

RECOPILACIÓN DOCUMENTAL DEL ESTADO ACTUAL DEL RECURSO
HÍDRICO Y USOS DEL AGUA EN EL TERRITORIO DEL MUNICIPIO DE
ZIPAQUIRÁ (CUNDINAMARCA)

NIÑO PULIDO DIANA CAROLINA
MENDOZA CHAVÉZ XIMENA CATALINA

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS
FACULTAD DEL MEDIO AMBIENTE Y LOS RECURSOS NATURALES
TECNOLOGÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL Y SERVICIOS PÚBLICOS

BOGOTÁ, D.C

2016

RECOPIACIÓN DOCUMENTAL DEL ESTADO ACTUAL DEL RECURSO
HÍDRICO Y USOS DEL AGUA EN EL TERRITORIO DEL MUNICIPIO DE
ZIPAQUIRÁ (CUNDINAMARCA)

NIÑO PULIDO DIANA CAROLINA
MENDOZA CHAVÉZ XIMENA CATALINA

Monografía para optar al título de tecnólogas en gestión ambiental y servicios
públicos

Director:

Edison Uribe

Ingeniero Ambiental

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS
FACULTAD DEL MEDIO AMBIENTE Y LOS RECURSOS NATURALES
TECNOLOGÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL Y SERVICIOS PÚBLICOS
BOGOTA, D.C

2016

Nota de aceptación

Firma del presidente del jurado

Jurado

Jurado

Bogotá, D.C. de 2016

Dedico este proyecto de grado a Dios, a mi madre que siempre me apoyó en todo camino y que ahora está en el cielo, porque quizá sin la ayuda de ella y sus esfuerzos no hubiera podido lograr esta culminación; por otro lado a mi familia que siempre estuvo ahí en cada logro de mí vida, y a todas aquellas personas que de alguna u otra manera aportaron en algo en mi formación.

Diana Carolina Niño Pulido

Primero dedico este triunfo a Dios que fue el que me guió para alcanzar esta meta; a mis padres que han sido un apoyo incondicional en todo este proceso y a mi familia que han contribuido para terminar con este ciclo de mi vida.

Ximena Catalina Mendoza Chávez

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos primero que todo a Dios por todas las cosas alcanzadas en este tiempo de formación, por otro lado a nuestros padres y familiares que siempre fueron nuestro apoyo incondicional en cada etapa y a nuestros docentes quienes fueron los que nos brindaron sus conocimientos para que hoy estemos ya culminando una etapa más de nuestras vidas.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	23
1. GENERALIDADES	13
1.1. ANTECEDENTES	13
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	15
1.3. OBJETIVOS	16
1.3.1. <i>Objetivo general</i>	16
1.3.2. <i>Objetivos específicos</i>	16
1.4. JUSTIFICACIÓN	17
1.5. DELIMITACIÓN	18
2. MARCO REFERENCIAL	19
2.1. MARCO TEÓRICO	19
2.1. MARCO CONCEPTUAL	21
2.2. MARCO GEOGRÁFICO DEL MUNICIPIO DE ZIPAQUIRÁ	23
2.3. MARCO NORMATIVO	27
.....	30
2.4. MARCO INSTITUCIONAL	31
2.5. MARCO HISTÓRICO	34
3. METODOLOGIA DE INVESTIGACIÓN	37
3.1. DISEÑO METODOLÓGICO	37
3.2. TIPO DE ESTUDIO	38
3.3. FUENTES DE INFORMACION	38
3.4. TIPOS DE RECOLECCION DE INFORMACION PRIMARIA Y SECUNDARIA	38
3.5. TRABAJO DE CAMPO	39
3.6. ESTRUCTURA DE LA RECOPIACIÓN DOCUMENTAL DEL ESTADO ACTUAL DEL RECURSO HÍDRICO EN EL TERRITORIO DEL MUNICIPIO DE ZIPAQUIRÁ	39
4. DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, BIOLÓGICAS, SOCIOECONÓMICAS, HÍDRICAS Y USOS DEL AGUA EN EL TERRITORIO DEL MUNICIPIO DE ZIPAQUIRÁ	41
4.1. DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS EN EL TERRITORIO DEL MUNICIPIO DE ZIPAQUIRÁ	41
<i>Relieve</i>	41
4.2. DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS DEL TERRITORIO DEL MUNICIPIO DE ZIPAQUIRÁ	46
4.3. DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS DEL TERRITORIO DEL MUNICIPIO DE ZIPAQUIRÁ	51
<i>Uso del suelo</i>	51

4.4. DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS HÍDRICAS EN EL TERRITORIO DEL MUNICIPIO DE ZIPAQUIRÁ	59
4.4.1. <i>Cantidad del recurso hídrico en el territorio del municipio de Zipaquirá</i> 68	
4.4.2. <i>Calidad del recurso hídrico en el territorio del municipio de Zipaquirá</i> ..	70
4.5. DESCRIPCIÓN DE LOS USOS DEL AGUA EN EL TERRITORIO DEL MUNICIPIO DE ZIPAQUIRÁ.....	71
5. RECOPIACIÓN DOCUMENTAL DEL ESTADO ACTUAL DEL RECURSO HÍDRICO Y USOS DEL AGUA EN EL TERRITORIO DEL MUNICIPIO DE ZIPAQUIRÁ.	73
5.1. RECOPIACION DOCUMENTAL DEL ESTADO ACTUAL DEL RECURSO HÍDRICO EN EL TERRITORIO DEL MUNICIPIO DE ZIPAQUIRÁ (VER TABLA 25)	74
5.2. RECOPIACIÓN DOCUMENTAL DEL USO DEL AGUA EN EL TERRITORIO DEL MUNICIPIO ZIPAQUIRÁ (VER TABLA 26)	79
6. ANÁLISIS DEL ESTADO ACTUAL Y USOS DEL RECURSO HIDRICO EN EL TERRITORIO DEL MUNICIPIO DE ZIPAQUIRÁ.	82
6.1. ANÁLISIS DEL ESTADO ACTUAL DEL RECURSO HÍDRICO EN EL TERRITORIO DEL MUNICIPIO DE ZIPAQUIRÁ	82
6.2. ANÁLISIS DEL USO DEL AGUA EN EL TERRITORIO DEL MUNICIPIO DE ZIPAQUIRÁ	85
7. CONCLUSIONES	86
7.1. CONCLUSIONES DEL ESTADO ACTUAL DEL RECURSO HÍDRICO.....	86
7.2. CONCLUSIONES DE LOS USOS DEL AGUA.....	87
8. RECOMENDACIONES.....	88
8.1. RECOMENDACIONES DEL ESTADO ACTUAL DEL RECURSO HÍDRICO	88
8.2. RECOMENDACIONES DE LOS USOS DEL AGUA	89
9. BIBLIOGRAFIA	90
10. ANEXOS.....	95

LISTA DE TABLAS

TABLA 1. MARCO NORMATIVO A NIVEL NACIONAL	28
TABLA 2. MARCO NORMATIVO A NIVEL REGIONAL.....	29
TABLA 3. MARCO NORMATIVO A NIVEL LOCAL.....	30
TABLA 4. ENTIDADES NACIONALES, REGIONALES, DEPARTAMENTALES Y LOCALES RESPONSABLES DE ESTABLECER LO RELACIONADO CON EL AGUA EN LA REPÚBLICA DE COLOMBIA.....	31
TABLA 5. HISTORIA DEL AGUA EN EL MUNICIPIO DE ZIPAQUIRÁ.....	34
TABLA 6. CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DEL SUELO DEL TERRITORIO DEL MUNICIPIO DE ZIPAQUIRÁ.....	47
TABLA 7. TIPO DE COBERTURA VEGETAL EN EL TERRITORIO DEL MUNICIPIO DE ZIPAQUIRÁ	49
TABLA 8. CANTIDAD DE FAUNA ENDÉMICA Y MIGRATORIA PRESENTES EN EL TERRITORIO DEL MUNICIPIO DE ZIPAQUIRÁ.....	50
TABLA 9. CURSOS/CUERPOS DE AGUA AFECTADOS EN EL MUNICIPIO DE ZIPAQUIRÁ	54
TABLA 10. SERVICIO PÚBLICO DE ACUEDUCTO Y SU COBERTURA EN ZIPAQUIRÁ.....	54
TABLA 11. SERVICIO PÚBLICO DE ALCANTARILLADO Y SU COBERTURA EN ZIPAQUIRÁ	55
TABLA 12. SERVICIO PÚBLICO DE ASEO Y SU COBERTURA EN ZIPAQUIRÁ.....	55
TABLA 13. SERVICIO PÚBLICO DE ENERGÍA Y SU COBERTURA EN ZIPAQUIRÁ.....	55
TABLA 14. SERVICIO PÚBLICO COBERTURA DE TELEFONÍA EN ZIPAQUIRÁ.	56
TABLA 15. MATRIZ DOFA DE LAS CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS DEL TERRITORIO DEL MUNICIPIO DE ZIPAQUIRÁ.....	58
TABLA 16. DESCRIPCIÓN DE LAS SUBCUENCAS QUE CONFORMAN LA ESTRUCTURA HÍDRICA DEL TERRITORIO DEL MUNICIPIO DE ZIPAQUIRÁ.....	60
TABLA 17. DEMANDA Y OFERTA HÍDRICA DE LA SUBZONA -RIO BOGOTÁ- OBTENIDA DEL IDEAM	68
TABLA 18. OFERTA Y DEMANDA HÍDRICA EN EL MUNICIPIO DE ZIPAQUIRÁ OBTENIDA DEL IDEAM	68
TABLA 19. CATEGORÍAS ÍNDICES DE ESCASECES ESTRUCTURADAS POR EL IDEAM, USADAS EN EL ESTUDIO NACIONAL DEL AGUA (ENA) EN LA REPÚBLICA DE COLOMBIA	69
TABLA 20. ÍNDICE DE ESCASEZ DEL AGUA DE LA SUBZONA HIDROGRÁFICA –RIO BOGOTÁ-	69
TABLA 21. ÍNDICE DE ESCASEZ DEL AGUA EN EL MUNICIPIO DE ZIPAQUIRÁ	70
TABLA 22. DBO Y DQO DEL AGUA POR SUBZONA HIDROGRÁFICA –RIO BOGOTÁ-.....	70
TABLA 23. OTROS INDICADORES DE LA CALIDAD DEL AGUA DE ZIPAQUIRÁ	71
TABLA 24. CONCESIÓN DE AGUAS SUPERFICIALES EN EL MUNICIPIO DE ZIPAQUIRÁ	72
TABLA 25. DOCUMENTOS UTILIZADOS EN LA INVESTIGACIÓN PARA LA RECOPIACIÓN DOCUMENTAL DEL ESTADO ACTUAL DEL RECURSO HÍDRICO EN EL TERRITORIO DEL MUNICIPIO DE ZIPAQUIRÁ.....	74
TABLA 26. DOCUMENTOS UTILIZADOS EN LA RECOPIACIÓN DOCUMENTAL DEL USO DEL AGUA EN EL TERRITORIO DEL MUNICIPIO DE ZIPAQUIRÁ	79
TABLA 27. ANÁLISIS DE CANTIDADES A NIVEL REGIONAL Y LOCAL.....	83
TABLA 28. ANÁLISIS DE CALIDAD DEL RECURSO HÍDRICO EN EL TERRITORIO DEL MUNICIPIO DE ZIPAQUIRÁ.....	84

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. UBICACIÓN DEL TERRITORIO DEL MUNICIPIO DE ZIPAQUIRÁ	24
FIGURA 2. UBICACIÓN POR CUENCAS HIDROGRÁFICAS DEL MUNICIPIO DE ZIPAQUIRÁ.....	26
FIGURA 3. APARTADOS DEL DECRETO 2811 DE 1974 DONDE SE REFERENCIA EL RECURSO HÍDRICO Y USOS DEL AGUA	27
FIGURA 4. TOPOGRÁFICA DEL MUNICIPIO DE ZIPAQUIRÁ.....	43
FIGURA 5.USOS DEL AGUA EN EL TERRITORIO DEL MUNICIPIO DE ZIPAQUIRÁ.....	72

LISTA DE MAPAS

MAPA 1. LÍMITES DEL TERRITORIO DEL MUNICIPIO DE ZIPAQUIRÁ.....25
MAPA 2. SISTEMA DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS DEL TERRITORIO DE ZIPAQUIRÁ44

LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1. PRECIPITACIÓN MEDIA MENSUAL DEL MUNICIPIO DE ZIPAQUIRÁ.....	95
ANEXO 2. FLORA PRESENTE EN EL MUNICIPIO DE ZIPAQUIRÁ.....	96
ANEXO 3. FAUNA PRESENTE EN EL MUNICIPIO DE ZIPAQUIRÁ.....	97
ANEXO 4. DEMANDA HÍDRICA POR SECTORES CUENCA RIO BOGOTÁ.....	98
ANEXO 5. DEMANDA Y OFERTA HÍDRICA DE LA SUBZONA RIO BOGOTÁ ENA 2000.....	99
ANEXO 6- DEMANDA Y OFERTA HÍDRICA DE LA SUBZONA RIO BOGOTÁ ENA 2010.....	100
ANEXO 7. DEMANDA Y OFERTA HÍDRICA DE LA SUBZONA RIO BOGOTÁ ENA 2014.....	101
ANEXO 8. DEMANDA Y OFERTA DEL MUNICIPIO DE ZIPAQUIRÁ. ENA 2000.....	101
ANEXO 9. ÍNDICE DE ESCASEZ DE ZIPAQUIRÁ PROYECCIÓN 2015. ENA 2000.....	101
ANEXO 10. ÍNDICE DE ESCASEZ DE ZIPAQUIRÁ PROYECCIÓN 2015. ENA.....	101

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de grado se basa en la consulta bibliográfica y obtención de información relevante que comprenda el periodo del año 2004 al 2014, el cual está centrado en el recurso hídrico del territorio de Zipaquirá, donde también se hará una descripción de aspectos importantes tales como: su localización geográfica y marcos normativos que abarquen aquellas leyes, decretos o resoluciones que se enfaticen en el recurso del agua, su cuidado y manejo; así mismo se comprenderán factores económicos, sociales, físicos, hídricos y usos del agua de este municipio.

Con base en lo anterior este proyecto busca abordar la necesidad de identificar que publicaciones se han interesado en conocer las condiciones del recurso hídrico y sus usos en el territorio de Zipaquirá, y así dar una respuesta a dicha problemática. Por consiguiente el objetivo del estudio es reconocer el estado actual del recurso hídrico del territorio del municipio de Zipaquirá, por medio de la recopilación documental, la cual permita reunir los datos más importantes para finalmente obtener un análisis detallado del recurso hídrico y los usos del agua en el territorio del municipio de Zipaquirá.

Por consecuencia el alcance del estudio es óptimo y viable ya que aborda un tema bastante importante como lo es el recurso hídrico, además que el municipio de Zipaquirá se ha caracterizado por su riqueza hídrica, ya que posee páramos y cuencas hidrográficas, los cuales abastecen el acueducto municipal, lo que garantiza el suministro del recurso de agua a la población. Por ello la importancia de esta investigación o estudio reside en la necesidad de conocer a fondo su situación, respecto al recurso hídrico, lo que permite que dicho proyecto sirva como base importante para la realización de demás proyectos, que deseen continuar con los mismos lineamientos, pero presentando posibles soluciones y acciones de mejoramiento para el municipio.

1. GENERALIDADES.

1.1. ANTECEDENTES

Los referentes bibliográficos vienen siendo significativos en la elaboración del documento, ya que sustentan teóricamente el estudio e investigación. Este fue importante ya que permitió que la investigación no se desviara del tema, dio una orientación de cómo se debía hacer el estudio, ayudó a dar un margen de información que más adelante servirá para compararlo con los resultados de información obtenidos o las conclusiones que se formulen.

Lo anterior usado para el desarrollo del objeto de estudio del documento, el cual está definido por una serie de datos detallados que brindan distintos autores o entidades, y que permiten que puedan ser citados; lo que encaminó mejor la información de la monografía. Asimismo destacando que no solo sirvieron para el actual proyecto sino que en su momento para diferentes fines; estudios, informes e investigaciones, todos siendo lineamientos para la adecuada orientación del recurso hídrico y sus usos.

Igualmente en el territorio del municipio de Zipaquirá todos los referentes bibliográficos que se han logrado utilizar han sido de suma importancia, ya que han podido representar la información base tanto del recurso hídrico como de los usos del agua, tomando a través de estos, decisiones ágiles y oportunas

Teniendo en cuenta lo que es un referente bibliográfico y como debe ser usado, se utilizó la siguiente información extraída de algunos autores, donde nos da un punto de partida para el objeto de investigación.

Los principales antecedente se basan en la política nacional para la gestión integral del recurso hídrico y el SIRH (sistema de información del recurso hídrico) que rige a nivel nacional, ofreciendo ciertas variables que se deben determinar para la formulación del estado actual de un recurso hídrico y los usos del agua en un territorio las cuales son: “el balance hídrico, la oferta y disponibilidad de agua, calidad del recurso hídrico, riesgos asociados al recurso hídrico y la respectiva gestión o gobernabilidad”¹.

¹ Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial: dirección de ecosistemas, grupo del recurso hídrico. (2010). *política nacional para la gestión integral del recurso hídrico*. 87 p.

En cuanto a la oferta esta se puede ver desde dos puntos de vista, como primera medida la cantidad de este según su forma de manifestación lo cual puede ser agua marina, superficial, subterránea o meteórica y como segunda instancia el sistema natural que la contiene como los páramos, los mares, humedales. Respecto a la demanda se refiere al mantenimiento de los ecosistemas pasando a los usuarios del recurso, el sector agrícola, domestico, industrial y de servicios.

Dentro de la calidad se identifican los grupos que intervienen en la contaminación del recurso entre estos se pueden identificar: la materia orgánica, los sólidos y sedimentos, patógenos, nutrientes y sustancias de interés sanitario. Y los riesgos de oferta que pueden ser de origen natural o antrópico.

Asimismo la Organización de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura- FAO², resalta las condiciones e indicadores a tener en cuenta para establecer un estado actual del recurso hídrico con énfasis en aquellas que se muestran en tiempo presente y van relacionadas directamente con diversidad de factores ambientales, físicos, económicos. Algunas son:

- *Condiciones físicas: “están la forma del terreno (pendiente, aspecto, elevación), los suelos y la geología, las corrientes y la hidrología (lluvias, escorrentía, erosión y sedimentos)*
- *Condiciones del uso de la tierra: se destacan los usos que se dan a la tierra de cuencas hidrográficas o cuerpos de agua como: agricultura, zonas urbanas, tierras forestales, entre otros.*
- *Condiciones humanas: se basa en la acción del ser humano modificando negativa o positivamente la vegetación, el cauce, entre otros.*
- *Condiciones de riesgo.*

Con indicadores específicos mínimos de tres tipos:

- *Desarrollo sostenible: con indicadores más generales como: Tasa de deforestación, Población en alto riesgo por desabastecimiento de agua, Índice de escasez, Consumo de agua en los sectores productivos.*
- *Ambientales: con indicadores más generales como: Accesibilidad a agua potable para consumo humano, Número de hectáreas de cobertura boscosa en cuencas abastecedoras de acueductos, Consumo de agua por unidad de producción y en el sector agrícola.*
- *De gestión: con indicadores más generales como: Cantidad de proyectos con seguimiento con referencia a la totalidad de proyectos activos con licencias, permisos y/o autorizaciones otorgados por la CAR, Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos, Cuencas con Planes de ordenación y manejo.*

² Organización de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura- FAO. 1996

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En los contextos actuales de escasas y contaminación de las fuentes hídricas y la necesidad de conservarlas, protegerlas y darles un uso sostenible, demanda conocer las condiciones actuales del recurso hídrico y usos de este en los municipios de Colombia. Para el caso del territorio del municipio de Zipaquirá es de requerimiento identificar el estado actual del recurso hídrico, debido a que se adelantan acciones de regionalización de la prestación del servicio público de agua potable mediante un esquema únicamente regional; por lo tanto el desconocimiento del estado actual del recurso hídrico y sus usos prioriza hacer una recopilación documental que permita dar un alcance a corto plazo del estado y uso del recurso hídrico en el municipio de Zipaquirá.

Lo que conlleva a formular la pregunta: ¿La recopilación de la información acerca del estado y usos del recurso hídrico en el territorio del municipio de Zipaquirá, permite analizar y posteriormente obtener los resultados del estado actual y usos del agua en ese territorio?

Para luego sistematizar con las siguientes inquietudes: ¿Cómo se logra reconocer los usos actuales del agua en el municipio de Zipaquirá? ¿Cuál es la importancia de caracterizar el recurso hídrico y los usos del agua en el territorio del municipio de Zipaquirá? ¿Un documento que contenga todos los factores que inciden en la caracterización del municipio, puede arrojar un resultado determinando el estado actual y los usos del agua en este territorio?

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo general.

Recopilar información del estado actual del recurso hídrico y usos del agua en el territorio del municipio de Zipaquirá.

1.3.2. Objetivos específicos.

- Describir las características físicas, biológicas, socioeconómicas y ambientales y del recurso hídrico en el territorio del municipio de Zipaquirá.
- Identificar los usos actuales y potenciales del recurso hídrico en el territorio del municipio de Zipaquirá.
- determinar el estado actual y usos del recurso hídrico en el territorio del municipio de Zipaquirá.

1.4. JUSTIFICACIÓN

El presente trabajo de grado se da con la necesidad de compilar un documento consolidado, que permita reconocer el estado actual del recurso hídrico y usos del agua del territorio del municipio de Zipaquirá, lo que va a permitir su posterior análisis y obtención de resultados, que brindaran la oportunidad a la población zipaquereña de que se les realice un estudio que determine la conveniencia de la regionalización de un servicio público de acueducto.

La ejecución compilatoria de publicaciones y estudios sobre el recurso hídrico y sus usos servirá de base para futuras investigaciones que quieran intervenir en el manejo del recurso hídrico, teniendo en cuenta el abastecimiento realizado por el acueducto, presentando soluciones en cuanto a los usos del agua en el municipio.

Por último, la justificación personal que tiene como fin presentar un trabajo de grado que permitirá la culminación de nuestro ciclo académico en la tecnología de gestión ambiental y servicios públicos, y ampliando el conocimiento acerca del tema ya descrito.

1.5. DELIMITACIÓN

Espacio

La investigación realizada se elaboró teniendo en cuenta la información existente del departamento de Cundinamarca, más exactamente el municipio de Zipaquirá.

Tiempo

El periodo en el cual se realiza la recolección de información, su compilación, su análisis y su obtención de resultados, tuvo una duración total de 5 meses, considerando que la bibliografía consultada es la que se tiene publicada en la última década, (año 2004 al año 2014).

Contenido

El contenido de la presente investigación se basa en la descripción de las fuentes hídricas, que finalmente constituyen la caracterización del estado actual y usos del agua en el territorio del municipio de Zipaquirá

Alcance

El fundamento de esta investigación fue determinar el estado actual del recurso hídrico y los usos del agua en el municipio de Zipaquirá, teniendo en cuenta la calidad y la cantidad del recurso hídrico.

2. MARCO REFERENCIAL.

2.1. MARCO TEÓRICO

La reunión de varios documentos ha permitido la construcción del presente trabajo de grado el cual se centra en la recopilación documental, “instrumento o técnica de investigación social cuya finalidad es obtener datos e información a partir de documentos escritos y no escritos (...)”³, existe a su vez una clasificación de estos textos: según su materialidad (escritos, visuales y audiovisuales); según el contenido (acerca de hechos reales o ficción); según la intencionalidad con que se hayan producido (documentos públicos o privados) y según el modo de transmisión de los símbolos que los contiene (referentes a restos físicos de una cultura y orales)

Tal es el caso del sistema de información del recurso hídrico en donde se utiliza este tipo de técnica para poder obtener todo un conjunto de información importante que logre encaminarnos hacia el objeto de estudio del presente trabajo; dicho referente recopilatorio permitirá la solución del problema ya que dará las pautas para comprender el estado actual del recurso hídrico y los usos del agua del territorio de Zipaquirá, y como resultado se podrá llegar a un análisis final.

Para lograr lo anterior se debe saber que lo que se investigará será de carácter informativo acerca del recurso hídrico del municipio, esto será por medio de la recopilación de información de fuentes confiables, para determinar el estado actual. Se puede trazar una hipótesis para dicha investigación, la cual puede ser la posible identificación de problemas en el estado actual del recurso hídrico y los usos del agua en Zipaquirá, no solo teniendo en cuenta el actual sino la comparación entre las características que tenía hace unos años y las que presenta hoy en día, y así verificar si se ha mejorado y que hace falta para seguir haciéndolo; todo esto ayudaría al desarrollo en todo lo que concierne al recurso hídrico, ayudando a una comunidad que cada vez se desarrolla más y crece.

La postura que se toma frente a este trabajo es de aspecto investigativo y de análisis, a partir de ciertos conceptos o supuestos teóricos que darán una guía y posibilitarán el proceso de investigación como lo son:

³ Universidad nacional abierta: dirección de investigaciones y postgrado. (1982). Técnicas de investigación social: Recopilación documental. 213 p.

El Sistema de Información del Recurso Hídrico -SIRH- es el conjunto de elementos que integra y estandariza el acopio, registro, manejo y consulta de datos, bases de datos, estadísticas, sistemas, modelos, información documental y bibliográfica, reglamentos y protocolos que facilita la gestión integral del recurso hídrico.

En el contexto de la gestión integral del recurso hídrico, definida esta como una de las líneas de acción del Plan Nacional de Desarrollo, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible considera fundamental que la Política Hídrica Nacional, disponga de lineamientos relacionados con la información y la investigación del agua. Sin embargo, la información por sí sola no debe constituirse en un objetivo de política aislado, por el contrario, todas las acciones encaminadas al manejo del agua como recurso natural deben basarse en información. En lo que refiere a información e investigación, la Política Hídrica Nacional propenderá por crear condiciones para que el conocimiento se constituya en la herramienta que soporte la gestión del recurso hídrico en Colombia.

Según lo que se tiene en cuenta en una recopilación de información en este trabajo se tiene un nivel de extracción donde se comprenden conceptos teóricos desde lo general a lo particular; permitiendo así que se “descompongan” conceptos importantes y datos específicos para llegar a un análisis y conclusión importante.

2.1. MARCO CONCEPTUAL

El agua y sus formas

Es fundamental determinar que es el agua, puesto que este concepto será la base del proyecto, lo describe el sistema de información del recurso hídrico (SIRH) como: “un compuesto básico e insustituible con características únicas, de gran significación para la vida, el más abundante en la naturaleza y determinante en los procesos físicos, químicos y biológicos que gobiernan el medio natural”⁴.

Sobre la base de las consideraciones anteriores, se habla de cuerpo de agua como el sistema de origen natural o artificial localizado, sobre la superficie terrestre, conformado por elementos físicos-bióticos y masas o volúmenes de agua, contenidas o en movimiento; Y recurso hídrico, definido como las aguas superficiales, subterráneas, meteóricas y marinas.⁵

Usos del agua

Son los destinos que se le pueden asignar al agua, lo cual depende de las características, composición y calidad de esta. El artículo 9 del decreto 3930 clasifica los usos del agua en: “Consumo humano y doméstico, Preservación de flora y fauna, Agrícola, Pecuario, Recreativo, Industrial, Estético, Pesca - Maricultura y Acuicultura, Navegación y Transporte Acuático”⁶.

⁴ Instituto de hidrología, meteorología y estudios ambientales-IDEAM: sistema de información del recurso hídrico. ¿cómo entender la dinámica del agua? Documento electrónico. Consulta realizada en mayo de 2015

⁵COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Decreto 3930 (25, octubre, 2010). Por el cual se establece las disposiciones relacionadas con los usos del recurso hídrico, el Ordenamiento del Recurso Hídrico y los vertimientos al recurso hídrico, al suelo y a los alcantarillados. 5 p

⁶Ibíd., p. 14

Servicio público de acueducto y alcantarillado

La ley 142 de 1994, define el Servicio público domiciliario de acueducto, como el servicio público domiciliario de agua potable, que trata de la distribución municipal de agua apta para el consumo humano, incluida su conexión y medición; con actividades complementarias tales como captación de agua y su procesamiento, tratamiento, almacenamiento, conducción y transporte

Ordenamiento del recurso hídrico

Con base en el decreto 3930/2010 en su artículo 4, “el ordenamiento del Recurso Hídrico es realizado por la Autoridad Ambiental Competente con el fin de realizar la clasificación de las aguas superficiales, subterráneas y marinas, fijar en forma genérica su destinación a los diferentes usos de que trata y sus posibilidades de aprovechamiento”⁷.

⁷Op. Cit. COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Decreto 3930 (25, octubre, 2010). 7 p.

2.2. MARCO GEOGRÁFICO DEL MUNICIPIO DE ZIPAQUIRÁ

Se puede encontrar el municipio de Zipaquirá en la provincia de Sabana Centro, localizada en el centro de Cundinamarca, conformada por los municipios de: Cajicá, Chía, Cogua, Cota, Gachancipá, Nemocón, Sopó, Tabio, Tenjo, Tocancipá y Zipaquirá, limita por el norte con la provincia de Ubaté, por el sur con la ciudad de Bogotá, D.C., por el oriente con las provincias de Almeidas y Guavio, y por el occidente con las provincias de Rionegro y Sabana Occidente⁸, asimismo se sitúa en el norte del departamento de Cundinamarca, al centro oriente de la región formada por las tres cordilleras de los andes, la región andina; en el centro de la república de Colombia y en el norte de América del sur (ver figura 1), con coordenadas geográficas (4° 35' 46".32 Lat. Norte/ 74° 04'39".02 Long. Oeste) y unas coordenadas planas (1'000.000 mts. Norte/1'000.000 mts. Este)⁹

Zipaquirá limita por el norte con el municipio de Cogua, por el sur con los municipios Tabio, Cajicá y Tocancipa; por el occidente con Subachoque y Pacho y por el oriente con Tocancipa, Nemocón y Cogua¹⁰. (Ver mapa 1)

Además, se puede encontrar ubicado hidrográficamente en la macrocuenca Magdalena-Cauca con una codificación (ID=2), según ordenamiento del IDEAM; más exactamente en la zona hidrográfica (ZH) del alto Magdalena con código (ZH=1) y en la subzona de la cuenca alta del río Bogotá¹¹ (ver figura 2)

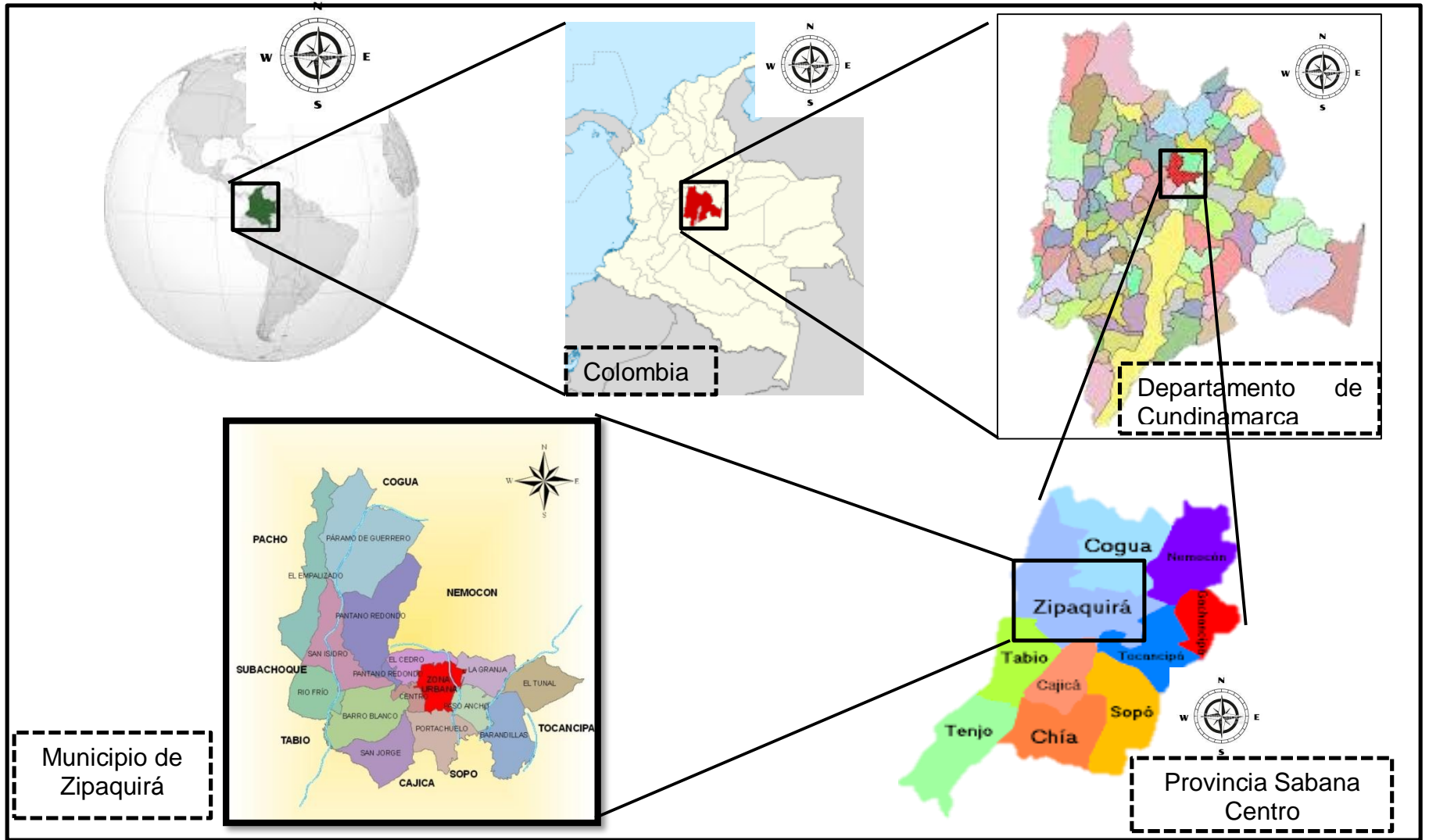
⁸ Cámara de comercio de Bogotá. *Caracterización económica y empresarial sabana centro*. Bogotá: Cámara de comercio de Bogotá. 18 p.

⁹ Alcaldía de Zipaquirá. (2014). Revisión y ajustes del plan de ordenamiento territorial municipio de Zipaquirá – (Cundinamarca): mapa de áreas de actividad en centros poblados rurales. Municipio de Zipaquirá: compañía de desarrollo territorial (Cideter)

¹⁰Silva, M. (2007). *Atlas de Cundinamarca*. Bogotá: Instituto Geográfico Agustín Codazzi. 52 p.

¹¹ Alarcón. Análisis de actores estratégicos y costo de oportunidad que inciden en la conservación del páramo de Guerrero. Posibilidad de implementar un acuerdo de conservación por pago de servicios ambientales. (tesis de pregrado para optar al título de Profesional en Gestión y Desarrollo Urbanos). Universidad Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario. 2013. 14 p.

Figura 1. Ubicación del territorio del municipio de Zipaquirá



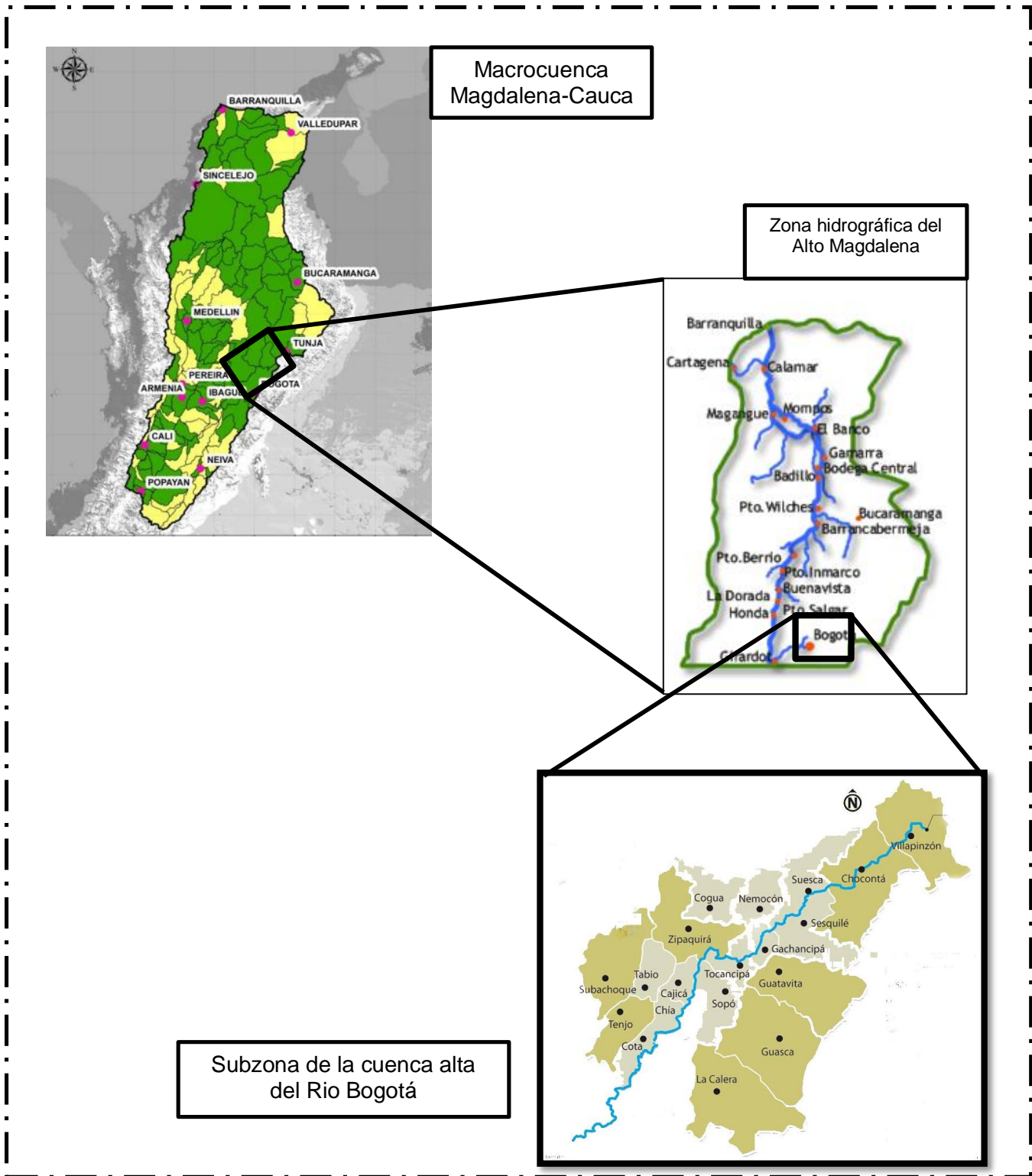
Fuente. Los autores mapas de google imágenes

Mapa 1. Límites del territorio del municipio de Zipaquirá



Fuente. Alcaldía de Zipaquirá: oficina asesora de planeación, 2009

Figura 2. Ubicación por cuencas hidrográficas del municipio de Zipaquirá



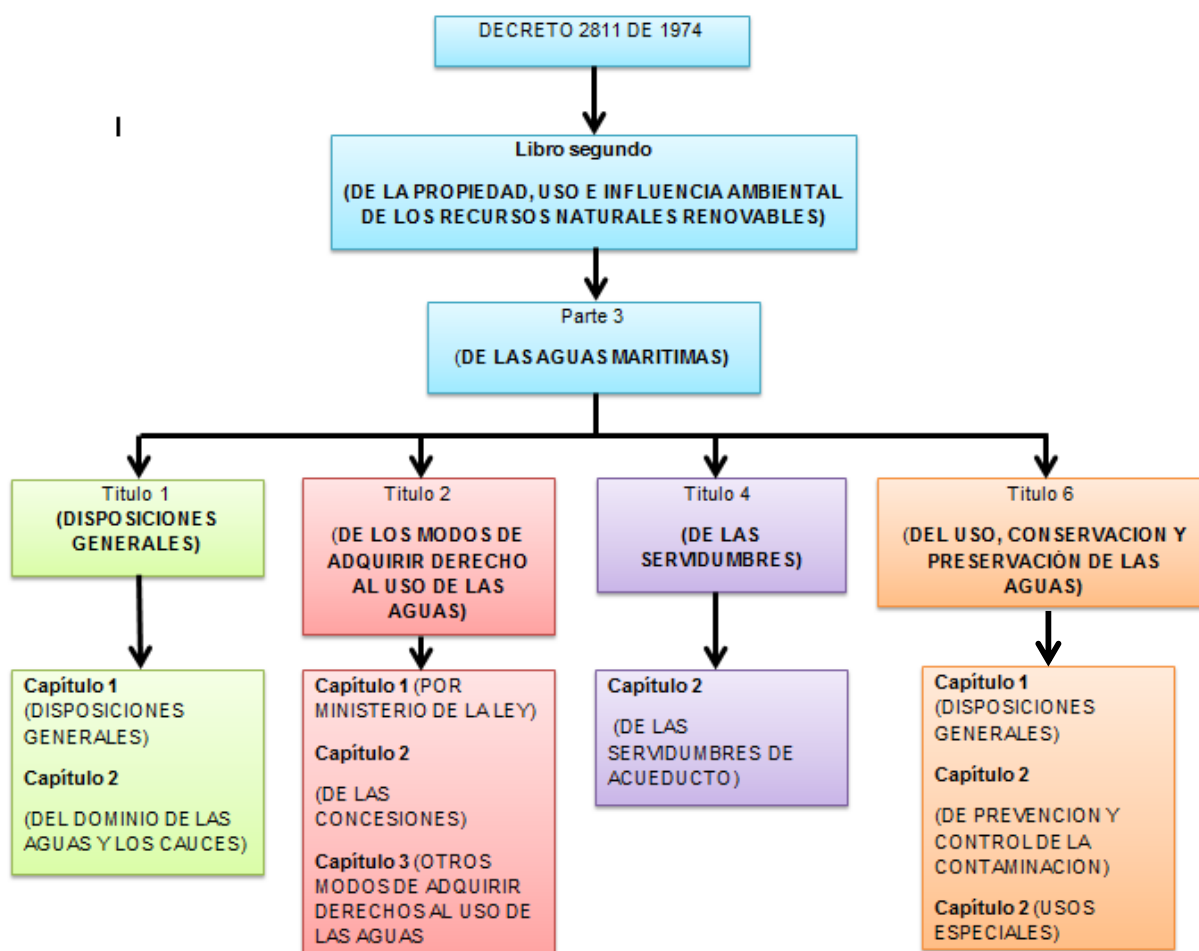
Fuente. Los autores

2.3. MARCO NORMATIVO

En el ámbito legal es importante tener en cuenta algunas leyes que ayudaran a fundamentar el estudio, en el tema del agua y sus usos. Dentro de las que competen, según lo definido por el Ministerio de Ambiente y desarrollo sostenible de Colombia se dan ciertas políticas a nivel nacional que son:

El Código Nacional de Recursos Naturales 2811 del año 1974, emitido por el gobierno nacional, el cual tiene unos apartados (ver figura 3) , a partir de la cual se desprenden otras normas a nivel regional para la administración, regulación y conservación del recurso hídrico. (Ver tabla 1,2 y 3)

Figura 3. Apartados del decreto 2811 de 1974 donde se referencia el recurso hídrico y usos del agua



Fuente. Los autores

Tabla 1. Marco normativo a nivel nacional

A NIVEL NACIONAL		
NORMA	EMISION	DESCRIPCIÓN
LEY 99 DE 1993	Gobierno nacional, Ministerio de hacienda y crédito público, Ministerio de Agricultura	“Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones”
LEY 373 DE 1997	Gobierno nacional, ministerio de desarrollo económico	“por el cual se establece el programa de ahorro y uso eficiente del agua”
POLITICA NACIONAL PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DEL RECURSO HIDRICO	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	“en el cual se establecen las metas, objetivos, indicadores, estrategias para el manejo del recurso hídrico en el territorio nacional de Colombia”
RAS 2000 seccion 2, titulo C sistemas de potabilizacion	Gobierno nacional, ministerio de desarrollo económico	“Reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico”
RAS 2000 seccion 2, titulo C sistemas de potabilizacion	Gobierno nacional, ministerio de desarrollo económico	“Reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico”
DECRETO 1729 DE 2002	Ministerio de Medio Ambiente	“destinado a establecer el manejo de los recursos hídricos en el ámbito de las cuencas fluviales”
DECRETO 1323 DE 2007	Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial	“Créase el Sistema de Información del Recurso Hídrico -SIRH- como parte del Sistema de Información Ambiental para Colombia -SIAC-. El SIRH promoverá la integración de otros sistemas que gestionen información sobre el recurso hídrico en los ámbitos institucional, sectorial, académico y privado”
DECRETO 1575 DE 2007	Ministerio de la protección Social y Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	“por el cual se establece el sistema para la protección y control de la calidad de agua para consumo humano”
DECRETO 3930 DE 2010	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	“Por el cual se establece las disposiciones relacionadas con los usos del recurso hídrico, el Ordenamiento del Recurso Hídrico y los vertimientos al recurso hídrico, al suelo y a los alcantarillados”

DECRETO 0953 DE 2013	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	“en el cual se reglamenta el artículo 111 de la ley 99 de 1993, con el fin de promover la conservación y recuperación de las áreas de importancia estratégica para la conservación de recursos hídricos que surten de agua a los acueductos municipales, distritales y regionales, mediante a la adquisición y mantenimiento de dichas áreas y la financiación de los esquemas por pago de servicios
RESOLUCIÓN 1207 DE 2014	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	“La presente resolución tiene por objeto establecer las disposiciones relacionadas con el uso del agua residual tratada y no aplica para su empleo como fertilizante o acondicionador de suelos”
RESOLUCIÓN 0631 DE 2015	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	“por el cual se establecen los parámetros y los valores límites permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de agua superficiales y a los sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones”

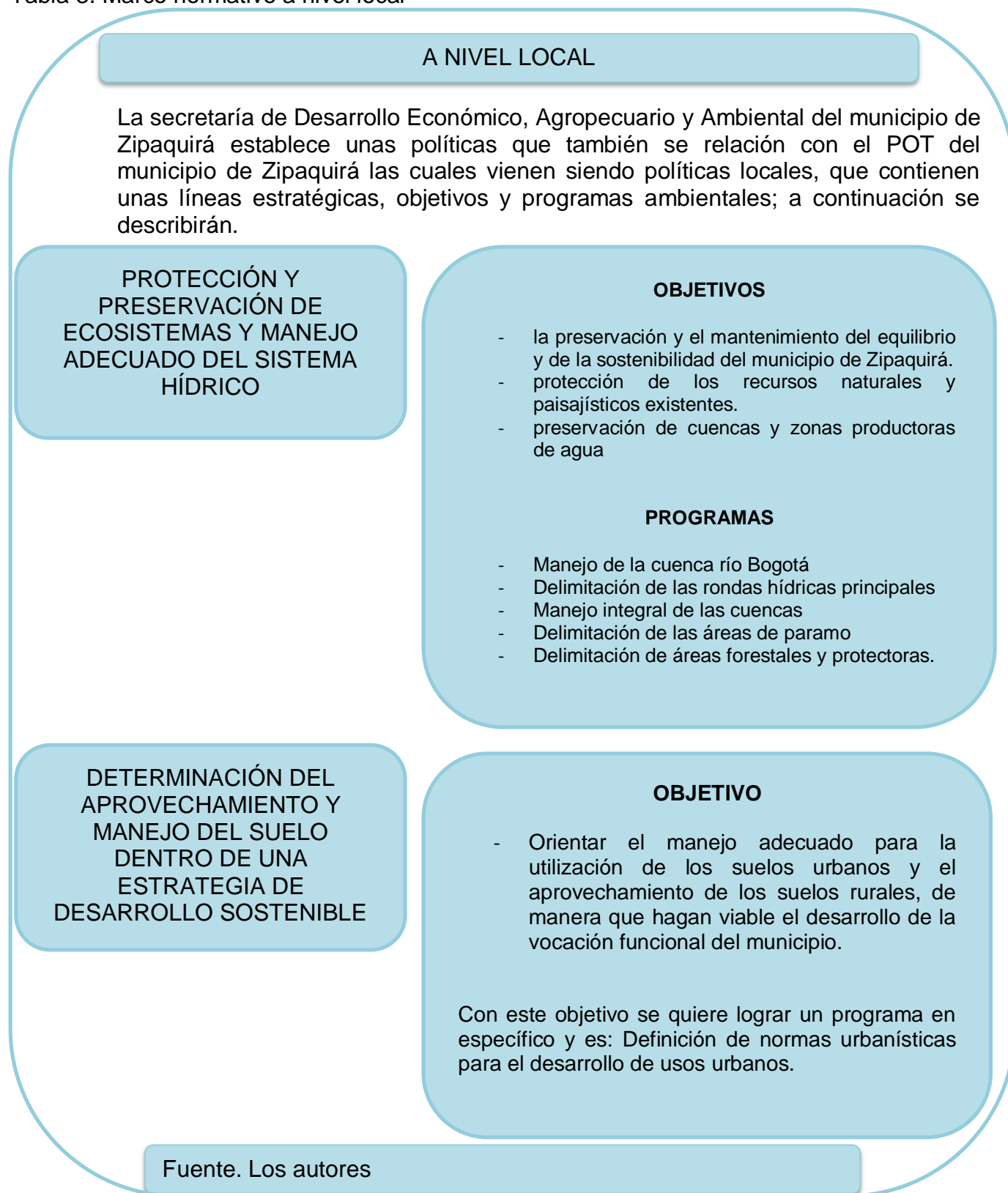
Fuente. Los autores

Tabla 2.Marco normativo a nivel regional

A NIVEL REGIONAL		
NORMA	EMISION	DESCRIPCIÓN
PLAN DE DESARROLLO DE CUNDINAMARCA 2012-2016	DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA	En su objetivo 2 (sostenibilidad y ruralidad), se enmarca en el artículo 31 un punto sobre “agua y protección ecosistemas” que dentro de su componente estratégico busca: -Propender por la protección y conservación del recurso agua a través de un plan acordado de manera interinstitucional con roles claros de responsabilidad.
ACUERDO 003 DE 2016	CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA	“por medio del cual se adopta la tarifa unitaria anual de la tasa por utilización de agua, de la jurisdicción de la corporación Autónoma Regional de Cundinamarca

Fuente. Los autores

Tabla 3. Marco normativo a nivel local



2.4. MARCO INSTITUCIONAL

A continuación se nombran el conjunto de organismos, entidades o personas que están relacionados con la formulación de lineamientos, normativas o políticas que regirán o se tendrán en cuenta en la investigación relacionada con el recurso hídrico y sus usos; por la temática que se maneja se tendrá en cuenta ciertos aspectos en dichas entidades:

1. Realicen la gestión u otras actividades a los diferentes sectores ya sean industriales, domésticos, agropecuarios o de servicios).
2. Realicen la gestión u otras actividades a los diferentes destinos como a nivel nacional o regional.

Según señala el decreto 1575 del año 2007¹², los responsables de establecer lo relacionado con el agua son: (ver tabla 4):

Tabla 4. Entidades nacionales, regionales, departamentales y locales responsables de establecer lo relacionado con el agua en la república de Colombia.

	INSTITUCIÓN	FUNCIÓN INSTITUCIONAL	NORMA (establece la función)
Ministerios	-Ministerio de Protección Social -Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	Se encarga de trazar la política nacional ambiental, para así promover la recuperación, protección y conservación de los recursos naturales para un desarrollo sostenible. (MAVDT)	Sus funciones generales las traza la Ley 489 de 1998 en el artículo 59.
Departamentos	Las Direcciones Departamentales Distritales y Municipales de Salud	Valida y presenta la información que le suministra la entidad pública de salud, al Ministerio de Protección Social y Ambiente.	Decreto 2193 de 2004, artículo 2.

Continúa

¹²Ver COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL y MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL. Decreto 1575 (9, MAYO, 2007). por el cual se establece el Sistema para la Protección y Control de la Calidad del Agua para Consumo Humano. Bogotá: el ministerio, 2007. 3 p.

<p>Corporaciones</p> <p>Institutos</p>	<p>- El IDEAM</p> <p>- CAR de Cundinamarca</p> <p>- Gobernación de Cundinamarca</p>	<p>- Es una institución pública de apoyo técnico y científico al Sistema Nacional Ambiental, que genera conocimiento, produce información confiable, consistente y oportuna, sobre el estado y las dinámicas de los recursos naturales y del medio ambiente, que facilite la definición y ajustes de las políticas ambientales y la toma de decisiones por parte de los sectores público, privado y la ciudadanía en general.</p> <p>-Ejecuta las políticas establecidas por el Gobierno Nacional en materia ambiental; planificar y ejecutar proyectos de preservación, descontaminación o recuperación de los recursos naturales renovables afectados; y velar por el uso y aprovechamiento adecuado de los recursos naturales y el medio ambiente dentro del territorio de su jurisdicción, con el fin de mejorar la calidad de vida de sus habitantes y contribuir al desarrollo sostenible.</p> <p>- el Departamento de Cundinamarca tiene autonomía para la administración de los asuntos seccionales y la planificación y promoción del desarrollo económico y social dentro de su territorio en los términos establecidos por la Constitución. El Departamento ejerce funciones administrativas, de coordinación, de complementariedad de la acción municipal, de intermediación entre la Nación y los Municipios y de prestación de los servicios que determinen la Constitución y las leyes.</p>	<p>- Acuerdo 44 de 2005</p> <p>- artículo 298 de la Constitución Política de Colombia de 1991.</p>
--	---	--	--

<p>Entidades municipales y de empresa Servicios Públicos</p>	<p>-La superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios.</p> <p>-Personas que distribuyan agua potable (acueducto regional de Zipaquirá)</p> <p>- UMATA (<i>Unidad Municipal de Asistencia Técnica Agropecuaria</i>).</p>	<p>Encargada de controlar, inspeccionar, vigilar las actividades de las empresas de servicios públicos que funcionen en el municipio</p> <p>.- Encargadas de abastecer y transportar el agua de consumo humano en los diferentes destinos ya sean industrias, sitios domésticos, etc.</p> <p>- Tienen por objeto garantizar la asistencia Técnica Directa Rural Agropecuaria, Medio ambiental, asuntos de aguas y pesquera, al ordenar la prestación de los servicios de asistencia técnica directa rural por parte de los entes municipales, racionalizar y coordinar las actividades correspondientes para asegurar la ampliación progresiva de la cobertura, calidad y pertinencia del servicio de asistencia técnica.</p>	<p>Ley 142 de 1994.</p> <p>- Ley 607 de 2000</p>
<p>Entidades Políticas</p>	<p>- Alcaldía Municipal de Zipaquirá</p>	<p>Principal entidad encargada de la regulación y manejo de los temas del Municipio como: estado actual y usos del agua, referente histórico y caracterización socio-política, económica y geográfica del territorio.</p>	

Fuente. Los autores datos tomados de Universidad nacional abierta y a distancia-UNAD-, superintendencia de servicios públicos

2.5. MARCO HISTÓRICO

El territorio de Zipaquirá se originó en el año 1605, gracias a estudios se encontró que en el territorio había vegetación de páramo y que el clima era frío; anteriormente era lleno de lagos los cuales servían para que se movilizaran los habitantes, para llegar a otros territorios como Nemocón y así intercambiar sal. Zipaquirá desde la época colonial es llamada “La ciudad blanca”, por ser un municipio rico en sal. En el siglo XIX llegó a ser uno de los centros económicos más importantes de Colombia, ya que a nivel nacional distribuía sal, seguido a esto en el siglo XX, se inauguró la catedral de sal lo que llamo la atención de muchos turistas; también se conservan construcciones precolombinas.

Por otro lado en años seguidos de 1952, Zipaquirá fue líder en artes, cultura, política y deporte además de que de este municipio han surgido personas reconocidas. Gracias a lo mencionado y a sus atributos Zipaquirá ha logrado ser un municipio destacado a nivel turístico, y tener una imagen positiva¹³.

En el año 2000 Zipaquirá cumplió 400 años de historia¹⁴

Por medio de la historia del municipio de Zipaquirá se puede reflejar como el uso del agua ha permitido una evolución en su territorio, a continuación se muestran los momentos ms relevantes de la historia del agua¹⁵. (Ver tabla 5)

Tabla 5. Historia del agua en el municipio de Zipaquirá

ANO	ACONTECIMIENTO IMPORTANTE
1934- 1944	El agua era captada de las fuentes: Quebrada El Tejar y la Quebrada de Salinas, su calidad del agua era casi pura.
1944	Por contaminación de las aguas y deterioro de las redes antiguas de las fuentes de abastecimiento como Quebrada el Borrachero, El Clavel y la Laguna de Pantano Redondo, se decide hacer un contrato para la Construcción de tres etapas del Acueducto urbano de Zipaquirá, por medio del Acuerdo Municipal N° 11
1945	El Acuerdo N° 8 del 12 de Agosto aprobó el contrato, donde el Banco de la República se comprometió a construir y mantener en buen funcionamiento una planta de purificación de aguas destinada al consumo humano de la población urbana de Zipaquirá.

Continúa

¹³ Gobierno de Zipaquirá. programa de gobierno: mejoremos juntos por Zipaquirá, Moderna, Competitiva e Incluyente. Zipaquirá: Alcaldía de Zipaquirá.2011. p. 7-10

¹⁴Corradine, A, A...*Zipaquirá: 400 años de historia*. Bogotá: editora Guadalupe pág.11-13

¹⁵ Empresa de Acueducto y Alcantarillado y Aseo de Zipaquirá, EAAAZ, E.S.P. Reseña histórica. Documento electrónico

1946	<p>Se dio la construcción del tanque de almacenamiento Zona Alta; por el crecimiento de la población de Zipaquirá y por la aparición de nuevos barrios, el agua suministrada por el sistema Salinas era insuficiente, por lo que se realizaron varios estudios en diferentes fuentes de abastecimiento para construir un nuevo acueducto que pudiera administrar el mismo municipio, estas fuentes fueron:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Río Bogotá (no se eligió por costos altos de bombeo y tratamiento) - Pantano redondo-el borrachero-el clavel (se descartó por ser la administración de Salinas) - Río Frío (en los años 30 fue una fuente importante por su caudal y pureza de las aguas, pero luego por afectación a los habitantes aledaños no se consideró más) - Acueducto de Tibitóc (el agua no podía llevarse por la gravedad, y esto requería poner una estación intermedia de bombeo) - Quebrada El Tejar (poco caudal y altos costos)
1967	Estudio de factibilidad, para la construcción del Nuevo Acueducto para Zipaquirá por parte de la CAR y la Firma Hidrosan LTDA.
1972	Construcción del Sistema de Acueducto Regional Zipaquirá, Cogua Y Nemocón por la CAR.
1978	El Municipio de Zipaquirá, inició la administración del servicio de acueducto, pero no tuvo dependencia especializada encargada únicamente de la prestación de este servicio.
1984	<p>La operación de la planta de tratamiento regional tenía un personal que no era especializado en tratamiento de aguas, lo que causó un deterioro del sistema, afectando las poblaciones atendidas por este acueducto regional.</p> <p>La Gobernación de Cundinamarca, a través de la Dirección Departamental de Planeación, hizo un diagnóstico del manejo de los Sistemas de Acueducto y donde Zipaquirá no mostro buenos resultados.</p> <p>Los sectores residenciales, comerciales y semi – industriales se vieron afectados por los dos sistemas que los alimentaban, evidenciando deficiencias en sus zonas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zona Alta: Alimentada por las fuentes El Borrachero, El Clavel y Pantano Redondo, cuenta con un tanque de abastecimiento de 2800 m3 de agua cruda de las anteriores fuentes. Planta de Tratamiento de 30 litros/seg (Todo lo anterior manejado por IFI Concesión Salinas).

	<p>En esta zona se evidenció ciertos problemas:</p> <ul style="list-style-type: none"> *Caudales deficientes. *Mala operación de cada una de las fuentes *La planta de tratamiento y los tanques estaban en muy mal estado físico y fuera de servicio... *El aumento de nuevos asentamientos humanos demandaban más caudal. *La calidad del agua no era potable. *Redes de distribución en mal estado. *El servicio no era continuo <p>- Zona Media y Baja: la fuente era el Embalse del Neusa, la cual tenía una deficiencia, lo que impedía el desarrollo normal del municipio a nivel urbanístico, comercial e industrial.</p>
1986	Por el abandono de la Planta de Tratamiento del sistema Regional de abastecimiento y de los tanques de almacenamiento, ocasionaron deficiencia del sistema de acueducto.
1987	Inicia el funcionamiento de la EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE ZIPAQUIRA "E.A.A.Z".
Fuente. Los autores. Datos de empresa de Acueducto Alcantarillado y Aseo de Zipaquirá, EAAAZ, E.S.P	

Hoy en día la empresa de Acueducto y Alcantarillado de Zipaquirá E.A.A.Z, ha alcanzado distintos logros para que la calidad del servicio, y el estado del agua sea óptima, dentro de estos logros se destacan:

- Construcción de la Segunda Planta de Tratamiento de Aguas (Alto de la Cruz), del río Neusa (150 litros/seg)
- Encerramiento Planta de Tratamiento.
- Instalación equipo de Luz Ultravioleta para la desinfección del agua filtrada.
- Construcción Tanque de abastecimiento para el casco urbano de Zipaquirá (2000 mts³)
- Servicio continuo y con calidad de pureza del agua a nivel domiciliario con todas las zonas.

3. METODOLOGIA DE INVESTIGACIÓN.

3.1. DISEÑO METODOLÓGICO

La metodología en la culminación del proyecto se realizó en 3 fases, cada una con sus respectivas actividades, sin dejar atrás los tiempos establecidos (ver tabla 3)

FASE 1: PROCESO PARA LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN EN ENTIDADES Y OTRAS FUENTES DE INFORMACIÓN

-Revisar las entidades que puedan tener información acerca del territorio municipio de Zipaquirá.

--Contactar a cada una de ellas para saber los requisitos necesarios para la obtención de información.

--Confirmación del requerimiento de la información mediante comunicaciones oficiales

-Reconocer otros documentos que puedan contener información acerca del municipio

FASE 2: ETAPA DE CAMPO

- Obtención de información localizada en las diferentes instituciones reconocidas en la fase 1

-Hacer las visitas necesarias al municipio de Zipaquirá (secretaria de planeación, acueducto)

FASE 3: TABULACIÓN, SISTEMATIZACIÓN, ANÁLISIS Y OBTENCIÓN DE RESULTADOS DEL ESTADO ACTUAL DEL RECURSO HIDRICO Y USOS DEL AGUA DEL TERRITORIO DEL MUNICIPIO DE ZIPAQUIRÁ

-Establecer el documento en donde se compile, sistematice, analice y se arrojen unos resultados con los datos recogidos durante la fase 2.

-El análisis se desarrollara teniendo en cuenta una descripción completa del municipio dado en años anteriores hasta la actualidad, lo que permitirá establecer una comparación de sus aspectos llegando a determinar el estado actual y los usos del recurso hídrico.

3.2. TIPO DE ESTUDIO

El presente trabajo constituye la elaboración de una monografía, básicamente es la recolección de información a través de bibliografía; en este sentido la elaboración de esta se desarrolló teniendo en cuenta el tipo de estudio, que en este caso fue descriptiva.

3.3. FUENTES DE INFORMACION

Se utilizaron fuentes de información como: libros, tesis, documentos corporativos, programas de gobierno, leyes, políticas y páginas web

3.4. TIPOS DE RECOLECCION DE INFORMACION PRIMARIA Y SECUNDARIA

Respecto al tipo de recolección de información esta fue secundaria ya que se obtuvo de información ya existente; en este caso libros, documentos, internet, documentos de las oficinas de planeación del municipio, entre otros.

3.5. TRABAJO DE CAMPO

El trabajo de campo se basó en las visitas que se realizaron a las respectivas bibliotecas, institutos, en donde se encontraba la información, y las oficinas de planeación del municipio.

3.6. ESTRUCTURA DE LA RECOPIACIÓN DOCUMENTAL DEL ESTADO ACTUAL DEL RECURSO HÍDRICO EN EL TERRITORIO DEL MUNICIPIO DE ZIPAQUIRÁ

Construir un buen referente bibliográfico, asegura un desarrollo óptimo de la información recolectada, de acá se desprende una selección muy cuidadosa de los datos que son útiles en la investigación; como se puede evidenciar en la siguiente tabla donde se desglosa cada uno de los documentos consultados de los cuales se extrajo información importante que ayudará a conformar el objeto de estudio sobre el recurso hídrico del municipio de Zipaquirá, entendiendo aspectos de historia, científicos, estudios realizados etc.

Se colocó como año base el año 2004, ya que no viene siendo tan antiguo y permite dar un referente con una secuencia de información importante, como se logra observar en este año surge “El estudio Nacional del Agua”, un documento muy importante ya que lo han ido actualizando con nuevos datos que con el tiempo van surgiendo, lo que permite que se realice un buen análisis de los cambios que han ocurrido en el recurso hídrico de Zipaquirá hasta la actualidad.

La estructuración de este componente se genera a través de dos tablas, la primera con información acerca del estado actual del recurso hídrico y la segunda con los usos del agua, ambas con datos relevantes del territorio del municipio de Zipaquirá. Estas se exponen teniendo en cuenta la ascendencia de años desde el año 2004 hasta el año 2014; asimismo, se muestran datos como título, autor, institución, metodología de investigación, un breve resumen y el aporte que hizo cada uno de los documentos en su momento

En los resúmenes de cada documento se logra identificar que son la suma de aspectos de todo tipo del municipio en estudio, como son: lo económico, social, hídrico y ambiental, lo que traza una relación entre todos estos componentes y al final componen todo lo que en realidad es el recurso hídrico del municipio de Zipaquirá y sus usos.

Hay que reconocer que los autores pretenden dar a conocer cualidades y características del municipio, que permitan que el investigador o lector se enriquezca de esta información; por otro lado las entidades también proyectan algunos documentos de investigación sobre Zipaquirá que reflejan sus estudios, trabajos y dan una visión clara sobre su recurso hídrico basado en estadísticas, observaciones y todo un conjunto de exploraciones cercanas.

4. DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, BIOLÓGICAS, SOCIOECONÓMICAS, HÍDRICAS Y USOS DEL AGUA EN EL TERRITORIO DEL MUNICIPIO DE ZIPAQUIRÁ

4.1. Descripción de las características físicas en el territorio del municipio de Zipaquirá

La descripción de las características físicas del territorio del municipio de Zipaquirá, se efectuara a partir de los siguientes aspectos:

1. El Relieve: se relaciona con la formación del suelo, con la erosión, drenaje interno y superficial.
2. La topografía: determina los valles, las colinas, montañas y se tienen en cuenta ciertos rangos de pendientes.
3. La hidrografía: se refiere a las cuencas, subcuencas y su análisis.
4. La geología: determina el tipo de suelo de un territorio y la red hidrográfica.
5. El clima: aspecto más usado en el manejo de cuencas, donde se comprenden la temperatura, humedad, vientos etc.

Relieve

La zona rural del municipio de Zipaquirá con agricultura semi – intensiva, tiene suelos de capacidad media agrologica, con un relieve ondulado de pendientes del 7 al 25%, suelos superficiales con textura arcillosa, con buen drenaje, tienen una susceptibilidad baja frente a las erosiones; gracias a sus pendientes y las propiedades de sus suelos, se puede dar paso a que se forme una malla ambiental en las mismas zonas de relieve plano con actividad pecuario extensivo y áreas inundables y con drenaje imperfecto¹⁶

El relieve en la parte urbana de Zipaquirá tiene un 70% de área semiplana, y un 30% de área prudentemente ondulada, lo cual quiere decir que tiene pendientes de un 7 a un 25%; en cuanto a los suelos del municipio son moderadamente profundos, en otras palabras de buena calidad y sin capas de roca o arcilla y que tienen de 25 a 75cm de profundidad.¹⁷

¹⁶ Ibid.11p

¹⁷ Ibid.11p

Topografía

La topografía del municipio de Zipaquirá se define por los dos pisos térmicos que lo caracterizan; el clima frío con un área total 109 km² y el páramo con un área de 88 km², de las cuales se destacan dos tipos de zonas.¹⁸ (Ver figura 4). La zona plana rica en pastos para aprovechamiento en la ganadería y la zona montañosa que posee muchos minerales.

Según el Plan Turístico de la secretaría de Desarrollo Económico¹⁹ el municipio presenta tres áreas:

Sabana: que se encuentra en la parte baja del municipio, a una altura entre 2.600 y 2.700 metros sobre el nivel del mar.

Piedemonte: esta área culmina en el páramo, es una zona estrecha entre 2.700 y 3.000 metros sobre el nivel del mar. Está constituido por colinas altas y lomas.

Páramo: se localiza en elevaciones que van desde los 3.000 a los 3.800 metros sobre el nivel del mar. Está cubierto por frailejones y es la parte más alta del territorio.

Hidrografía

El municipio de Zipaquirá está ubicado hidrográficamente en la macrocuenca Magdalena-Cauca con una codificación (ID=2), según ordenamiento del IDEAM; más exactamente en la zona hidrográfica (ZH) del alto Magdalena con código de (ZH=1) y en la subzona de la cuenca alta del río Bogotá²⁰.

la caracterización hidrográfica del municipio de Zipaquirá comprende las subcuencas: Sub- cuenca del Río Frío, Sub- cuenca del Río Negro, Sub- cuenca

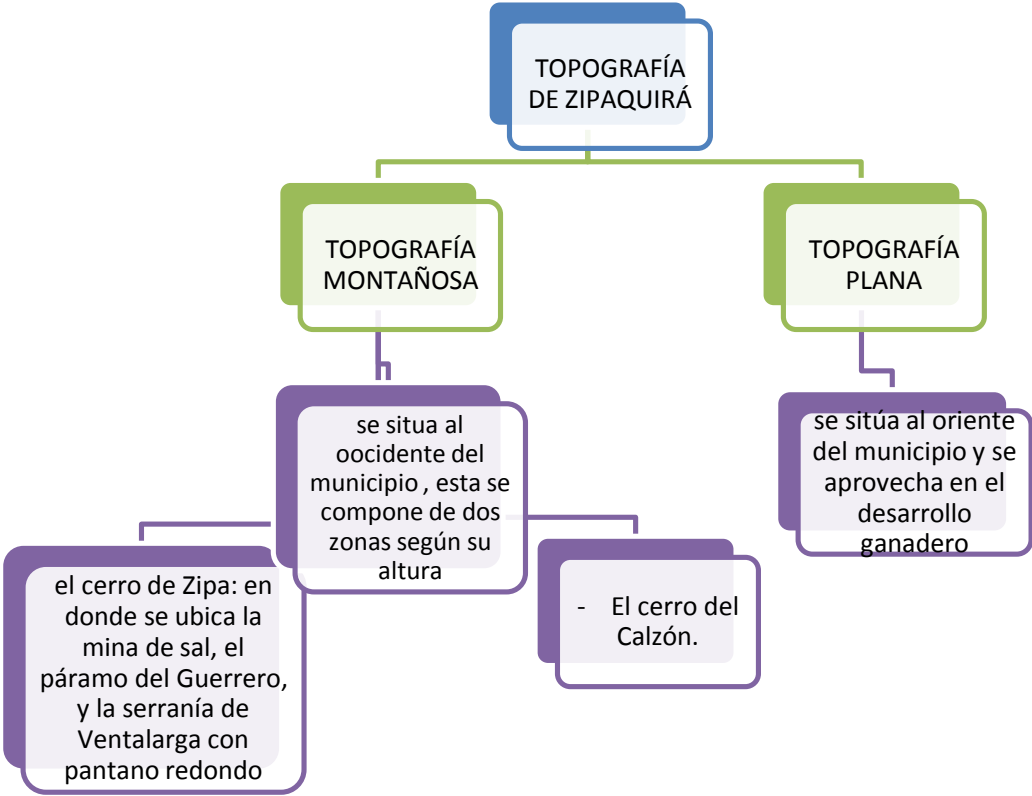
¹⁸ Zipaquirá el cambio es con todos, Alcaldía de Zipaquirá, Diagnostico Plan de Desarrollo.12p.

¹⁹ Alcaldía Municipal de Zipaquirá, Plan Turístico de la secretaría de Desarrollo Económico.

²⁰ Alarcón, D.E. (2013).Análisis de actores estratégicos y costo de oportunidad que inciden en la conservación del páramo de Guerrero. Posibilidad de implementar un acuerdo de conservación por pago de servicios ambientales. (tesis de pregrado para optar al título de Profesional en Gestión y Desarrollo Urbanos). Universidad Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario

del Río Neusa, Sub- cuenca del Río Susaguá, Microcuenca Quebrada Los Laureles, Microcuenca Quebrada Amarilla (ver mapa 2)²¹.

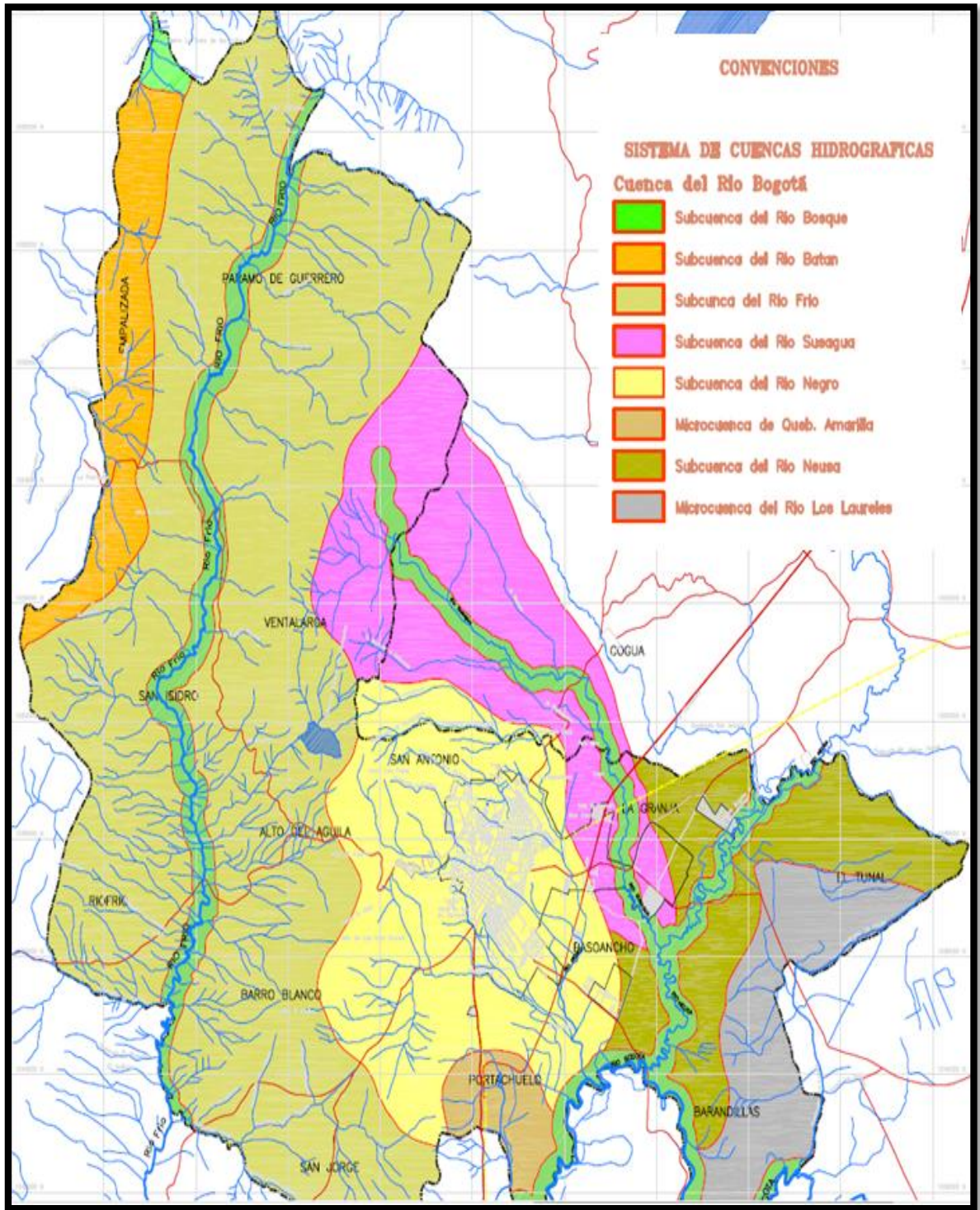
Figura 4. Topográfica del municipio de Zipaquirá



Fuente. Los autores

²¹ Secretaría de Desarrollo Económico, Información Actualización Pagina Web Gobernación de Cundinamarca.

Mapa 2. Sistema de cuencas hidrográficas del territorio de Zipaquirá



Fuente. Plan de ordenamiento territorial (POT) de Zipaquirá

Geología

En cuanto a la clasificación de los suelos en el municipio de Zipaquirá están dos tipos de suelos:

1. Andisol: (clasificación de suelos de la Organización para la Agricultura y la Alimentación –FAO- que agrupa suelos de origen volcánico de color oscuro y muy porosos) se desarrollan en zonas volcánicas, especialmente en regiones húmedas, estos suelos muestran alteraciones como pérdidas de hierro y aluminio pero sin embargo mantienen minerales meteorizables; en las partes superficiales contiene buena cantidad de materia orgánica.
2. Inceptisol: (Suelos muy poco meteorizados y desarrollados) tienen uno o más horizontes que se forman por acumulación de materia, tienen texturas finas, minerales y agua para la vegetación. También tienen buena fertilidad, pH y materia orgánica²².

Clima

El municipio de Zipaquirá presenta dos tipos de clima:

1. Un clima de páramo bajo semi húmedo, con una temperatura media anual de 4 a 8°C, una altitud de 3.400m,
2. Un clima frío semi húmedo con temperatura media anual de 12 y 18°C, y altitud de 2.600 a 3.400m²³.

Al municipio se le dio una clasificación climática que va desde un clima frío seco, frío húmedo, muy frío y húmedo y frío húmedo transicional seco.²⁴

En cuanto a la temperatura este municipio tiene una media de 14°C, que se debe a las alturas que presenta, lo máximo que puede llegar su temperatura es de 20°C²⁵.

Zipaquirá tiene un clima tipo bimodal el cual causa que sus precipitaciones sean presentadas en temporadas donde la primera temporada de lluvias se da a

²² Ver Alcaldía Municipal de Zipaquirá, Diagnostico Plan de Desarrollo, 2012-2015

²³ Ver Alcaldía Municipal de Zipaquirá, Plan Turístico de la secretaría de Desarrollo Económico.

²⁴ Ibíd. 13p.

²⁵ Ibíd. 14p.

mediados de marzo y junio, y la segunda que viene siendo un poco más húmeda y se da a mediados de septiembre y diciembre²⁶.(ver anexo 1)

4.2. Descripción de las características biológicas del territorio del municipio de Zipaquirá

La descripción de las características biológicas del territorio del municipio de Zipaquirá, se efectuara a partir de los siguientes aspectos:

1. El suelo: en donde se determina el tipo de paisaje y la taxonomía del suelo, y se realiza una descripción de las características físicas y químicas de este.
2. La vegetación: establece que tipo de cobertura vegetal representa y las especies con mayor peso ecológico
3. La fauna: se refiere a los animales, el total de especies, endémicas y migratorias
4. La ecología: estudia la relación que hay entre los seres vivos, no vivos y su entorno natural.

El suelo

Para el análisis de suelos el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) en el año 2000, realizó un Estudio General de Suelos y Zonificación de Tierras del Departamento de Cundinamarca, dentro del cual se describieron los suelos del municipio de Zipaquirá:

En los suelos de Paisaje de Montaña ocupan el lugar de lomas, estos suelos nacen de rocas arenosas, limos arcillosos y mantos de espesor variable de ceniza volcánica, además que son bien drenados, químicamente son suelos de reacción altamente ácida a neutra, poseen arto calcio, potasio y fósforo en el horizonte superficial y medios a bajos en los horizontes inferiores.²⁷

Estos suelos no son aptos para la actividad agrícola, sino que más bien sirven para la conservación de fauna, flora y protección al recurso hídrico. Usando nombres más técnicos dicha unidad de suelos están compuestos de los siguientes

²⁶ Ibíd. 14p

²⁷ Ver Alcaldía Municipal de Zipaquirá, Diagnostico Plan de Desarrollo, 2012-2015.

tipos de suelo: TypicHapludands (30%), PachicMelanudands (30%) y HumicLithicDystrudepts (30%)²⁸.

En otra instancia los suelos de Paisaje de Planicie del municipio, como su nombre lo indica son de relieve plano, es de tipo fluvio lacustre y su principal río es el de Bogotá, estos suelos son de baja evolución, y en cuanto a las características químicas de estos suelos, suelen ser ácidos. Los tipos de suelos que lo conforman se distribuyen de la siguiente manera: suelos HumicDystrustepts (40%), TypicHaplustalfs (35%) y FluvanquenticEndoaquepts (25%)²⁹.

Respecto a las características químicas del suelo de la cuenca principal Río Bogotá, el pH es ligeramente ácido y de fertilidad moderada a alta. (Ver tabla 6)

Tabla 6. Características químicas del suelo del territorio del municipio de Zipaquirá

Características químicas	Descripción
Saturación de aluminio	Moderada a alta
Saturación de bases	Moderada a baja
Contenido de carbono orgánico	Moderado
Contenidos de fósforo	Bajo
Contenidos de potasio	Bajo
Contenidos de calcio	Bajo
Fuente. plan de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica del río Bogotá (POMCA)	

²⁸ Ibíd.21p

²⁹ Ibíd.30p

En cuanto a sus características físicas las texturas de este son finas, con estructuras moderadas a fuertes y una alta susceptibilidad a la erosión hídrica, las densidades son medias en suelos originados de rocas, y bajas en suelos de evolución volcánica³⁰

Flora

La flora o vegetación del municipio de Zipaquirá es variado gracias a sus condiciones climáticas y ambientales, es importante mencionar que mucha de la vegetación presente en el municipio ha ayudado a la estabilidad hídrica en ciertos cuerpos de agua.

Los frailejones y los pajonales son muy comunes de encontrar en zonas de páramo, también se encuentra gran variedad debido a que hay presencia de matorrales y prados; aproximadamente hay 110 especies de flora en el municipio identificadas por individuos de las familias Asteráceas, Ericáceas, Melastomataceae, Poaceae, entre otros³¹.

Las especies de flora y vegetación en el municipio son de vital importancia debido a que permiten que crezcan diferentes ecosistemas y se enriquezca de recursos naturales. Como se puede observar en el anexo 3, las tablas suministradas por el Plan de Ordenamiento Territorial la vegetación identificada es variada y la tabla las especies más comunes (ver tabla 7) (ver anexo 2)

Fauna

En el municipio de Zipaquirá la fauna ha sufrido cambios gracias a la intervención negativa de sus habitantes, especialmente ha perdido especies del grupo de mamíferos como el oso de anteojos, el puma, el venado entre otros más, por cambios en las coberturas de vegetación se han visto afectados diferentes animales como aves, reptiles y anfibios³².

³⁰ Ver Corporación Autónoma Regional. Plan de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica del río Bogotá. Bogotá. 2006. 11 p.

³¹Ver Alcaldía Municipal de Zipaquirá, Diagnostico Plan de Desarrollo, 2012-2015.

³² Ibíd., p. 66

Actualmente por las situaciones ya mencionadas se lograron identificar ciertas especies presentes en el municipio. (Ver anexo 3)

Teniendo en cuenta que Zipaquirá hace parte de la subcuenca río frío, se toman los datos en números de las especies tanto endémicas como migratorias³³. (Ver tabla 8)

Tabla 7. Tipo de cobertura vegetal en el territorio del municipio de Zipaquirá

Tipo de cobertura vegetal	Especies con mayor peso ecológico
Bosque Primario – Alto Andino	Weinmannia tomentosa Hedyosmumcolombianum Clusia multiflora Clusia sesillos
Bosque Secundario	Weinmannia tomentosa Macleania rupestres
Rastrojo – Matorral	Weinmanniatomentosa Macleaniarupestris Illexkunthiana Clethrafimbriata Miconia ligustrina
Fuente. plan de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica del río Bogotá (POMCA)	

³³ Ver Corporación Autónoma Regional. óp. Cit., 17 p.

Tabla 8. Cantidad de fauna endémica y migratoria presentes en el territorio del municipio de Zipaquirá

Subcuenca	No. de especies	Endémicas	Migratorias	Vulnerabilidad	
				CITES	UICN – HUMBOLDT
Alto Bogotá	247	10	16	16	16
Sisga Tibitoc	411	15	60	73	24
Tominé	321	10	27	52	27
Embalse Sisga	329	15	27	53	33
Neusa	403	12	39	62	12
Negro	310	11	25	95	32
Teusacá	408	14	55	65	35
Frío	400	11	59	60	26
Chicú	404	13	58	64	31
Cerros	402	12	55	61	29

Fuente. Plan de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica del río Bogotá (POMCA)

Ecología

La corporación autónoma regional³⁴ en uno de sus estudios halló que en Zipaquirá existe gran diversidad eco sistémica, dentro de los cuales está el Páramo, Sub páramo, Bosque Andino y Bosque de Planicie.

En cuanto a la situación actual de estos ecosistemas en el Páramo se evidencia actividades como la deforestación lo que ha permitido los cultivos, pero han afectado estos entornos naturales, en el Bosque Alto Andino hay asentamientos de poblaciones dispersas y avance de la parte agrícola.

Según el Sistema de Zonas de Vida de Holdridge, en el municipio de Zipaquirá existen tres clases de zona de vida:

- El Bosque Seco Montano Bajo
- Bosque Húmedo Montano Bajo
- Bosque Muy Húmedo Montano Bajo

El Bosque Seco Montano Bajo está ubicado en la altiplanicie, el cual posee una flora variada, aunque estos bosques han ido desapareciendo ya que han crecido

³⁴Ver Corporación Autónoma Regional. estudios y diseños de obras de rehabilitación y pre diseños de ampliación de 19 PTAR's: Zipa II.2005. Bogotá

los cultivos agrícolas y la ganadería, y solo hay algunas especies de coníferas y eucaliptos.

El Bosque Húmedo Montano Bajo también se ha visto afectada con los cultivos y ganadería, este tiene algunas especies arbustivas y arbóreas. Y en el Bosque Muy Húmedo Montano Bajo corresponde a zonas de páramo esas zonas ya son muy escasas, pero aun así no se les puede quitar su valor ecológico frente a su utilidad en la preservación de los suelos y el equilibrio de las corrientes de las cuencas hidrográficas³⁵.

4.3. Descripción de las características socioeconómicas del territorio del municipio de Zipaquirá

La descripción de las características socioeconómicas del territorio del municipio de Zipaquirá, se efectuara a partir de los siguientes aspectos:

1. El uso del suelo
2. Población y capital humano
3. Condiciones de vida de la población
4. Infraestructura
5. Gestión gubernamental y el desempeño fiscal
6. Capital y cohesión social

Uso del suelo

Según la Cámara de Comercio³⁶ el terreno montañoso caracteriza al municipio de Zipaquirá, especialmente en la parte del occidente. El centro urbano se encuentra en la parte plana del territorio y la parte industrial.

En cuanto al asentamiento de población se puede decir que es alto ya que cada vez se han construido más y más conjuntos de edificios altos; por otro lado la ganadería y la agricultura representan el 21% de los terrenos que tienen suelo fértil. El 14,9% representa las tierras de fertilidad medio alta, donde es apto para

³⁵ Ver Alcaldía Municipal de Zipaquirá, Diagnostico Plan de Desarrollo, 2012-2015.

³⁶ Cámara de Comercio de Bogotá, plan económico para la competitividad de Zipaquirá, 2005.

sembrar papa, flores y demás esenciales. También el 4,4% tiene una fertilidad baja, pero sin embargo es apto el suelo para ganadería y agricultura intensiva – comercial.

Se destaca también que en la parte rural del municipio se encuentran las flores y la industria. El cultivo de las flores es el que le da más uso a la tierra en la parte rural de Zipaquirá que representa según la Cámara de Comercio el 32,8%, luego le sigue la industria que tiene un 25,6%. Por el lado de las zonas urbanas, en estas se destacan las viviendas y lotes.

Si se realiza una comparación del municipio de Zipaquirá con otros, en este la industria no es tan extensa, sino que ocupa solo el 1,7% del suelo urbano.

Población y capital humano

En el municipio de Zipaquirá el estimado de la población que tiene edad para trabajar es parecido al de Cundinamarca, pero igualmente sigue siendo menor al de Bogotá. Por la existencia de un número considerable de población joven se tiene una mano de obra productiva, lo cual ayuda al crecimiento económico del municipio. La población se concentra en la parte urbana y se ha venido reflejando una disminución de crecimiento de población en la parte rural.³⁷

Condiciones de vida de la población

El índice de calidad de vida de la población, es de un 79,5%, lo cual refleja que no es un mal porcentaje puesto que se encuentra superior al promedio departamental y nacional con 67,5 y 70,8 respectivamente, aunque respecto a Bogotá viene siendo más bajo según el Plan Turístico de la secretaria de Desarrollo Económico.³⁸

En cuanto a las viviendas del municipio la mitad pertenecen a los estratos 1 y 2, además la pobreza rural es alta.³⁹

³⁷ *Ibíd.*, 26 p.

³⁸ Alcaldía de Zipaquirá, (2008) Plan Turístico de la secretaria de Desarrollo Económico.

³⁹ Cámara de Comercio de Bogotá, plan económico para la competitividad de Zipaquirá, 2005.

Un indicador muy importante, para determinar las necesidades básicas insatisfechas, NBI, indica que el 19,4% de la población está afectada por que no cubren totalmente estas necesidades; dicho indicador es mayor al de Bogotá pero es menor que el de Cundinamarca. Se refleja que es mayor este índice en las zonas rurales que en la cabecera del municipio.⁴⁰

Infraestructura

A continuación se describirá de manera concisa la infraestructura del municipio donde se describirán la cobertura de los servicios públicos, infraestructura vial, y el acceso a las líneas telefónicas; todo esto es importante ya que en conjunto ayudan al crecimiento del municipio.

Servicios públicos y equipamiento urbano

Para este aspecto la cobertura se considera suficiente, tanto para acueducto (95,3%), alcantarillado (85,6) y aseo (91-95%). Aunque la parte rural tiene una falencia en la prestación del servicio de alcantarillado.⁴¹ (Ver tablas 10, 11 y 12).

Se hace necesario considerar que en el servicio de aseo no se maneja la disposición final ni tratamiento de lixiviados. Además durante todo el servicio AAA se está afectando el entorno ambiental, en especial el recurso hídrico (ver tabla 9)

El hospital San Juan de Dios, el cual es de segundo nivel, hace parte del equipamiento de salud, además el municipio cuenta con tres centros de hospitalización privados.

El municipio administra un matadero y la plaza EMAFEZ, el matadero participa altamente en el sacrificio de ganado de Cundinamarca representando el 60,4%.⁴²

Por otro lado la cantidad de usuarios de energía eléctrica en promedio es de 31.651 personas. (Ver tabla 13)

⁴⁰ *Ibíd.*, 28 p.

⁴¹ *Ibíd.*, 29p.

⁴² Cámara de Comercio de Bogotá, plan económico para la competitividad de Zipaquirá, 2005.

Tabla 9. Cursos/cuerpos de agua afectados en el municipio de Zipaquirá

Numero de fuentes	Nombre	Caudal medio captado Ips
7	Rio Neusa	200
	Quebrada El Codito	0,5
	Quebrada Amoladero	0,8
	Rio Frio	30
	Quebrada La Hoya	10
	Quebrada El Borrachero	10
	Quebrada El Clavel	10
Numero de fuentes	Nombre	Caudal medio vertido Ips
1	Rio Negro	264
Fuente. Mindesarrollo-sistema de información del sector de agua potable y saneamiento básico (SIAS)		

Tabla 10. Servicio público de acueducto y su cobertura en Zipaquirá

Acueducto	Cabecera (%)	Centro Poblado (%)	Rural (%)
Estadísticas de Cundinamarca	99.39	99.36	31.68

Tabla 11. Servicio público de alcantarillado y su cobertura en Zipaquirá

Alcantarillado	Cabecera (%)	Centro Poblado (%)	Rural (%)
Estadísticas de Cundinamarca	99.45	96.75	8.17

Tabla 12. Servicio público de aseo y su cobertura en Zipaquirá

Aseo	Cabecera (%)	Centro Poblado (%)	Rural (%)
Estadísticas de Cundinamarca	99.71	98.80	25.01

Tabla 13. Servicio público de energía y su cobertura en Zipaquirá.

Energía eléctrica	Cabecera (%)	Centro Poblado (%)	Rural (%)
Estadísticas de Cundinamarca	99.89	99.84	98.90

Infraestructura vial

Para acceder al municipio de Zipaquirá la principal entrada es por la antigua vía de Tunja, además existe una trama vial que conecta a Zipaquirá con los municipios cercanos, la densidad vial esta entre 2 y 3 km por kilómetro cuadrado. En la parte de la cabecera del municipio esa malla vial es deficiente.⁴³

En otra instancia también se presenta gran flujo y congestión vehicular en las zonas más concurridas como lo son la plaza principal, plaza de mercado, paraderos y terminales de transporte.⁴⁴

Se deben ampliar las vías que conducen a los mercados de productos y materias primas, además que también sirven para movilizar a los turistas y trabajadores.⁴⁵

⁴³ Cámara de Comercio de Bogotá, plan económico para la competitividad de Zipaquirá, 2005.

⁴⁴ Gobierno de Colombia, *Plan de desarrollo*.

⁴⁵ Cámara de Comercio de Bogotá, plan económico para la competitividad de Zipaquirá, 2005.

Líneas telefónicas

La cobertura de líneas telefónicas en el municipio ha aumentado, teniendo que en la última década pasaron de 7.301 a 16.554.⁴⁶(Ver tabla 14).

Tabla 14. Servicio público cobertura de telefonía en Zipaquirá.

Teléfono	Cabecera (%)	Centro Poblado (%)	Rural (%)
% Estadísticas de Cundinamarca	23.63	8.73	1.85

Gestión gubernamental y el desempeño fiscal

El nivel de endeudamiento del municipio es elevado por lo cual este no ha podido emprender nuevos proyectos de gran envergadura, en el 2002 la deuda del municipio representó el 34,9% de sus ingresos totales. Se ha ido evidenciando un retroceso en los indicadores fiscales el municipio.⁴⁷

La cámara de comercio (2003) determino:

“entre 2001 y 2003 hubo un cumplimiento del 129% en las metas propuestas por el respectivo plan de desarrollo, beneficiando al 29% más de la población inicialmente prevista; el manejo del gasto en educación es eficiente; hay buenos resultados en rotación de funcionarios, en el nivel de automatización y en la contratación con organizaciones comunitarias; el único indicador deficiente es el bajo porcentaje de funcionarios profesionales; en aspectos como la proporción de contratos con licitación pública, las relaciones del alcalde con el Concejo y la sistematización de los procesos (recaudo tributario, presupuesto, entre otros) la calificación fue mediana”⁴⁸

⁴⁶ Alcaldía de Zipaquirá, Plan Turístico de la secretaria de Desarrollo Económico.

⁴⁷ Cámara de Comercio de Bogotá, plan económico para la competitividad de Zipaquirá, 2005.

⁴⁸ Cámara de Comercio de Bogotá, CCB, 2003.

Asociatividad

Zipaquirá tiene diferentes formas de asociatividad las cuales son: Asociación de Ingenieros y Arquitectos de Zipaquirá hasta agremiaciones de campesinos, la Federación de Productores de Papa, el Comité de Ganaderos y el Concejo Territorial de Empleo, etc. Por otro lado la falta de espacios donde se socializan intereses en común con asociaciones privadas y el estado, hace que haya una ruptura entre estos y se de una mala comunicación.⁴⁹

Distribución de la tierra

La distribución de la tierra en el municipio es importante en el crecimiento económico, y esto se logra a través de la disminución de conflictos, la calidad de instituciones, el trabajo sobre la pobreza entre otros.⁵⁰

Según el coeficiente de Gini en Zipaquirá es del 0,80 lo cual es alto en comparación a los demás municipios, lo que refleja una alta concentración en la posesión de tierra.⁵¹

Criminalidad

Aunque la criminalidad de este municipio es más baja respecto a otros de Cundinamarca, la tasa de homicidios es la mitad de la del departamento; la tasa de homicidios son menores a la del departamento, lo cual es bueno para el municipio.

Para concluir la parte socioeconómica del municipio se pueden determinar a partir de los indicadores y ámbitos descritos fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas por medio de la matriz dofa. (Ver tabla 15).

Teniendo en cuenta lo anterior se utiliza este método analítico con el cual se pretende reflejar de manera sencilla toda información relevante que muestre las características socioeconómicas del municipio de Zipaquirá, esto también permite

⁴⁹ Cámara de Comercio de Bogotá, plan económico para la competitividad de Zipaquirá, 2005.

⁵⁰ *Ibíd.*, 31 p.

⁵¹ Alcaldía de Zipaquirá, Plan Turístico de la secretaria de Desarrollo Económico.

encontrar los aspectos particulares de la economía del municipio y como el entorno lo puede afectar o beneficiar; se hace importante exponer esta matriz ya que el aspecto social y económico tiene relación con el recurso hídrico puesto que este no solo es para satisfacer las necesidades de la comunidad, sino que también juega un papel importante en el crecimiento y en las actividades económicas.

Tabla 15. Matriz DOFA de las características socioeconómicas del territorio del municipio de Zipaquirá

DEBILIDADES	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> • Desarticulación de actores del sector público y privado. • Baja organización comunitaria • No visión regional de desarrollo. • Alto desempleo 	<ul style="list-style-type: none"> • Pobreza y calidad de vida en una mejor situación que la del departamento. • Competitividad a nivel económico.
FORTALEZAS	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> • Ser cabecera interprovincial en Río Negro, en Sabana Centro y región de Ubaté. • Importancia industrial. • Buena infraestructura vial • Equipamientos y servicios al alcance regional. • Presencia de tierras fértiles 	<ul style="list-style-type: none"> • Su base productiva es la zona rural • No asociar partes privadas con públicas. • No control en construcción de viviendas.

Fuente: Cámara de Comercio de Bogotá.

Luego de tener claros los aspectos socioeconómicos del municipio de Zipaquirá, se debe entender que estos son importantes dentro del estado y usos del recurso hídrico, puesto que *“A medida que las poblaciones crecen y las economías se desarrollan, los sectores hídricos pasan de una fase expansionista a otra de madurez”*⁵², *“un sector hídrico en fase de madurez se caracteriza por el aumento de los costos marginales del abastecimiento de agua y la creciente interdependencia entre los usuarios. En esta fase es cuando surgen los conflictos por la escasez y los costos externos. Los costos externos se producen cuando un usuario altera el suministro de otro, por ejemplo, cuando un usuario aguas arriba contamina un río y hace aumentar los costos para los que se hallan corriente abajo. Estos conflictos terminan por alcanzar tal grado de complejidad que se*

⁵² A. Randall. 1981. Property entitlements and pricing policies for a maturing water economy. *Aust. J. Agric. Econ.*, 25:195-212.

*hacen necesarios complicados sistemas de ordenación para resolver las disputas y distribuir el agua entre los diferentes usuarios y sectores económicos*⁵³.

Por otro lado es difícil que los municipios, ciudades y países establezcan políticas eficaces para el sector hídrico puesto que la ordenación de los recursos hídricos es compleja desde el ámbito administrativo, ya que reúne un conjunto de aspectos como lo son: de orden jurídico, ambiental, económico, político y tecnológico.

El recurso del agua brinda cuatro tipos de beneficios económicos los cuales son: la asimilación de residuos, ventajas materiales (se refiere a los usos del agua), beneficios organolépticos y recreativos, a partir de estos se puede definir un buen estado del recurso hídricos y sus usos en una población⁵⁴.

En otra instancia en el sector económico según las políticas y los gobernantes de cada municipio, país o ciudad, se destinan recursos a la preservación, conservación y recuperación del recurso hídrico. Las autoridades municipales han creado proyectos donde se enfoquen en la preservación y protección del recurso hídrico.

4.4. Descripción de las características hídricas en el territorio del municipio de Zipaquirá

Respecto a lo elementos hídricos del municipio, este corresponde al sistema de cuenca de la sub-zona hidrográfica del río Bogotá, el cual atraviesa el municipio en sentido sur oriental, el plan de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica del río Bogotá⁵⁵, determino que Zipaquirá representa un total de 18.438 hectáreas de área en cuenca lo cual representa un 94% del municipio en la cuenca.

A su vez la alcaldía de Zipaquirá⁵⁶, en su documento técnico plan de ordenamiento territorial- POT, realizo una caracterización en la cual determino que el municipio consta de 6 subcuencas y 2 microcuencas (ver tabla 16)

A continuación se va a realizar una clasificación de acuerdo a su importancia general y a su importancia territorial, en donde de importancia general es que el cuerpo de agua cruza por el municipio de Zipaquirá por lo cual los municipios por donde atravesase van a tener influencia sobre este (color amarillo) y de importancia territorial significa que nace y muere en el municipio de Zipaquirá (color rojo)


⁵³ *Ibíd.*

⁵⁴ www.fao.org

⁵⁵ Corporación Autónoma Regional. óp. Cit., 3 p.

⁵⁶Alcaldía municipal de Zipaquirá. *plan de ordenamiento territorial Zipaquirá*. Zipaquirá:Alcaldía municipal de Zipaquirá.2013

Tabla 16. Descripción de las subcuencas que conforman la estructura hídrica del territorio del municipio de Zipaquirá

Subcuenca	Principales características	Área (hectáreas)	Cuerpos de agua que la conforman	importancia	Plano
SUBCUEENCA DEL	-Pertenece al municipio de Pacho , pero en Zipaquirá nace la Quebrada Suarez	232	Rio bosque		 <p>CONVENCIONES DRENAJES</p> <p>Escala 1:10.000</p> <p>Fuente. Plan de ordenamiento territorial de Zipaquirá</p>
			Quebrada Suarez		
			Quebrada la Romada		

Continua

S U B C U E B N A C T A A N D E L R I O	-Pertenece al municipio de Pacho. En Zipaquirá nacen sus fuentes de origen denominadas: Q. la Vieja, Q. de la Yerbabuena, Q. la Runcha, Q. Rincón Santo y Q. del Mortiño	1066	Rio Batan	
			Quebrada la Vieja	
			Quebrada la Yerbabuena	
	-Presenta suelos limo arcillosos, con presencia de roca sedimentaria		Quebrada la Runcha	
	--Cuenta con relictos (especies vivas con una distribución muy reducida por causas naturales o por causa del ser humano) de bosque nativo y exótico		Quebrada Rincón Santo	
			Quebrada del Mortiño	
	-Se destacan procesos erosivos o movimientos en masa, a causa de la deforestación e inadecuadas prácticas agrícolas.		Quebrada Honda	

CONVENCIONES







DRENAJES





Escala 1:15.000

Fuente. Plan de ordenamiento territorial de Zipaquirá

Continua

S U B C U E N C F A R I D O E L R I O	<p>-Nace en Zipaquirá a una altura de 3450 msnm, en el cerro carrasposo y corre hacia el sur por un valle angosto, girando hacia el este y cortando la serranía que sirve de límite entre Tabio y Zipaquirá, para entrar a un amplio valle el cual recorre por espacio de unos 10 Km. hasta desembocar en el río Bogotá, en el sitio llamado La Balsa</p> <p>-Representa una cobertura de 48,3% del sistema hídrico del municipio de Zipaquirá</p> <p>-Se considera un índice morfo métrico-Factor forma de 0,087 que justifica su forma ovalada</p>	9980	Río frío		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> CONVENCIONES  DRENAJES  EJE COLECTOR </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> LEYENDA  CUERPO DE AGUA </div> 	Escala 1:35.000
			Q. El Gramai			
			Q. La Tomita			
			Q. Pantano Largo			
			Del Guerrero			
			Q. El Muerto			
			Agua Blanca			
			Q. de Cobada			
			Q. Honda o Santa Isabel			
			Q. Santa Librada			
			Q. Puente			
			Q. Piedra			
			Q. Grande			
			Q. El infiernito			
			Q. Lionera			
Q. El Hornito						
		Fuente. Plan de ordenamiento territorial de Zipaquirá				



Continua

S U B C U E S N U C S A A G D U E Á L R I O			Rio Susaguá		<p>CONVENCIONES</p> 	
	-El río Susaguá recorre un 50% del municipio de Zipaquirá, se encuentra muy cercano al casco urbano	1700	Quebrada Bolívar o Chismes			
	-Esta subcuenca representa 8.2% de cobertura en el municipio de Zipaquirá		Quebrada Blanco			

Escala 1:27.000

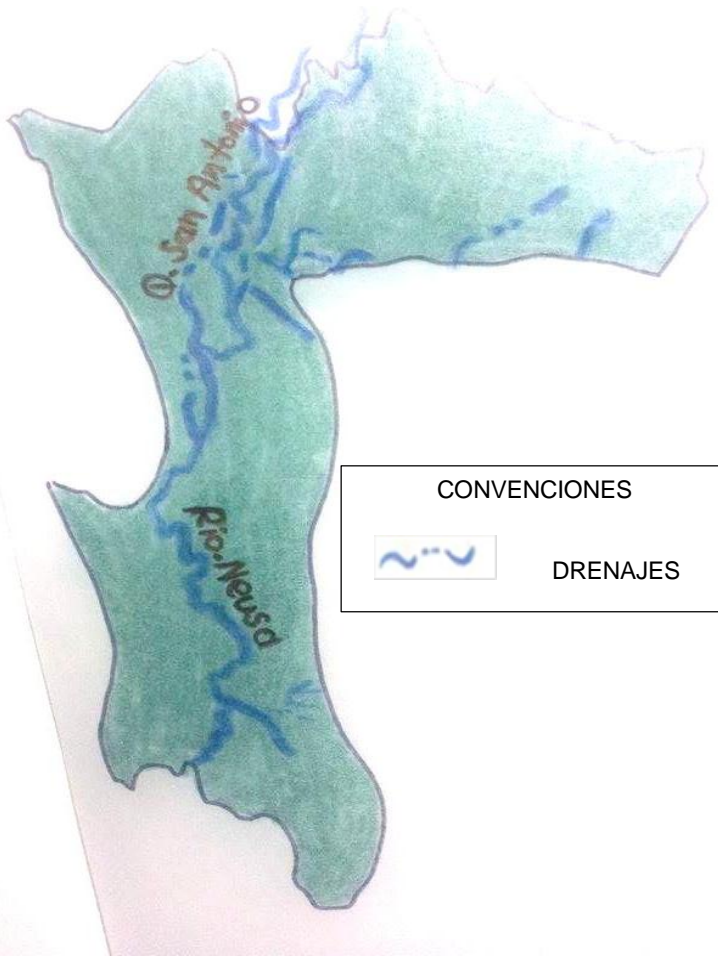
Fuente. Plan de ordenamiento territorial de Zipaquirá

Continua

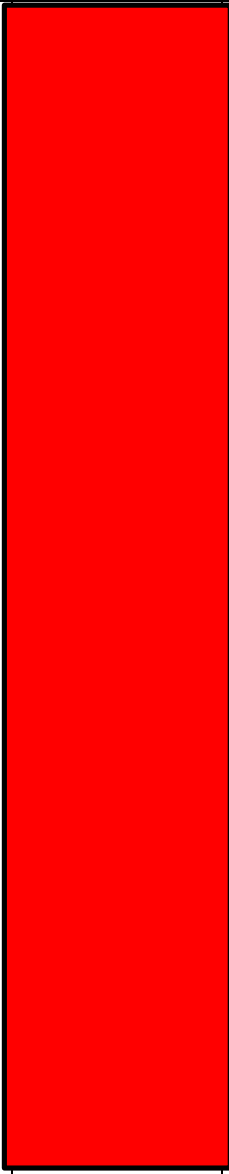
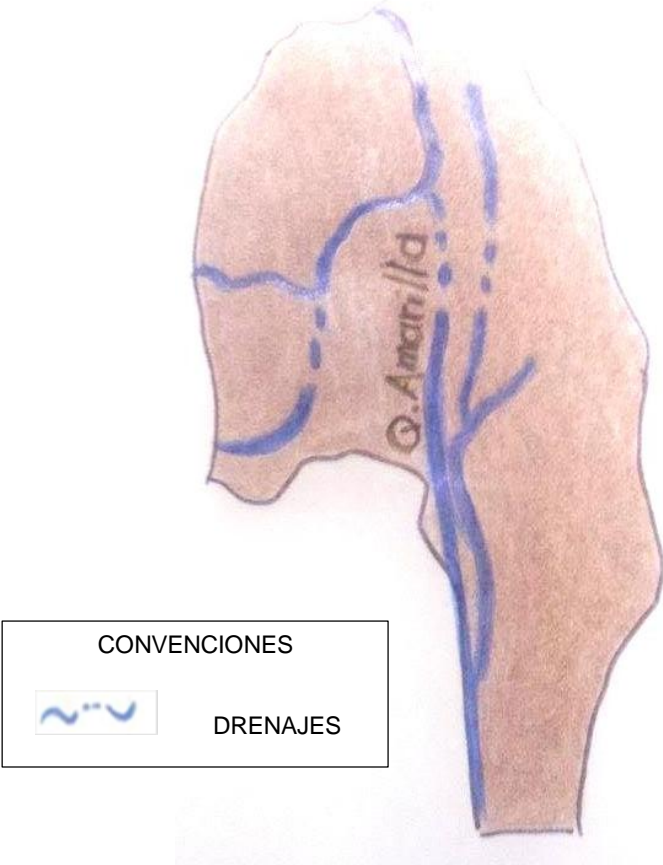
S U B O C U N E E N G C R A O D E L	-En este sector se presentas pendientes fuertes y altamente inclinadas.	2750	Rio negro	<div data-bbox="1310 175 1621 311" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>CONVENCIONES</p>  DRENAJES </div> <div data-bbox="1310 347 1583 519" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>LEYENDA</p>  ZONA URBANA </div>
	-La precipitación media de la subcuenca del rio frio es de 1500 mm aproximadamente		Quebrada villatina	
	-Constituye una cobertura hídrica de 13.3% en el municipio de Zipaquirá.		Quebrada el holandero	
	-La temperatura máxima es de 35°C		Quebrada el matadero	
	-Se estima una humedad relativa de 80%		Quebrada san Antonio	
	-La característica morfo métrica factor forma es de 0,3195 indicando una forma oval-oblonga		Quebrada el codito	

Escala 1:25.000
Fuente. Plan de ordenamiento territorial de Zipaquirá

Continua

S U B C U E N E N E C U A S A D E L R I O	-En el municipio de Zipaquirá se presentan unos valores de precipitación entre 400 a 500 mm	2306	Rio Neusa		
	-La temperatura en el sector oscila entre los 14 y 15°C		Quebrada San Antonio		
	-La cobertura en porcentaje de la subcuenca en el territorio de Zipaquirá es de 11,2				
	-La característica morfo métrica factor forma es de 0,2217 indicando la forma de la subcuenca alargada				
	-La humedad relativa promedio anual es de 78,9%				
					<p>Escala 1:30.000</p> <p>Fuente. Plan de ordenamiento territorial de Zipaquirá</p>

Continua

<p>Q U M E I B C R R A O D C A U E A N M C A A R I L L A</p>	<p>-Presenta suelos limo arcillosos, con presencia de roca metamórfica,</p> <p>-Cuenta con relictos (especies vivas con una distribución muy reducida por causas naturales o por causa del ser humano) de bosque nativo y exótico</p> <p>-Se destacan procesos erosivos o movimientos en masa, a causa de la deforestación.</p> <p>-Se estima un 2.8% de esta quebrada en el sistema hídrico que pertenece al municipio de Zipaquirá</p>	<p>869</p>	<p>Quebrada amarilla</p>		 <p>CONVENCIONES</p> <p>DRENAJES</p> <p>Escala 1:12.500</p> <p>Fuente. Plan de ordenamiento territorial de Zipaquirá</p>
--	--	------------	--------------------------	--	--

Q U M E I B C R A R O D C A U E L N A C U A R E L E S	<p>-Los índices morfo métricos muestran muy buenas condiciones para la escorrentía superficial</p>	<p>1143</p>	<p>Quebrada la honda</p>	
	<p>-Su altitud media es de 2.826 m.s.n.m.</p> <p>-la pendiente media de la cuenca 25% y la pendiente de su cauce principal 10%.</p> <p>-La altura máxima de la divisoria es de 3.250 m.s.n.m.</p> <p>- Representa 5.5% de cobertura de la estructura hídrica del municipio de Zipaquirá</p>		<p>Quebrada la fuerza</p>	
<p>Fuente. Los autores datos de Página web alcaldía de Zipaquirá. Información general: ecología. Consulta electrónica/ Plan de ordenamiento territorial (POT) de Zipaquirá/ Alcaldía de Sopó</p>				

4.4.1. Cantidad del recurso hídrico en el territorio del municipio de Zipaquirá

Para poder determinar la cantidad la investigación va a utilizar datos actuales y de años anteriores de demanda -a nivel más general- y de oferta, con ello se podrá obtener el índice de escases que proporcionará un valor que determinara en parte el estado del recurso.

A continuación una tabla que muestra el comportamiento de la oferta y la demanda del recurso en diferentes años a nivel de la subzona hidrográfica -Rio Bogotá- (ver tabla 17)

-Demanda y oferta

Tabla 17. Demanda y oferta hídrica de la subzona -rio Bogotá- obtenida del IDEAM

Fuente	Año	Demanda MMC	Oferta media MMC	Oferta año seco MMC
IDEAM	2000	1355,38	51433	51433
IDEAM	2010	1241,41	2001	597
IDEAM	2014	2270,33	876	442

Fuente. Los autores, datos del estudio nacional del agua (ver anexo 5, 6, 7)

Para establecer algo más particular se van a tabular los datos de la oferta y demanda del municipio de Zipaquirá (ver tabla 18)

Tabla 18. Oferta y demanda hídrica en el municipio de Zipaquirá obtenida del IDEAM

Fuente	Año	Demanda anual MMC	Oferta media MMC	Oferta año seco MMC
IDEAM	2000	5,91	47,18	28,31
IDEAM	2008	10,27	82,18	28,25

Fuente. Los autores, datos del estudio nacional del agua (ver anexo 8)

-Índice de escasez o índice de uso de agua

Se va a tomar la siguientes categorías, según el estudio nacional del agua realizado por el IDEAM (ver tabla 19)

Tabla 19. Categorías índices de escaseces estructuradas por el IDEAM, usadas en el estudio nacional del agua (ENA) en la república de Colombia

Categoría (demanda/oferta neta)*100	Muy alto	Medio alto	Medio 11-20	Mínimo 1-10	No significativo <1
	La presión de la demanda es muy alta con respecto a la oferta disponible.	La presión de la demanda es alta con respecto a la oferta disponible.	La presión de la demanda es moderada con respecto a la oferta disponible.	La presión de la demanda es baja con respecto a la oferta disponible.	La presión de la demanda no es significativa con respecto a la oferta disponible.

Fuente. IDEAM

Para determinar este índice se van a tomar primero los datos de la subzona del rio Bogotá (ver tabla 20) y posterior los del municipio de Zipaquirá. (Ver tabla 21);

Tabla 20. Índice de escasez del agua de la subzona hidrográfica –Rio Bogotá-

Año	Año medio %	Categoría	Año seco %	Categoría
2000	2,63	Mínimo	3,99	Mínimo
2010	62,03	Muy alto	207,94	Muy crítico
2014	259,17	Muy crítico	514,23	Muy crítico

Fuente. Los autores, datos del estudio nacional del agua

Tabla 21. Índice de escasez del agua en el municipio de Zipaquirá

Año	Año medio %	Categoría	Año seco %	Categoría
2000	12,52	Medio	20,86	Medio alto
2008	12,49	Medio	36,35	Medio alto
2010	2,97	Mínimo	5,89	Mínimo
Proyección 2015			42,00	Medio alto
Proyección 2025			65,05	Muy alto

Fuente. Los autores, datos del estudio nacional del agua (ver anexo 9 y 10)

4.4.2. Calidad del recurso hídrico en el territorio del municipio de Zipaquirá

Para determinar la calidad se van a tomar estudios de la calidad del agua que se les hayan realizado a la cuenca en los últimos años, en especial al recurso hídrico de Zipaquirá. (Ver tabla 22)

Tabla 22. DBO Y DQO del agua por subzona hidrográfica –rio Bogotá–

Año	Fuente	DBO (ton/año)	DQO (ton/año)	DQO-DBO (ton/año)
2010	IDEAM	165.525	375.743	210.218
2014	IDEAM	180.781	402.854	222.073

Fuente. Los autores, datos del estudio nacional del agua (ver anexo 7)

Otros indicadores que permiten evaluar la calidad del recurso hídrico de Zipaquirá se van a mostrar a continuación (ver tabla 23)

Tabla 23. Otros indicadores de la calidad del agua de Zipaquirá

	Color aparente (UPC)	Turbiedad (UNT)	Cloro libre residual (mg/L)	E. coli (UFC /100cm³)	Coliformes totales (UFC /100cm³)
2005	7,04	1,62	0,78	0	0
2006	4,97	0,89	0,43	0	3,60
2007	3,75	0,53	0,46	0	0
2008	10,28	0,60	1,00	0	0
2009	7,39	0,57	0,91	0	0

Fuente. Los autores datos de Henao, B.A., Tobar, C.G

4.5. Descripción de los usos del agua en el territorio del municipio de Zipaquirá

Los usos del agua se van a representar con la demanda que requiere el territorio de Zipaquirá, que principalmente en Colombia se dan los siguientes: agrícola, doméstico, industrial, pecuario y servicios⁵⁷.

A nivel más general, se encuentran los valores determinados de demanda hídrica por sectores, de la cuenca del rio Bogotá (ver anexo 2)

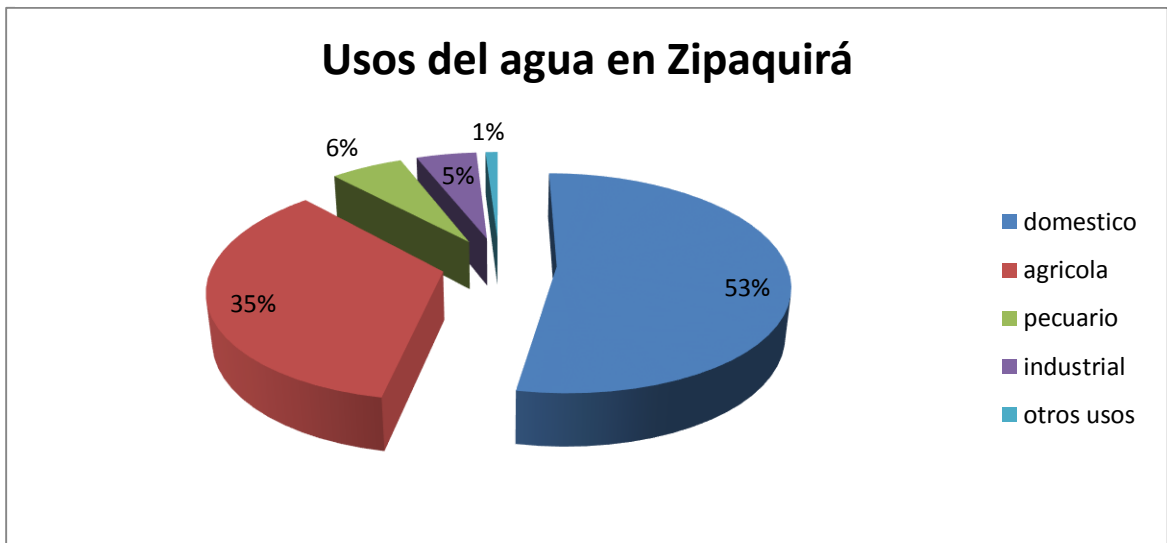
Propiamente en el municipio de Zipaquirá, para el año 2013 se distribuye un caudal total de 151,3 litros por segundo (L.p.s)⁵⁸, así (ver figura 5):

⁵⁷ Ver Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial: dirección de ecosistemas, grupo del recurso hídrico. (2010). *política nacional para la gestión integral del recurso hídrico*

⁵⁸ Ver Corredor, D., Castillo, K. & Arévalo, L., Apoyar la gestión del recurso hídrico a partir de la realización de un diagnóstico de las captaciones de agua de los municipios de jurisdicción de la oficina provincial sabana centro(2013)

- uso doméstico: 80,56 L.p.s
- uso agrícola: 52,38 L.p.s
- uso pecuario: 9.06 L.p.s
- uso industrial: 7.26 L.p.s
- otros usos: 2 L.p.s

Figura 5. Usos del agua en el territorio del municipio de Zipaquirá



Fuente. Los autores, datos de Corredor, D., Castillo, K. &Arévalo, L.

En cuanto a la concesión de aguas superficiales esta es distribuida en doméstico, agrícola, pecuario, industrial y otros (ver tabla 24)

Tabla 24. Concesión de aguas superficiales en el municipio de Zipaquirá

	L.ps	%
Domestico	0.82	22
Agrícola	1.88	51
Pecuario	0.96	26
Industrial	0	0
Otros	0	0

Fuente. Corredor, D., Castillo, K. &Arévalo, L

5. RECOPIACIÓN DOCUMENTAL DEL ESTADO ACTUAL DEL RECURSO HÍDRICO Y USOS DEL AGUA EN EL TERRITORIO DEL MUNICIPIO DE ZIPAQUIRÁ.

Las siguientes tablas (25 y 26) están estructuradas por 6 columnas las cuales muestran los autores de los documentos investigados, el nombre del documento, la institución (en caso de que la haya emitido), la metodología usada de cada investigación, un resumen conciso y el aporte que dio a nivel nacional, regional o local. La primera tabla muestra toda la compilación de documentos investigados para estudio del estado actual del recurso hídrico y la segunda tabla sobre los usos del agua en el territorio del municipio de Zipaquirá.

5.1. RECOPIACION DOCUMENTAL DEL ESTADO ACTUAL DEL RECURSO HÍDRICO EN EL TERRITORIO DEL MUNICIPIO DE ZIPAQUIRÁ (ver tabla 25)

Tabla 25. Documentos utilizados en la investigación para la recopilación documental del estado actual del recurso hídrico en el territorio del municipio de Zipaquirá

Autor-Año	Titulo	Institución	Metodología de investigación	Resumen	Aporte
Instituto de hidrología, meteorología y estudios ambientales – IDEAM-2000	Estudio nacional del agua	Instituto de hidrología, meteorología y estudios ambientales – IDEAM	Este documento se basó en observaciones, seguimientos y pronósticos sobre las condiciones del recurso hídrico y ambiental.	Se referencia información principalmente de los anexos, cuadros 4, 8 y 9, los cuales contienen estudios de cantidades de la sub zona –rio Bogotá- y del municipio de Zipaquirá : SUBZONA –RIO BOGOTÁ- DEMANDA HÍDRICA (MMC): 1355,38 OFERTA HÍDRICA MEDIA (MMC): 51433 OFERTA HÍDRICA AÑO SECO (MMC): 51433 MUNICIPIO DE ZIPAQUIRÁ DEMANDA ANUAL HÍDRICA (MMC): 5,91 OFERTA HÍDRICA MEDIA (MMC): 47,18 OFERTA HÍDRICA AÑO SECO (MMC): 28,31	Este documento aportó al país una gran información sobre el ciclo hidrológico, y todos los cuerpos de agua en Colombia; en fin aporta todo un conjunto de conocimientos acerca del recurso hídrico del país.
Corporación Autónoma Regional-2006	Plan de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica del río Bogotá.	Corporación Autónoma Regional	Por medio de estudios, diagnósticos e investigaciones se da este documento.	Permite reconocer la estructura básica del sistema hídrico en el municipio de Zipaquirá, la revisión de este se hizo principalmente en los capítulos 4, 6 y 7. En particular los datos utilizados en este trabajo son los de las características físicas y químicas del suelo, que entre otras cosas permiten identificar a través del pH y de su fertilidad alguna condición del recurso hídrico, es el caso del ciclo del agua que a través de las precipitaciones, uso de fertilizantes y lluvia acida condicionan el suelo afectando por escurrimiento el recurso hídrico del municipio de Zipaquirá, además la fertilidad del suelo influye en	Aporta en la planificación del uso sostenible de la cuenca del Río Bogotá, así mismo proyectos para conservar y proteger la cuenca hidrográfica.

Continua

				la capacidad de desarrollo de flora lo que permite un mayor tiempo de retención hídrica y por ende una regulación de procesos hídricos; se debe agregar que las propiedades físicas indican alta susceptibilidad a la erosión hídrica.	
Instituto de hidrología, meteorología y estudios ambientales – IDEAM- 2010	Estudio nacional del agua	Instituto de hidrología, meteorología y estudios ambientales – IDEAM	Este documento se basó en observaciones, seguimientos y pronósticos sobre las condiciones del recurso hídrico y ambiental del país de Colombia.	se hizo uso de información principalmente de los anexos, cuadros 4, 8 y 9, los cuales contienen estudios de cantidades, demanda y oferta hídrica; y de calidad hídrica, DBO y DQO, de la sub zona del –rio Bogotá- CANTIDADES SUBZONA CUENCA –RIO BOGOTÁ- DEMANDA HÍDRICA (MMC): 1241,41 OFERTA HÍDRICA MEDIA (MMC): 2001 OFERTA HÍDRICA AÑO SECO (MMC): 597 CALIDAD SUBZONA CUENCA –RIO BOGOTÁ- DBO (ton/año): 165,525 DQO (ton/año): 375,743	Este documento aportó al país una gran información sobre el ciclo hidrológico, y todos los cuerpos de agua en Colombia; en fin aporta todo un conjunto de datos acerca del recurso hídrico del país, acordes al año 2010.
Gobernación de Cundinamarca . Bogotá- 2010	Estadísticas de Cundinamarca	Gobernación de Cundinamarca	Se usan datos estadísticos y estudios sobre los servicios públicos.	En el cuadro 5,1 (cobertura en servicios públicos) se toman las estadísticas que fueron utilizadas en el documento principalmente para constituir la sección de cobertura de servicios públicos de acueducto, alcantarillado, aseo, energía eléctrica y líneas telefónica en el municipio de Zipaquirá.	El documento aportó especialmente al municipio de Zipaquirá, datos estadísticos sobre la cobertura de cada servicio público en el territorio.
Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial: Colombia- 2010	Política nacional para la gestión integral del recurso hídrico.	Dirección de ecosistemas, grupo del recurso hídrico	El viceministro de Ambiente con base en estudios, marcos conceptuales y líneas base para la gestión del recurso hídrico realizó este documento de	Presenta la gestión del recurso hídrico en Colombia; en el capítulo 4 (marco conceptual) desde la página 85 hasta la 93 aporta los determinantes de la estructura para elaborar un estado hídrico, desarrollándola en el municipio de Zipaquirá	Aportó las directrices para el manejo del recurso hídrico en el país de Colombia, para dar paso al uso eficiente del agua.

Continua

			política.																										
Diana Marcela Durán Santos, Diana Carolina Suárez. -2011	Perfil ambiental de la subcuenca del río Neusa.	Universidad de la Salle.	Proyecto de investigación	Se refiere al estado de la cuenca alta del Río Bogotá y sus subcuencas, que hacen parte del sistema hídrico de Zipaquirá. Detalla cómo ha sido modificada la cantidad y calidad del recurso hídrico en la región por crecimiento demográfico y actividades agrícolas, industriales, domésticas y comerciales	Aporta una caracterización importante acerca de la cuenca del Río Bogotá, dando un análisis de su estado y calidad hídrica, para su conservación y protección.																								
Alcaldía de Zipaquirá-2011	Programa de gobierno: mejoremos juntos por Zipaquirá, Moderna, Competitiva e Incluyente 2008-2011.	Alcaldía de Zipaquirá	Está compuesto por datos bases acerca del municipio de Zipaquirá, y metas propuestas para el crecimiento de este.	Plantea un marco general de información acerca del municipio de Zipaquirá, (datos históricos, geográficos, económicos, sociales y ambientales).	Aporta al municipio de Zipaquirá datos importantes acerca de todos sus aspectos ambientales, económicos etc.																								
Brigitte Alexandra Henao Barrera, Cesar Gustavo Tobar Martínez-2011	Evaluación de la relación entre la calidad del agua y las enfermedades de transmisión hídrica en las zonas urbanas de los municipios de Villapinzón,	Universidad de la Salle	Análisis por medio de estudios de calidad del agua.	Se refiere a variables que reflejan la calidad del agua para consumo humano en Zipaquirá, la cual fue útil para la construcción de análisis. <table border="1" data-bbox="1045 971 1650 1312"> <thead> <tr> <th></th> <th>Color aparente (UPC)</th> <th>Turbiedad (UNT)</th> <th>Cloro libre residual (mg/L)</th> <th>E. coli (UFC /100cm³)</th> <th>Coliformes totales (UFC /100cm³)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2005</td> <td>7,04</td> <td>1,62</td> <td>0,78</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>2006</td> <td>4,97</td> <td>0,89</td> <td>0,43</td> <td>0</td> <td>3,60</td> </tr> <tr> <td>2007</td> <td>3,75</td> <td>0,53</td> <td>0,46</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>		Color aparente (UPC)	Turbiedad (UNT)	Cloro libre residual (mg/L)	E. coli (UFC /100cm ³)	Coliformes totales (UFC /100cm ³)	2005	7,04	1,62	0,78	0	0	2006	4,97	0,89	0,43	0	3,60	2007	3,75	0,53	0,46	0	0	Aporta un historial importante acerca de aspectos de la calidad de agua estudiados del año 2005 al 2009; y así saber si es apta para consumo humano.
	Color aparente (UPC)	Turbiedad (UNT)	Cloro libre residual (mg/L)	E. coli (UFC /100cm ³)	Coliformes totales (UFC /100cm ³)																								
2005	7,04	1,62	0,78	0	0																								
2006	4,97	0,89	0,43	0	3,60																								
2007	3,75	0,53	0,46	0	0																								

Continua

	Chocontá, Suesca, Sesquilé, Nemocón, Gachancipá, Guatavita, Zipaquirá, Tocancipa, Sopó, Cajicá, La Calera, Guasca y Cogua.			<table border="1"> <tr> <td>2008</td> <td>10,28</td> <td>0,60</td> <td>1,00</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>2009</td> <td>7,39</td> <td>0,57</td> <td>0,91</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </table>	2008	10,28	0,60	1,00	0	0	2009	7,39	0,57	0,91	0	0	
2008	10,28	0,60	1,00	0	0												
2009	7,39	0,57	0,91	0	0												
Alcaldía de Zipaquirá- 2012	Diagnóstico plan de desarrollo: Zipaquirá el cambio es con todos 2012-2015	Alcaldía de Zipaquirá	Monografía y estudios realizados en Zipaquirá de todos sus aspectos.	Este documento permitió ampliar mejor la información, ya que suministró información no solo de aspectos económicos y sociales del municipio sino que también permitió obtener una descripción detallada de factores físicos, ambientales e hidrográficos.	Aportó información importante acerca del municipio de Zipaquirá, especialmente es muy útil en el tema ambiental ya que suministra una caracterización muy amplia.												
Alcaldía de Zipaquirá- 2013	Plan de ordenamiento territorial Zipaquirá.	Alcaldía de Zipaquirá	Investigaciones y estudios cartográficos acerca del municipio de Zipaquirá.	Presenta la proyección del municipio de Zipaquirá respecto a su cartografía hídrica lo que permitió la identificación de las sub-cuencas que conforman el municipio de Zipaquirá, entre otras: Sub- cuenca del Río Frío, Sub- cuenca del Río Negro, Sub- cuenca del Río Neusa, Sub- cuenca del Río Susaguá, Microcuenca Quebrada Los Laureles, Microcuenca Quebrada Amarilla	Aporta mapas cartográficos que permiten una mejor orientación geográfica acerca de la hidrografía del municipio de Zipaquirá,												
Daniel Esteban Alarcón Robles- 2013	Análisis de actores estratégicos y costo de oportunidad	Universidad Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario.	Análisis y estudios estadísticos sobre el recurso hídrico de Zipaquirá.	Obtención de información acerca de la ubicación hidrográfica del municipio de Zipaquirá, así mismo de la conformación hídrica de dicho municipio. Se debe agregar que dimensiona la oferta hídrica, el caudal y el rendimiento hídrico de la macro cuenca Magdalena-Cauca	Aporta datos importantes actualizados del año 2013 sobre la oferta y demanda hídrica de Zipaquirá, y el												

Continua

	que inciden en la conservación del páramo de Guerrero. Posibilidad de implementar un acuerdo de conservación por pago de servicios ambientales.			MACROCUENCA MAGDALENA-CAUCA OFERTA HIDRICA ANUAL AÑO MEDIO (MMC):27132 OFERTA HIDRICA ANUAL AÑO SECO (MMC):12121 CAUDAL AÑO MEDIO (m ³ /s):860 CAUDAL AÑO SECO (m ³ /s):384 RENDIMIENTO HIDRICO (l/s-km ²):35	estado de su caudal.
Instituto de hidrología, meteorología y estudios ambientales – IDEAM- 2014	Estudio nacional del agua	Instituto de hidrología, meteorología y estudios ambientales – IDEAM	Este documento se basó en observaciones, seguimientos y pronósticos sobre las condiciones del recurso hídrico y ambiental.	Respecta la disponibilidad del recurso hídrico y la sostenibilidad de este. Toda esta información basada en la oferta, demanda y calidad hídrica de la sub zona de la cuenca del-Río Bogotá- la cual hace parte de la estructura hídrica del municipio de Zipaquirá. CANTIDADES SUBZONA CUECA DEL -RIO BOGOTÁ- DEMANDA HÍDRICA (MMC): 2270,33 OFERTA HÍDRICA MEDIA (MMC): 876 OFERTA HÍDRICA AÑO SECO (MMC): 442 CALIDAD SUBZONA CUENCA -RIO BOGOTÁ- DBO (ton/año): 180,781 DQO (ton/año): 402,854	Este documento aportó al país una gran información sobre el ciclo hidrológico, y todos los cuerpos de agua en Colombia en fin aporta todo un conjunto de datos actualizados del año 2014 acerca del recurso hídrico del país.
Alcaldía de Zipaquirá- 2014	Nuestro municipio: información general-ecología	Página web de alcaldía de Zipaquirá.		Esta página muestra la conformación hídrica del municipio de Zipaquirá, utilizando principalmente datos de áreas y coberturas de los diferentes sistemas hídricos que conforman al municipio	

Fuente. Los autores

5.2. RECOPIACIÓN DOCUMENTAL DEL USO DEL AGUA EN EL TERRITORIO DEL MUNICIPIO ZIPAQUIRÁ (ver tabla 26)

Tabla 26. Documentos utilizados en la recopilación documental del uso del agua en el territorio del municipio de Zipaquirá

Autor-Año	Título	Institución	Metodología de investigación	Resumen	Aporte
Cámara de comercio de Bogotá- 2005	Plan económico para la competitividad de Zipaquirá.	Cámara de comercio de Bogotá	Informe institucional	<p>Caracteriza condiciones socioeconómicas del municipio de Zipaquirá (usos del suelo, la población y el capital humano, la infraestructura...), estas que se pueden encontrar en el capítulo 2- entorno socioeconómico; de manera que nos arroja un primer panorama del estado del uso del agua del municipio de Zipaquirá</p> <p>A partir de la identificación del uso del suelo se estima que en el posible uso del recurso hídrico existe un porcentaje mayor en actividades agrícolas y ganaderas seguido del sector doméstico e industrial.</p> <p>Otro rasgo que influye en la determinación del uso del recurso hídrico es la infraestructura, como lo son los servicios públicos que reflejan una cobertura amplia en especial los de acueducto alcantarillado y aseo, lo que significa que uno de los usos más amplios es el doméstico específicamente en la zona urbana. En la zona rural existe una falla en la prestación del servicio de alcantarillado lo que puede ocasionar vertimientos ilegales al recurso hídrico de Zipaquirá, ocasionando grandes</p>	Instrumento que permitió orientar a través de datos estadísticos al municipio de Zipaquirá en aspectos económicos y mejora en la calidad de vida de la población.

Continua

				consecuencias al estado del agua	
Gobernación de Cundinamarca. Bogotá- 2010	Estadísticas de Cundinamarca	Gobernación de Cundinamarca.	Informe institucional	Estas estadísticas fueron utilizadas en el documento principalmente para constituir la sección de cobertura de servicios públicos de acueducto, alcantarillado, aseo, energía eléctrica y líneas telefónica en el municipio de Zipaquirá. Esto permitió visionar la estructura de uso de agua doméstico, en donde se determinó que tanto en la zona urbana como en la rural existe una cobertura alta diciendo que el consumo doméstico es alto con coberturas mayores de 90%	Ofreció toda una visión del departamento de Cundinamarca en estadísticas, lo que dio paso a conocer técnicamente la realidad económica, social y de infraestructura, que se toma como base para la toma de decisiones.
Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial: Colombia- 2010	Política nacional para la gestión integral del recurso hídrico.	Dirección de ecosistemas, grupo del recurso hídrico.	Informe institucional	Presenta la gestión del recurso hídrico en Colombia, en el capítulo 4 (marco conceptual) desde la página 85 hasta la 93 aporta las determinantes de usos actuales en el municipio de Zipaquirá	Estructurar integralmente los lineamientos básicos como objetivos, metas, estrategias, que permitan darle el adecuado manejo al recurso hídrico, garantizando a la población nacional un eficaz control para su preservación y uso eficiente
Corredor, D., Castillo, K. & Arévalo, L. - 2013.	Apoyar la gestión del recurso hídrico a partir de la realización	Universidad corporación minuto de dios.	Tesis-sistematización de practica	Diagnóstico de distribución de aguas subterráneas y superficiales según su uso en el municipio de Zipaquirá, construyendo un análisis del recurso hídrico del municipio de Zipaquirá.	generar un punto de partida para el diseño del control del uso, demanda y gestión del recurso hídrico (subterránea y

	de un diagnóstico de las captaciones de agua de los municipios de jurisdicción de la oficina provincial sabana centro (CAR)			<p>DISTRIBUCIÓN DE CAUDAL EN EL MUNICIPIO DE ZIPAQUIRÁ</p> <ul style="list-style-type: none"> - uso doméstico: 80,56 L.p.s - uso agrícola: 52,38 L.p.s - uso pecuario: 9.06 L.p.s - uso industrial: 7.26 L.p.s - otros usos: 2 L.p.s <p>CONCESIÓN DE AGUAS SUPERFICIALES EN EL MUNICIPIO DE ZIPAQUIRÁ</p> <table border="1" data-bbox="1066 651 1577 1060"> <thead> <tr> <th></th> <th>L.ps (litros por segundo)</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Domestico</td> <td>0.82</td> <td>22</td> </tr> <tr> <td>Agrícola</td> <td>1.88</td> <td>51</td> </tr> <tr> <td>Pecuario</td> <td>0.96</td> <td>26</td> </tr> <tr> <td>Industrial</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Otros</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>		L.ps (litros por segundo)	%	Domestico	0.82	22	Agrícola	1.88	51	Pecuario	0.96	26	Industrial	0	0	Otros	0	0	superficial) en los municipios de jurisdicción de la oficina Provincial Sabana Centro
	L.ps (litros por segundo)	%																					
Domestico	0.82	22																					
Agrícola	1.88	51																					
Pecuario	0.96	26																					
Industrial	0	0																					
Otros	0	0																					
Fuente. Los autores																							

6. ANALISIS DEL ESTADO ACTUAL Y USOS DEL RECURSO HIDRICO EN EL TERRITORIO DEL MUNICIPIO DE ZIPAQUIRÁ.

6.1. ANÁLISIS DEL ESTADO ACTUAL DEL RECURSO HÍDRICO EN EL TERRITORIO DEL MUNICIPIO DE ZIPAQUIRÁ

Como punto de partida, el estudio arroja que dentro de sus características físicas se identificó que hay cierta presión agrícola y pecuaria dentro de su relieve, debido a que sus suelos son ricos en pastos y minerales. Se destaca también dentro de estos la zona del páramo, con lo que se complementa la calidad del buen drenaje que existe en el territorio favoreciendo la humedad permanente de los suelos, dentro de otras propiedades cabe resaltar que geológicamente existe una acumulación de aguas que permiten la existencia de una vegetación variada y abundante propia de sabana, premontano y paramo.

Con las características biológicas se logró determinar que en el municipio de Zipaquirá, existe todo un conjunto de elementos que interactúan entre sí, consiguiendo una estabilidad hídrica, empezando por sus suelos, que como en el párrafo anterior se había mencionado estos son bien drenados. La vegetación, en especial la del páramo, permite la conservación del recurso. Sin embargo la actividad del hombre ha conducido al deterioro del agua.

En otra instancia se evidencia, que el servicio público de acueducto, alcantarillado y aseo prestado por la empresa AAA de Zipaquirá está afectando el entorno ambiental, en especial el recurso hídrico que reúne en total 8 fuentes. Indiscutiblemente afecta el proceso natural que debe ser llevado.

Las características morfométricas de forma de la cuenca destacan la probabilidad de disponibilidad hídrica (PDH) de la siguiente manera: cuando hay una forma alargada el PDH es bajo cuando es oval-oblonga el PDH es bajo-medio, forma ovalada el PDH es medio, forma oval-redonda PDH media alta, y forma redonda PDH alto. La forma para las tres subcuencas indican:

- Para la subcuenca rio Neusa un factor forma alargada lo que apunta hacia una probabilidad de disponibilidad hídrica (PDH) baja lo cual representa en ella un tiempo de concentración bajo, alta erosividad, poca disponibilidad en los usos hídricos.
- Para el rio negro se encontró que la forma de la cuenca es oval- oblonga que indica un PDH bajo-medio, alcanzando a mejorar algunas de las

situaciones respecto a la subcuenca río Neusa en condiciones de tiempo de concentración, erosividad y disponibilidad de los usos hídricos

- Para el Río frío, ovalada , un PDH medio, aquí las condiciones mejoran es decir no se evidencia una erosividad tan alta, el tiempo de concentración es mayor y la disponibilidad de los usos hídricos mejora

En total se obtiene para el porcentaje del recurso hídrico del territorio de Zipaquirá una cuenca de forma oval-oblonga con PDH bajo-medio que significa que es torrencial: con pendientes altas, tiempo de concentración reducido, sensibilidad a precipitaciones de alta intensidad por crecidas causando en su tiempo de concentración el pico superando sus límites y ocasionando escurrimiento superficial, los fenómenos representativos torrenciales son la erosión (la fuerza del terreno es menor que la del arrastre del agua), el transporte y la sedimentación causando cubrimiento de extensas áreas.

En relación a cantidades se observa unos cambios considerables a partir del año base 2000 hasta el 2014, teniendo en cuenta la subzona de la cuenca del río Bogotá y el municipio de Zipaquirá (ver tabla 27)

Tabla 27. Análisis de cantidades a nivel regional y local

Subzona Río Bogotá Demanda	2010	la población disminuye en un 8,40%
	2014	la población nuevamente tiende a aumentar en un 61% respecto al año base (año 2000, del cual se inicia la recopilación de datos respecto al tema de cantidades)
Subzona Río Bogotá Oferta	2000	en cuanto a la oferta hídrica en un principio hay una buena cantidad pero al paso de los años esta tiende a disminuir por el mismo motivo de crecimiento poblacional, aunque de manera acelerada
	2010	Disminuye en un 96%

	2014	Disminuye en un 98%
Zipaquirá Demanda	8 años	aumenta en 8 años 73% de la población base del año 2000
Zipaquirá Oferta	2000-2014	tiende a aumentar en un 74% esto puede explicarse como la forma en que están realizando gestión del recurso hídrico en el municipio

Fuente. Los autores

Respecto al indicador de desarrollo sostenible (índice de escasez) Se puede observar que la tabla 20 página 69, sobre índice de escasez de la subzona hidrográfica-río Bogotá- al inicio muestra un nivel mínimo que en tan solo diez años aumenta en 2258%, superando límites porcentuales, lo cual se vuelve categoría muy alta y muy crítica.

Para Zipaquirá se observa que no se encuentra en una situación tan crítica como la de la subzona, sin embargo se observa que se ha logrado disminuir en un 76% para el año 2014 el índice a una categoría mínima, aunque muestra que si se continua con las mismas cantidades de dotación y las mismas concesiones de agua superficial se puede llegar en el 2015 y 2025 (años proyectados) a tener un aumento significativo, llegando nuevamente a una categoría medio y muy alta.

Acerca de indicadores ambientales (accesibilidad a agua potable) se evidencia una cobertura prácticamente del 100 % lo que establece que en cierta parte se encuentra ambientalmente estable.

Para la calidad del recurso hídrico se va a tomar lo establecido en el reglamento técnico de agua potable y saneamiento (RAS), en la sección 2, título C sistemas de potabilización de la tabla C.2.1 calidad de la fuente (ver tabla 28).

Tabla 28. Análisis de calidad del recurso hídrico en el territorio del municipio de Zipaquirá

Parámetro	Condición
Color aparente	El único año que no se mostró aceptable es en el año 2008 diciendo que la fuente se encuentra en estado regular
Turbiedad	En los cinco años se percibe un valor < 2 que determina fuente aceptable

	para el nivel de calidad de acuerdo al grado del polución
Coliformes totales y E. coli	En el año 2006 se concibe un problema porque para la norma este parámetro debe estar en 0 como valor máximo admisible indicando estado del recurso hídrico muy deficiente este parámetro para dicha época

Fuente. Los autores

6.2. ANÁLISIS DEL USO DEL AGUA EN EL TERRITORIO DEL MUNICIPIO DE ZIPAQUIRÁ

Los datos compilados en el capítulo 5, recopilación documental del uso del agua en territorio del municipio de Zipaquirá, arrojan que el mayor uso que se le da al agua en el municipio de Zipaquirá es el doméstico con 55% y con una concesión de agua de 22% lo que es significativo para lo que concierne a cantidades quizás exageradas de dotación, para el segundo uso más potente con el 35%, el sector agrícola por ser uno de los que más requiere del recurso hídrico para su desarrollo ; es por ello su porcentaje en concesiones con 51% además de que esta práctica se denota en el territorio de Zipaquirá

Por otro lado es importante tener en cuenta todos los elementos que constituyen y que influyen en el uso del agua por medio del uso eficiente que plantea la ley 373 de 1997, todo esto con el fin de que entidades ambientales y la población del municipio logre llegar a cumplir metas de usos racionales del recurso hídrico. Ya que los usos más destacados en el territorio son de índole doméstico y a estos deben ser los focos de importancia para considerar las maneras en que se hace uso del agua y si son pertinentes; esto permitirá no solo un buen aprovechamiento del recurso hídrico sino también en el caso del sector agrícola un desarrollo sostenible donde se combinen elementos económicos y ambientales.

En otra instancia desde el punto de vista económico es evidente que se puede lograr una utilización más eficiente del agua mediante un mejor desempeño institucional, en especial la secretaria de desarrollo económico, agropecuario y ambiental; además como se evidenció durante el estudio Zipaquirá ha mostrado un aumento de población e ingresos por su desarrollo urbano y económico, lo que debería impulsar al gobierno para crear sistemas de manejos del uso del recurso hídrico.

7. CONCLUSIONES

7.1. CONCLUSIONES DEL ESTADO ACTUAL DEL RECURSO HÍDRICO

El estudio de la recopilación documental de diferentes publicaciones sobre el estado actual del recurso hídrico en el territorio del municipio de Zipaquirá del año 2004 al 2014, el cual permitió contextualizar la realidad en cuanto al estado del agua en el municipio, con lo que se logró identificar que el territorio de Zipaquirá es rico hídricamente por la cantidad de subcuencas (8), quebradas (35) y microcuencas que lo conforman

Por otro lado las fuentes consultadas lograron identificar que las condiciones físicas del suelo que garantizan disponibilidad de minerales, conllevan a la explotación del suelo a través de la agricultura y pastoreo, planteando una visión del recurso hídrico del municipio propenso a ser afectado y en un futuro llegar a ser escaso.

Específicamente el índice de escasez dentro de sus rangos establecidos en la tabla numero 19 página 69, argumentan:

- A nivel regional, para la subzona hidrográfica Rio Bogotá con valores promedio para año medio 86,40% y año seco 242.05% se están presentando condiciones críticas en el estado del recurso hídrico de la subzona con una categoría muy alta, resaltando el estado de presión y posible desabastecimiento que se está generando
- A nivel local, para Zipaquirá con valores promedio para año medio 9,32 y año seco 21,03 con categorías mínima y media considerando el estado del agua con presión nula o mínima de demanda

Por otro lado la recopilación de información, permitió deducir que el contenido limitado de investigaciones y documentos actualizados acerca del recurso hídrico en el municipio de Zipaquirá, estancan la ampliación de conocimiento para una posible identificación de impactos provocados por las actividades socioeconómicas en el territorio.

Así también con información recopilada se evidencio que la gestión institucional del agua en el territorio del municipio de Zipaquirá le compete a la CAR a nivel regional, seguido de la secretaria económica, agropecuaria y ambiental del municipio a nivel local y a la empresa de acueducto, alcantarillado y aseo de Zipaquirá a nivel regional respecto a la prestación del servicio.

Hay que destacar que dentro del proceso de compilación se identificó un interés por parte de la alcaldía local por la mejora de aspectos económicos, sociales, políticos y ambientales los cuales encaminarían a la protección del recurso hídrico del territorio del municipio de Zipaquirá.

7.2. CONCLUSIONES DE LOS USOS DEL AGUA

Los datos recopilados durante el estudio, arrojaron para los usos del agua:

- A nivel regional, en la cuenca del río Bogotá predominación en el sector industrial, de servicios y energía con un porcentaje de 45, consecutivamente el sector doméstico y agrícola ambos con el mismo porcentaje de 23 y finalmente el pecuario y piscícola con 9%
- A nivel local, en el territorio de Zipaquirá una distribución donde el sector doméstico predomina sobre todos con un 53%, seguido está el sector agrícola con un 35%, luego está el uso pecuario con un porcentaje de 6%, después el industrial con un 5% y finalmente otros usos con 1%.

Teniendo en cuenta que existe una concesión de aguas en el territorio de 3,66 L.ps y que los diferentes sectores económicos se benefician del recurso para su óptimo desarrollo, se destaca el agrícola con la mayor cantidad de concesión con un 51%, siendo este un tipo de actividad que requiere más de este recurso; seguido del pecuario y doméstico con 26% y 22% respectivamente de esta distribución, mostrándose predominantes por sus características vitales y esenciales, finalmente el industrial con 0 % evidenciando la poca información que existe en el sector debido al conocimiento que se tiene acerca de la presencia de esta actividad.

Según el valor arrojado en el anexo 6 sobre índice de vulnerabilidad hídrica a nivel regional, es decir de subzona hidrográfica río Bogotá, se obtiene un nivel alto, lo que repercute en el adecuado desarrollo de las diferentes actividades que se realizan en el municipio y por ende en sus usos.

Finalmente el proceso de recopilación documental fue complejo, puesto que la información es limitada y las actualizaciones no son recientes. Sin embargo esta monografía aportó significativamente en nuestra formación como tecnólogos en el área de la gestión ambiental

8. RECOMENDACIONES

8.1. RECOMENDACIONES DEL ESTADO ACTUAL DEL RECURSO HÍDRICO

Según el Índice de escases y sus lineamientos de las medidas de gestión integral del recurso hídrico en el municipio de Zipaquirá debe tomar medidas:

- A nivel regional (subzona hidrográfica Río Bogotá) de reuso del agua de carácter obligatorio, establecer transvase de cuenca hidrográfica y medidas de choque como por ejemplo realizar un racionamiento; igualmente se debe encaminar a actividades de regulación y control de las concesiones, realizar micromedición efectiva en los sectores agrícola, pecuario, industrial y doméstico, definir áreas estratégicas a conservar, recuperar zonas de regulación natural, transformaciones tecnológicas de lo productivo en sectores poco eficientes, reglamentación de corrientes, y protección de cuerpos hídricos
- A nivel local (Zipaquirá) de concientización con programas de ahorro y uso eficiente de agua, acciones educativas preventivas, conservación y protección de fuentes vulnerables y de áreas protegidas

Para lograr contemplar el ordenamiento y manejo del agua, se necesita mejorar en la gobernabilidad del recurso hídrico lo cual ayudara a una mejor planificación desde lo local.

Se recomienda al municipio de Zipaquirá contar con una organización en el manejo de aguas, principalmente en la obtención de información a través de investigaciones propias que aporten a estos la base que fundamenta la toma de decisiones respecto al estado del recurso hídrico

8.2. RECOMENDACIONES DE LOS USOS DEL AGUA

Con base en el dato obtenido de Índice de escases y sus lineamientos de las medidas de gestión integral del recurso hídrico, el municipio de Zipaquirá debe tomar medidas de reducción en la dotación y priorizar en los usos del agua

Teniendo en cuenta a (S.V. Ciriacy-Wantrup. 1967), se podría recomendar una forma de distribución de agua flexible el cual contempla los usos, los usuarios y la región, al ser flexible esto permite que se pueden hacer cambios en la demanda reasignando el agua a los usos de mayor valor que se dan en el territorio como sucede en la subzona del río Bogotá con el sector industrial y en Zipaquirá en usos agrícola y doméstico.

Se sugiere que la legislación basada en el uso del agua del municipio de Zipaquirá sea de fácil acceso y entendible. Esto permitirá que se lleve a cabo unos usos del agua pertinentes por parte de la población, y se trace unas metas que muestren como se quiere tener el recurso hídrico y bajo que pautas.

El municipio de Zipaquirá se destaca por sus puntos turísticos, por lo que se recomienda que esto sirva para atraer y promover la conservación y protección del recurso hídrico tanto a la población flotante como a la residente del territorio.

9. BIBLIOGRAFIA

1. Alarcón, D.E. (2013).análisis de actores estratégicos y costo de oportunidad que inciden en la conservación del páramo de Guerrero. Posibilidad de implementar un acuerdo de conservación por pago de servicios ambientales. (tesis de pregrado para optar al título de Profesional en Gestión y Desarrollo Urbanos). Universidad Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario. Consulta realizada en mayo de 2015. Disponible en la página web <http://repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/10336/4333/1030546080-2013.pdf?sequence=1>
2. Alcaldía de Cota (2008). Plan básico de ordenamiento territorial 2008-2011. Consulta realizada en febrero de 2016. Disponible en la página web: <http://www.cota-cundinamarca.gov.co/apc-aa-files/38643734396439623931333533363138/1-doc.-diagnostico-pbot-cota.pdf>
3. Alcaldía de Sopó. (s.f).hidrología Sopó: anexo2- sistema hidrológico. Consulta realizada en febrero de 2016. Disponible en la página web: <http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/Documentos%20PDF/sistemahidrologico.pdf>
4. Alcaldía de Zipaquirá. (2008). Plan Turístico de la Secretaría de Desarrollo Económico: *Zipaquirá*.
5. Alcaldía de Zipaquirá-Cundinamarca. (2014). *Nuestro municipio*. Consulta realizada en mayo de 2015. Disponible en la página web: http://www.zipaquiracundinamarca.gov.co/informacion_general.shtml#economia
6. Alcaldía de Zipaquirá. (2014). Revisión y ajustes del plan de ordenamiento territorial municipio de Zipaquirá – (Cundinamarca): mapa de áreas de actividad en centros poblados rurales. Municipio de Zipaquirá: compañía de desarrollo territorial (Cideter). Recuperado de: <http://zipaquiracundinamarca.gov.co/apc-aa->

files/32313864663232353236613439313233/cr-02a-reas-de-actividad-en-centros-poblados-rurales_1.pdf

7. Alcaldía de Zipaquirá. (2013). *plan de ordenamiento territorial Zipaquirá*. Zipaquirá: Alcaldía municipal de Zipaquirá
8. Cámara de comercio de Bogotá. (2005). *plan económico para la competitividad de Zipaquirá*. Bogotá: Cámara de comercio de Bogotá
9. Cámara de comercio de Bogotá. *Caracterización económica y empresarial sabana centro*. Bogotá: Cámara de comercio de Bogotá
10. COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Decreto 3930 (25, octubre, 2010). Por el cual se establece las disposiciones relacionadas con los usos del recurso hídrico, el Ordenamiento del Recurso Hídrico y los vertimientos al recurso hídrico, al suelo y a los alcantarillados. Bogotá, D.C.: el ministerio, 2010. 5 p
11. COLOMBIA. CONGRESO DE LA REPÚBLICA. ley 142 (11, julio, 1994). Por la cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios y se dictan otras disposiciones. Diario oficial. Bogotá, D.C, 1994. n° 41433. 9 p
12. COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Resolución 0643 (2, junio, 2004). Por medio de la cual se establecen los indicadores mínimos de que trata el artículo 11 del Decreto 1200 de 2004 y se adoptan otras disposiciones. Bogotá: El Ministerio, 2004.p. 1-4
13. COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL y MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL. Decreto 1575 (9, MAYO, 2007). por el cual se establece el Sistema para la Protección y Control de la Calidad del Agua para Consumo Humano. Bogotá: el ministerio, 2007. 3 p.
14. Corporación Autónoma Regional. (2006). Plan de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica del rio Bogotá. Bogotá
15. Corporación Autónoma Regional. (2005). estudios y diseños de obras de rehabilitación y pre diseños de ampliación de 19 PTAR's: Zipa II. Bogotá

16. Corporación autónoma regional para la defensa de la meseta de Bucaramanga. (2008). Plan de ordenamiento y manejo ambiental Subcuenca Rio Frio. Bucaramanga. p. 15-20
17. Corradine, A, A. (2007). *Zipaquirá: 400 años de historia*. Bogotá: editora Guadalupe pág.11-13
18. Corredor, D., Castillo, K. & Arévalo, L. (2013). Apoyar la gestión del recurso hídrico a partir de la realización de un diagnóstico de las captaciones de agua de los municipios de jurisdicción de la oficina provincial sabana centro (practica académica). Universidad corporación minuto de dios. Bogotá
19. Durán, D.M., Suárez, D.C. (2011). perfil ambiental de la Subcuenca del río Neusa. (proyecto de grado para optar al título de ingeniero ambiental y sanitario). Universidad de la Salle. Recuperado de: <http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/14869/T41.11%20D931p.pdf?sequence=1>
20. Empresa de acueducto, alcantarillado y aseo de Zipaquirá E.S.P. reseña histórica. Consulta realizada en febrero de 2016. Disponible en la página web: <http://eaaaz.com.co/index.php/nuestra-empresa/nuestra-historia.html>
21. Gobernación de Cundinamarca. (2010). *Estadísticas de Cundinamarca: Cundinamarca corazón de Colombia*. Bogotá: impresión panamericana formas e impresos
22. Gobierno de Zipaquirá. (2008-2011). programa de gobierno: mejoremos juntos por Zipaquirá, Moderna, Competitiva e Incluyente. Zipaquirá: Alcaldía de Zipaquirá.
23. Gobierno de Zipaquirá (2012-2015). *Diagnostico plan de desarrollo: Zipaquirá el cambio es con todos*. Zipaquirá: Alcaldía de Zipaquirá
24. Henao, B.A., Tobar, C.G. (2011). Evaluación de la relación entre la calidad del agua y las enfermedades de transmisión hídrica en las zonas urbanas de los municipios de Villapinzón, Chocontá, Suesca, Sesquilé, Nemocón, Gachancipá, Guatavita, Zipaquirá, Tocancipá, Sopó, Cajicá, La

Calera, Guasca y Cogua. (proyecto de grado para optar al título de ingeniero ambiental y sanitario). Universidad de la Salle. Recuperado de: <http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/14985/T41.11%20H38e.pdf?sequence=1>

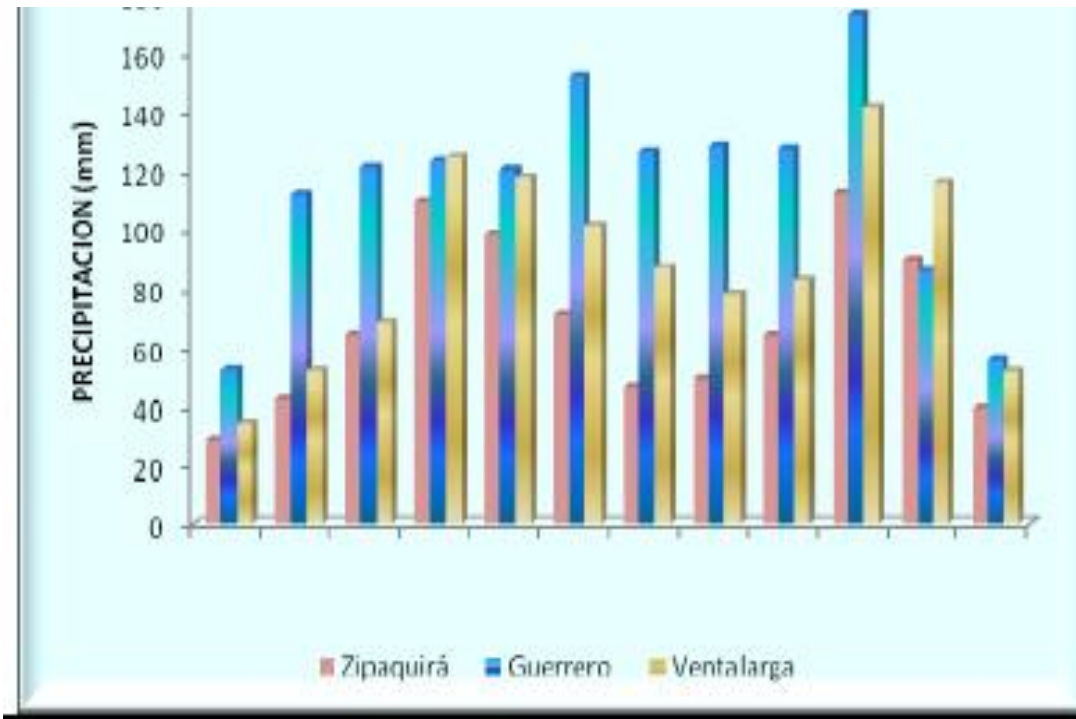
25. Instituto de hidrología, meteorología y estudios ambientales-IDEAM: sistema de información del recurso hídrico. ¿cómo entender la dinámica del agua? Consulta realizada en mayo de 2015. Disponible en la página web:
https://www.siac.gov.co/contenido/contenido_imprimir.aspx?conID=1344&catID=813
26. Instituto de hidrología, meteorología y estudios ambientales – IDEAM “Estudio Nacional del Agua”, 2000. Consulta realizada en Julio de 2015. Disponible en la página web:
27. Instituto de hidrología, meteorología y estudios ambientales – IDEAM “Estudio Nacional del Agua”, 2014. Consulta realizada en Julio de 2015. Disponible en la página web:
28. Instituto de hidrología, meteorología y estudios ambientales – IDEAM “Estudio Nacional del Agua”, 2010. Consulta realizada en Julio de 2015. Disponible en la página web:
<https://www.siac.gov.co/contenido/contenido.aspx?catID=874&conID=910>
29. Navarro. (2006). Pauta metodológica de evaluación de impacto ex – ante y ex – post de programas sociales de lucha contra la pobreza. Bogotá: ILPES
30. Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial: dirección de ecosistemas, grupo del recurso hídrico. (2010). *política nacional para la gestión integral del recurso hídrico*. Recuperado de: https://www.minambiente.gov.co/images/GestionIntegralDelRecursoHidrico/pdf/Presentaci%C3%B3n_Pol%C3%ADtica_Nacional_-_Gesti%C3%B3n_libro_pol_nal_rec_hidrico.pdf
31. Ordoñez, J. (2011). Global WaterPartnership: *cartilla técnica Contribuyendo al desarrollo de una cultura del agua y la gestión integral*

del recurso hídrico. Lima, Perú.: Sociedad geográfica de lima.
Recuperado de: [http:// www.gwp.org](http://www.gwp.org)

32. Organización de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura-FAO-1996
33. Página web alcaldía de Zipaquirá. Información general: ecología. Consulta realizada en julio de 2015. Disponible en la página web: http://www.zipaquiracundinamarca.gov.co/informacion_general.shtml
34. Página web alcaldía de Zipaquirá. Secretaria de desarrollo económico: consulta realizada en 17 agosto de 2015. Disponible en la página web:
35. Silva, M. (2007). *Atlas de Cundinamarca*. Bogotá: Instituto Geográfico Agustín Codazzi
36. Superintendencia de servicios públicos. Marco institucional superintendencia de servicios públicos. Consulta realizada en febrero de 2016. Disponible en la página: http://www.redconsumidor.gov.co/publicaciones/superintendencia_de_ser_vicios_publicos_domiciliarios_pub
37. Universidad nacional abierta y a distancia-UNAD. Clasificación de suelos. Consulta realizada en julio de 2015. Disponible en la página web: http://datateca.unad.edu.co/contenidos/358013/ContenidoEnLinea/leccin_5_clasificacin_de_suelos.html
38. Universidad nacional abierta y a distancia-UNAD. Marco institucional ministerios. Consulta realizada en febrero de 2016. Disponible en la página web: http://datateca.unad.edu.co/contenidos/109107/Contenido_en_linea/leccin_2_los_ministerios.html
39. Universidad nacional abierta: dirección de investigaciones y postgrado. (1982). Técnicas de investigación social: Recopilación documental. Recuperado de: <http://postgrado.una.edu.ve/metodologia2/paginas/ander-egg11.pdf>

10. ANEXOS

Anexo 1. Precipitación media mensual del municipio de Zipaquirá



Fuente: Ajustes POT 2010.

Anexo 2. Flora presente en el municipio de Zipaquirá

Familia	Nombre científico	Nombre Común
Betulaceae	<i>Alnus acuminata</i>	Aliso
Compositae	<i>Polymnia pyramidalis</i>	Arboloco
Myrtaceae	<i>Myrcianthes leucoxyloides</i>	Arrayán
Verbenaceae	<i>Cytharexylum subflavescens</i>	Cajeto
Chloranthaceae	<i>Drimys granadensis</i>	Canelo
Moraceae	<i>Ficus soatensis</i>	Caucho sabanero
	<i>Ficus tequendamiae</i>	Caucho del Tequendama
Compositae	<i>Baccharis bogotensis</i>	Ciro
Euphorbiaceae	<i>Phyllanthus salviaefolius</i>	Cedrillo
Meliaceae	<i>Cedrela montana</i>	Cedro
Rosaceae	<i>Prunus serotina</i> ssp. <i>Capoli</i>	Cerezo
Compositae	<i>Baccharis latifolia</i>	Chilco
Hypericaceae	<i>Hypericum juniperinum</i>	Chite
Caprifoliaceae	<i>Viburnum triphyllum</i>	Chuque
Graminaceae	<i>Chusquea scandens</i> ; <i>tessellata</i>	Chusque
Rosaceae	<i>Polylepis quadrijuga</i>	Colorado

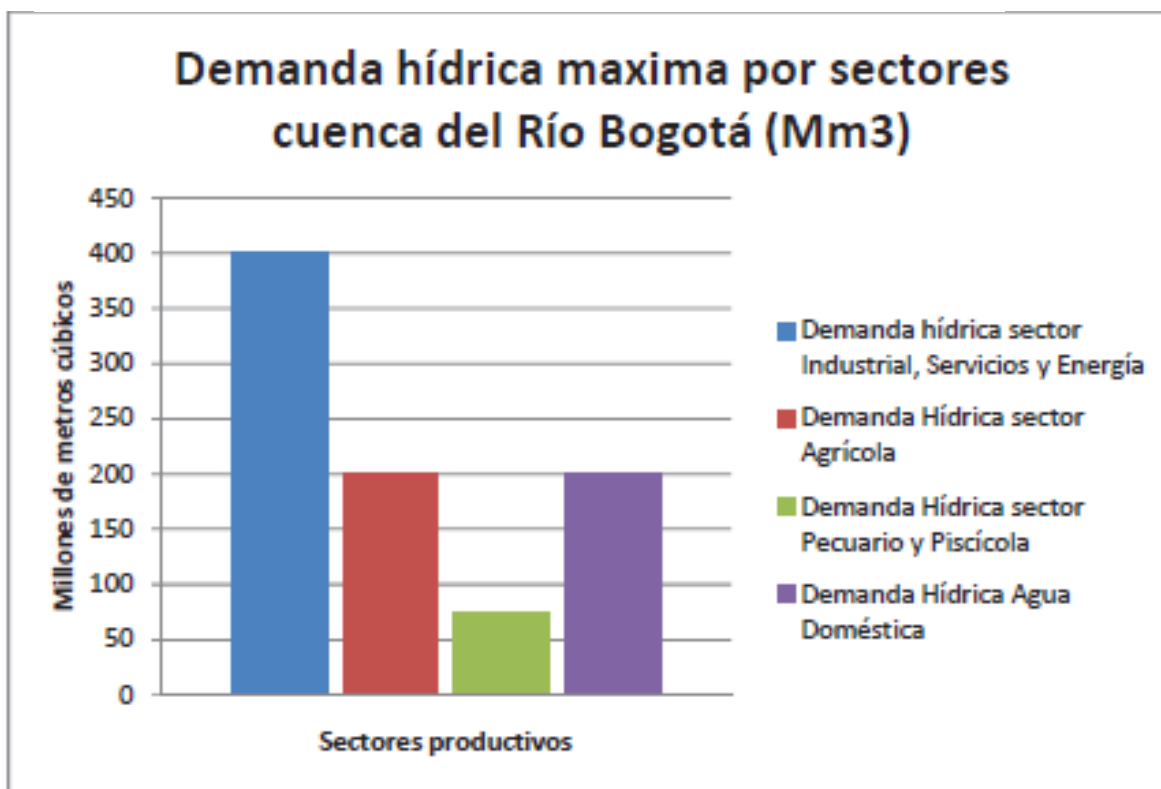
Fuente: EOT Zipaquirá - PRAE Vereda San Jorge – El Manto de la Tierra – Guía de Especies de la Flora Andina.

Anexo 3. Fauna presente en el municipio de Zipaquirá

Nombre científico	Nombre común
<i>Dasyus</i>	Armadillo
<i>Thraupis episcopus</i>	Azulejo
<i>Diglossa lafresnayi</i>	Carbonero
<i>Piculus rivolii</i>	Carpintero
<i>Colibri coruscans</i>	Colibrí.
<i>Mustela frenata</i>	Comadreja
<i>Zonotrichia capensis</i>	Copetón, Gorrion
<i>Troglodites aedon</i>	Cucarachero
<i>Atractus crassicaudatus</i> – <i>Chironius monticola</i>	Culebra de tierra
<i>Synallaxis subpudica</i>	Chamicero de la sabana
<i>Sturnella magna</i>	Chirlobirlo
<i>Cardeuelis (spinus) psaltria</i>	Chisga
<i>Didelphis albiventris</i>	Chucha
<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo
<i>Buteo magnirostris</i>	Gavilán
<i>Elanus Leucurus</i>	Gavilan coliblanco
<i>Notiochelidon murina</i>	Golondrina
<i>Proctoporus striatus</i>	Lagartija
<i>Mimus gilvus</i>	Mirla blanca
<i>Anoura sp</i>	Murciélago
<i>Molothrus bonariensis</i>	Pájaro perezoso
<i>Colinus cristatus</i>	Perdiz
<i>Hyla labialis</i>	Rana verde
<i>Buthraupis eximia</i>	Tangara de montaña
<i>Cuniculus taczanowskii</i>	Tinajo Borugo
<i>Rallus semiplumbeus</i>	Tingua Bogotana
<i>Icterus nigrogularis</i>	Toche, Turpial
<i>Zenaida auriculata</i>	Torcaza
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorro perro

Fuente: EOT Zipaquirá -Estructura Ecológica Principal – Sociedad Geográfica de Colombia 2000.

Anexo 4. Demanda hídrica por sectores cuenca rio Bogotá



Fuente. Instituto de hidrología, meteorología y estudios ambientales – IDEAM de Alarcón, D.E.

Anexo 5. Demanda y oferta hídrica de la subzona rio Bogotá ENA 2000

Código	Cuenca	Demanda anual (MMC)	Oferta media anual (MMC)	Oferta media anual neta	Índice de presión anual (X100.000)	D/OM	Oferta año seco anual (MMC)	Oferta año seco anual neta	Índice de presión año seco	D/OS
1	Alto Magdalena	1.355,38	51.433	25.717	5.270,4		33.950	16.975	7.984,7	
2	Sabana de Bogotá	40,23	1.019	510	7.892,9		109	55	73.802,8	
3	Medio Magdalena	270,32	78.778	39.389	686,3		56.530	28.265	956,4	
4	Río Sogamoso	207,05	21.863	10.932	1.894,0		12.096	6.048	3.423,5	
5	Bajo Magdalena	690,37	38.026	19.013	3.631,0		27.521	13.761	5.017,0	
6	Río Cesar	88,34	12.397	6.198	1.425,2		7.791	3.896	2.267,7	
7	Alto Cauca	508,8	27.945	13.973	3.641,4		13.187	6.594	7.716,7	
8	Medio Cauca	179,7	29.942	14.971	1.200,3		19.327	9.664	1.859,6	
9	Bajo Cauca	9,84	68.321	34.160	28,8		52.281	26.140	37,6	
10	Río Nechí	250,64	26.623	133,12	1882,9		19.346	9.673	2.591,1	
11	Sierra Nevada de Santa Marta, occ.	244,33	8.119	4.871	5015,6		5.559	3.335	7.325,7	
12	Río Tolo	0,63	978	489	128,8		429	215	293,6	
13	Río Atrato	35,08	132.914	79.748	44,0		101.009	60.605	57,9	
14	Sinú Caribe	162,11	33.287	16.643	974,0		27.306	13.653	1.187,4	
15	Sierra Nevada de Santa Marta, norte	55,16	5.885	3.531	1562,1		3.999	2.400	2.298,7	
16	Alto Guajira	12,11	2.400	231	44.851,0		273	27	22.297,0	
17	Baja Guajira	13,44	1.450	870	1.545,0		828	497	2705,9	
18	Río Catatumbo	304,83	21.722	13.033	2.398,9		13.994	8397	3.630,4	
19	San Andrés - Providencia	7,57	19	11	66.403,5		12	7	104.428,6	
20	Río Arauca	42	32.531	19.519	215,2		25.843	15.506	270,9	
21	Alto Meta	106,28	66.196	39.718	267,6		50.752	30.451	349,0	
22	Bajo Meta	92,29	115.110	69.066	133,6		94.782	56.869	162,3	
23	Río Vita	1,63	16.376	9.826	16,6		13.609	8.165	20,0	
24	Río Tomo - Tuparro	3,34	41.871	25.123	13,3		3.4650	20.790	16,1	
25	Río Vichada	6,08	38.058	22.835	26,6		31.862	19.117	31,8	
26	Alto Guaviare	32,22	69.913	41.948	76,8		55.849	33.509	96,2	
27	Medio Guaviare	10,64	53.762	32.257	33,0		45.892	27.535	38,6	
28	Bajo Guaviare	2,94	36.812	22.087	13,3		31.581	18.949	15,5	
29	Río Inírida	10,66	95.402	57.241	18,6		78.009	46.805	22,8	
30	Río Atabapo	0,85	10.837	6.502	13,1		8.753	5.252	16,2	
31	Río Guainía	3,34	51.431	30.858	10,8		43.955	26.373	12,7	
32	Río Vaupés	11,37	90.499	54.299	20,9		78.299	46.979	24,2	
33	Río Apaporis	10,7	106.108	63.665	16,8		89.806	53.884	19,9	
34	Alto Caquetá	22,5	53.297	31.978	70,4		45.510	27.306	82,4	
35	Bajo Caquetá	28,32	271.293	162.776	17,4		261.105	156.663	18,1	
36	Río Puré	0,13	22.711	13.627	1,0		19.227	11.536	1,1	
37	Río Putumayo	26,11	135.007	81.004	32,2		106.459	63.876	40,9	
38	Río Mira - Guiza	8,08	21.122	12.673	63,8		14.957	8.974	90,0	
39	Alto Patía	73,61	13.181	7.909	930,8		7.091	4.255	1730,1	
40	Bajo Patía	55,22	35.863	21.518	256,6		18.986	11.391	484,7	
41	Río Sanquianga (Patía)	10,19	38.182	22.909	44,5		27.522	16.513	61,7	
42	Río Micay	5,02	18.151	10.891	46,1		13.121	7.873	63,8	
43	Río Dagua	24,65	42.932	25.759	95,7		30.048	18.029	136,7	
44	Río San Juan	14,65	68.328	40.997	35,7		48.327	28.996	50,5	
45	Río Baudó y directos	4,42	51.311	30.786	14,4		35.876	21.526	20,5	

Fuente. Instituto de hidrología, meteorología y estudios ambientales – IDEAM

Anexo 6-Demanda y oferta hídrica de la subzona rio Bogotá ENA 2010

OFERTA E INDICADORES HÍDRICOS DE LAS 309 SUBZONAS HIDROGRÁFICAS													
SUBZONA HIDROGRÁFICA	OFERTA DISPONIBLE		DEMANDA (Mmc)	ÍNDICE DE USO AGUA				ÍNDICE REGULACIÓN		ÍNDICE VULNERABILIDAD		IACAL	
	OFERTA MEDIA (Mmc)	OFERTA SECA (Mmc)		IUA AÑO MEDIO	CATEG. IUA	IUA AÑO SECO	CATEG. IUA	ÍNDICE	CATEG.	AÑO MEDIO	AÑO SECO	AÑO MEDIO	AÑO SECO
ALTO MAGDALENA													
Rio Bogotá	2001	597	1241,41	62,03	Muy Alto	207,97	Muy Alto	0,66	Moderado	Alto	Alto	Muy Alto	Muy Alto
Alto Magdalena	1489	970	369,64	24,83	Alto	38,11	Alto	0,74	Moderado	Alto	Alto	Medio Alto	Alto
Rio Timaná y otros directos al Magdalena	193	119	67,36	34,98	Alto	56,71	Muy Alto	0,77	Alto	Medio	Medio	Medio Alto	Alto
Rio Suaza	772	579	210,07	27,22	Alto	36,27	Alto	0,77	Alto	Medio	Medio	Moderado	Medio Alto
Rios directos al Magdalena (mi)	810	499	276,46	34,13	Alto	55,39	Muy Alto	0,74	Moderado	Alto	Alto	Medio Alto	Medio Alto
Rio Páez	2891	1760	216,73	7,50	Bajo	12,31	Moderado	0,72	Moderado	Bajo	Medio	Moderado	Moderado
Rios directos al Magdalena (md)	501	326	1309,42	261,14	Muy Alto	401,15	Muy Alto	0,72	Moderado	Alto	Alto	Alto	Alto
Rio Yaguará	427	215	866,32	202,80	Muy Alto	402,38	Muy Alto	0,60	Bajo	Alto	Alto	Medio Alto	Alto
Juncal y otros ríos directos al Magdalena	179	52	113,88	63,48	Muy Alto	218,43	Muy Alto	0,67	Moderado	Alto	Alto	Bajo	Bajo
Rio Neiva	433	245	529,47	122,39	Muy Alto	215,76	Muy Alto	0,76	Alto	Medio	Medio	Alto	Alto
Rio Fortalecillas y otros	839	357	298,20	35,53	Alto	83,61	Muy Alto	0,74	Moderado	Alto	Alto	Muy Alto	Muy Alto
Directos Magdalena	440	217	95,52	21,70	Alto	44,03	Alto	0,69	Moderado	Alto	Alto	Moderado	Medio Alto
Rio Prado	749	420	823,99	109,99	Muy Alto	196,04	Muy Alto	0,67	Moderado	Alto	Alto	Moderado	Medio Alto
Rio Luisa y otros directos al Magdalena	485	198	400,28	82,52	Muy Alto	202,18	Muy Alto	0,66	Moderado	Alto	Alto	Alto	Muy Alto
Rio Sumapaz	1284	568	82,93	6,46	Bajo	14,60	Moderado	0,64	Bajo	Medio	Alto	Alto	Muy Alto
Rio Opía	248	82	62,91	25,37	Alto	76,60	Muy Alto	0,58	Bajo	Alto	Alto	Bajo	Bajo
Rio Seco y otros directos al Magdalena	764	256	28,52	3,74	Bajo	11,15	Moderado	0,55	Bajo	Medio	Alto	Moderado	Medio Alto
Rio Totaré	662	262	174,32	26,32	Alto	66,50	Muy Alto	0,72	Moderado	Alto	Alto	Muy Alto	Muy Alto
Rio Lagunilla y otros directos al Magdalena	1326	613	386,27	29,14	Alto	63,05	Muy Alto	0,69	Moderado	Alto	Alto	Medio Alto	Alto
Alto Saldaña	1423	895	10,82	0,76	Muy bajo	1,21	Bajo	0,78	Alto	Muy bajo	Medio	Bajo	Bajo
Rio Baché	519	261	217,16	41,88	Alto	83,32	Muy Alto	0,65	Moderado	Alto	Alto	Medio Alto	Alto
Medio Saldaña	354	218	16,82	4,75	Bajo	7,73	Bajo	0,75	Alto	Bajo	Medio	Moderado	Medio Alto
Rio Tetuán	668	335	49,92	7,47	Bajo	14,92	Moderado	0,70	Moderado	Bajo	Medio	Medio Alto	Alto
Rio Aipe y otros directos al Magdalena	1135	500	348,02	30,66	Alto	69,54	Muy Alto	0,70	Moderado	Alto	Alto	Medio Alto	Alto
Bajo Saldaña	164	76	167,13	101,61	Muy Alto	219,61	Muy Alto	0,68	Moderado	Alto	Alto	Alto	Muy Alto
Rio Amoyá	736	453	17,70	2,40	Bajo	3,90	Bajo	0,78	Alto	Bajo	Medio	Bajo	Bajo
Rio Atá	823	496	28,22	3,43	Bajo	5,69	Bajo	0,79	Alto	Bajo	Medio	Moderado	Moderado
Rio Cabrera	1290	918	119,98	9,30	Bajo	13,07	Moderado	0,71	Moderado	Bajo	Medio	Bajo	Bajo
Rio Coello	1170	388	197,55	16,88	Moderado	50,94	Muy Alto	0,74	Moderado	Medio	Alto	Bajo	Moderado
Rio Cucuana	882	409	36,11	4,09	Bajo	8,83	Bajo	0,72	Moderado	Bajo	Bajo	Bajo	Moderado

Fuente. Instituto de hidrología, meteorología y estudios ambientales – IDEAM

Anexo 7. Demanda y oferta hídrica de la subzona rio Bogotá ENA 2014

valores por subzona de oferta y caudal de agua

SZH	Nombre sub zona hidrográfica	Área SZH ENA 2014 (km ²)	Oferta total		Oferta disponible		Caudal		Rendimiento		Escorrentía		DBO ₅ (t/año)	DQO_ DBO (t/año)	SST (t/año)
			Año medio (Mm ³)	Año seco (Mm ³)	Año medio (Mm ³)	Año seco (Mm ³)	Año medio (m ³ /s)	Año seco (m ³ /s)	Año medio (l/s/Km ²)	Año seco (l/s/Km ²)	Año medio (mm)	Año seco (mm)			
Área hidrográfica Magdalena-Cauca															
Zona hidrográfica Alto Magdalena															
2101	Alto Magdalena	2507	3535	2408	1804	1229	112,1	76,3	45	22	1410	961	2256	1555	3860
2102	Río Timaná y otros directos al Magdalena	382	182	168	96	88	5,8	5,3	15	29	477	438	333	217	534
2103	Río Suaza	1422	1750	996	839	478	55,5	31,6	39	18	1230	700	782	396	986
2104	Ríos Directos al Magdalena (mi)	1544	765	684	361	322	24,3	21,7	16	28	496	443	662	382	978
2105	Río Páez	5204	5789	3157	2836	1546	183,6	100,1	35	17	1113	607	1234	836	1962
2106	Ríos directos Magdalena (md)	1150	790	399	372	188	25,1	12,6	22	16	687	347	1409	1112	2562
2108	Río Jaguará y Río Iquira	937	726	428	544	321	23,0	13,6	25	19	774	456	299	181	476
2109	Juncal y otros Rios directos al Magdalena	452	168	110	88	58	5,3	3,5	12	21	371	244	S.L.	S.L.	S.L.
2110	Río Neiva	1071	810	338	363	152	25,7	10,7	24	13	757	316	952	2885	1697
2111	Río Fortaledillas y otros	2159	1671	556	788	262	53,0	17,6	25	11	774	257	7277	8980	13667
2112	Río Baché	1169	1000	460	350	161	31,7	14,6	27	15	856	393	405	293	579
2113	Río Aipe, Río Chende y otros directos al Magdalena	2607	2189	935	1017	434	69,4	29,7	27	14	840	359	742	665	1544
2114	Río Cabrera	2806	2838	957	1906	643	90,0	30,4	32	11	1011	341	179	97	247
2115	Directos Magdalena entre ríos Cabrera y Sumapaz (md)	1036	682	291	458	196	21,6	9,2	21	14	658	281	91	78	190
2116	Río Prado	1676	1669	426	1106	283	52,9	13,5	32	8	996	254	260	151	376
2118	Río Luisa y otros directos al Magdalena	1076	1029	327	631	200	32,6	10,4	30	10	957	304	1503	13733	1989
2119	Río Sumapaz	3048	1788	673	1155	435	56,7	21,3	19	12	586	221	3202	2679	6524
2120	Río Bogotá	5933	1671	842	876	442	53,0	26,7	9	16	282	142	180781	222073	242692
2121	Río Coello	1832	1471	598	756	307	46,6	19,0	25	13	803	326	9386	10745	17365
2122	Río Opía	553	298	107	135	49	9,5	3,4	17	11	539	194	32	222	51
2123	Río Seco y otros Directos al Magdalena	1773	769	342	348	155	24,4	10,8	14	14	434	193	266	159	400
2124	Río Totare	1437	920	363	440	174	29,2	11,5	20	13	640	253	219	338	271
2125	Río Lagurilla y Otros Directos al Magdalena	2754	1735	889	728	373	55,0	28,2	20	16	630	323	2076	4585	3983

Fuente. Instituto de hidrología, meteorología y estudios ambientales – IDEAM

Anexo 8.Demanda y oferta del municipio de Zipaquirá. ENA 2000

	anual (MMC)	(MMC)	seco (MMC)	de regulación	sobre calidad (DBO) miles-ton/año	reducida (MMC)	demanda/oferta (%)	disponibilidad de agua	reducida (MMC)	demanda/oferta (%)	disponibilidad de agua
Viotá	1,23	120,93	102,79	Baja	2,57	60,94	2,02	Media	51,80	2,38	Media
Yacopí	2,31	1.533,41	812,71	Moderada	7,99	772,69	0,30	Baja	409,53	0,56	Baja
Zipacón	0,31	19,33	16,43	Baja	0,80	9,74	3,16	Media	8,28	3,72	Media
Zipaquirá	5,91	93,63	56,18	Baja	13,07	47,18	12,52	Alta	28,31	20,86	Alta
Chocó											
Quibdó - Atrato	6,76	33.302,40	23.977,73	Alta	19,58	20.137,50	0,03	Baja	14.499,01	0,05	Baja
Acandí	0,72	1251,22	450,44	Baja	1,85	756,59	0,10	Media	272,37	0,27	Media
Alto Baudó	1,36	10.530,80	7.898,10	Alta	3,72	6.367,83	0,02	Baja	4.775,87	0,03	Baja
Bagadó	0,89	5.454,19	3.927,02	Alta	3,19	3.298,08	0,03	Baja	2.374,61	0,04	Baja
Bahía Solano (Mutis)	0,59	3.770,83	2.828,12	Alta	1,44	2.280,17	0,03	Baja	1.710,13	0,03	Baja
Bajo Baudó (Pizarro)	1,57	26.656,99	19.992,74	Alta	3,90	16.119,12	0,01	Baja	12.089,34	0,01	Baja
Bojayá - Bellavista	1,07	16.216,78	12.162,59	Alta	1,83	9.806,07	0,01	Baja	7.354,55	0,01	Baja
Condoto	1,17	5.219,14	4.123,12	Alta	3,04	3.155,94	0,04	Baja	2.493,19	0,05	Baja
El Cantón de San Pablo	0,52	3.006,59	2.224,88	Alta	1,44	1.818,05	0,03	Baja	1.345,35	0,04	Baja
El Carmen	0,49	3.653,06	2.630,20	Alta	1,22	2.208,95	0,02	Baja	1.590,45	0,03	Baja
El Litoral del San Juan	0,98	15.383,12	10.768,18	Alta	1,52	9.301,96	0,01	Baja	6.511,37	0,02	Baja
Istmina	1,88	12.434,67	9.201,66	Alta	4,63	7.519,08	0,02	Baja	5.564,12	0,03	Baja
Juradó	0,51	5.375,44	4.569,12	Alta	0,87	3.250,46	0,02	Baja	2.762,89	0,02	Baja
Lloró	0,71	5.230,99	3.766,31	Alta	1,93	3.163,11	0,02	Baja	2.277,44	0,03	Baja
Novita	0,59	5.298,32	3.867,77	Alta	1,46	3.203,82	0,02	Baja	2.338,79	0,03	Baja
Nuquí	0,45	4.021,26	3.015,95	Alta	0,96	2.431,60	0,02	Baja	1.823,70	0,02	Baja
Riosucio	3,31	38.150,13	32.427,61	Alta	5,57	23.068,86	0,01	Baja	19.608,53	0,02	Baja
San José del Palmar	0,48	5.511,60	4.354,16	Alta	1,14	3.332,79	0,01	Baja	2.632,90	0,02	Baja
Sipí	0,26	4.000,64	3.160,51	Alta	0,32	2.419,13	0,01	Baja	1.911,11	0,01	Baja
Tadó	1,19	7359,25	5.445,84	Alta	4,00	4.450,04	0,03	Baja	3293,03	0,04	Baja
Unguía	0,88	1.909,90	687,57	Moderada	2,16	1.154,89	0,08	Baja	415,76	0,21	Baja
Huila											
Neiva	23,13	771,92	432,28	Baja	60,13	388,97	5,95	Media	217,83	10,62	Alta
Acevedo	1,65	910,30	719,14	Moderada	7,62	458,71	0,36	Baja	362,98	0,46	Baja
Agrado	0,69	235,09	105,79	Baja	2,03	118,46	0,58	Media	53,31	1,29	Media
Aipe	1,55	722,38	397,31	Baja	3,64	364,01	0,43	Media	200,21	0,77	Media
Algeciras	4,30	505,90	283,31	Moderada	7,32	305,91	1,40	Media	171,31	2,51	Media
Altamira	0,32	173,68	138,94	Baja	0,75	87,52	0,37	Media	70,01	0,46	Media
Argentina	0,8	531,41	403,87	Moderada	2,73	267,78	0,30	Baja	203,51	0,39	Baja
Baraya	2,01	551,87	463,57	Baja	4,11	278,09	0,72	Media	233,60	0,86	Media
Campoalegre	2,40	292,72	163,92	Baja	5,98	147,50	1,63	Media	82,60	2,92	Media
Colombia	3,03	1.372,08	919,29	Moderada	7,17	691,40	0,44	Baja	463,24	0,65	Baja
Eñas	0,21	53,62	42,36	Baja	1,02	27,02	0,77	Media	21,34	0,97	Media
Garzón	6,38	498,66	279,25	Baja	11,62	251,28	2,54	Media	140,71	4,53	Media
Gigante	2,88	421,97	236,30	Baja	5,70	212,63	1,36	Media	119,07	2,42	Media
Guadalupe	0,89	279,73	223,78	Baja	3,71	140,96	0,63	Media	112,77	0,79	Media
Hobo	0,54	108,66	60,85	Baja	1,62	54,75	0,98	Media	30,66	1,76	Media

Fuente. Instituto de hidrología, meteorología y estudios ambientales – IDEAM

Anexo 9. Índice de escasez de Zipaquirá Proyección 2015. ENA 2000

Municipio	2000	2015	Índice de escasez											
			Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Susa	3,23	5,58	3,86	3,54	8,45	4,38	6,78	5,01	34,18	9,35	3,99	2,89	6,01	61,17
Sutatausa	4,32	7,67	5,31	4,86	11,62	6,03	9,32	6,90	47,01	12,86	5,48	3,97	8,26	84,12
Tabio	8,13	14,56	21,24	14,15	21,24	21,24	14,15	10,61	14,15	14,15	10,61	14,15	10,61	21,24
Tausa	2,44	4,33	3,00	2,74	6,56	3,40	5,26	3,89	26,51	7,25	3,09	2,24	4,66	47,44
Tena	2,53	4,17	3,44	3,29	3,62	4,22	4,76	5,62	6,04	4,22	5,46	6,64	4,30	2,42
Tenjo	0,19	0,37	0,47	0,60	5,75	8,62	0,67	0,32	0,67	5,75	2,17	0,10	0,12	0,43
Tibacuy	2,18	4,17	8,82	7,93	6,36	3,04	3,34	2,47	4,21	4,51	5,44	3,07	4,51	3,89
Tibiritá	2,10	3,61	8,67	11,06	9,26	2,79	3,26	1,79	2,89	2,08	2,36	3,54	6,34	10,67
Tocaima	2,31	4,03	3,32	3,18	3,50	4,08	4,60	5,43	5,84	4,08	5,28	6,42	4,16	2,34
Tocancipá	0,49	0,90	1,91	1,72	1,38	0,66	0,72	0,54	0,91	0,98	1,18	0,66	0,98	0,84
Topaipí	1,05	1,88	1,48	1,30	2,69	1,68	1,43	2,15	4,84	4,78	3,56	3,38	1,33	0,93
Ubalá	0,34	0,63	1,52	1,95	1,63	0,49	0,57	0,31	0,51	0,37	0,41	0,62	1,11	1,88
Ubaque	4,78	6,91	13,49	19,59	22,95	9,88	8,45	6,22	3,55	3,23	5,27	7,48	6,71	8,15
Ubaté	19,91	37,46	25,95	23,74	56,75	29,42	45,50	33,67	229,52	62,81	26,77	19,40	40,33	410,72
Une	13,91	28,15	54,94	79,79	93,46	40,24	34,40	25,33	14,45	13,14	21,46	30,46	27,34	33,18
Útica	1,91	3,30	2,60	2,29	4,73	2,95	2,52	3,79	8,51	8,41	6,26	5,95	2,34	1,63
Venezia	2,07	3,57	6,26	6,70	8,33	3,72	3,70	5,03	2,11	2,85	4,81	5,76	2,36	1,77
Vergara	2,32	4,14	6,30	3,16	5,96	5,08	2,62	4,31	11,44	9,90	4,54	3,68	2,66	2,59
Viani	3,63	6,62	5,22	4,59	9,50	5,92	5,06	7,60	17,09	16,88	12,57	11,95	4,70	3,27
Villagómez	1,15	1,74	2,64	1,32	2,50	2,13	1,10	1,81	4,80	4,15	1,91	1,54	1,12	1,09
Villapinzón	5,25	9,20	7,58	7,26	7,99	9,30	10,50	12,40	13,33	9,31	12,05	14,65	9,50	5,33
Villeta	7,17	14,76	11,64	10,23	21,17	13,20	11,28	16,94	38,08	37,61	28,02	26,62	10,48	7,28
Viotá	2,38	4,13	3,40	3,26	3,59	4,18	4,71	5,57	5,98	4,18	5,41	6,58	4,26	2,39
Yacopí	0,56	0,96	1,46	0,73	1,38	1,18	0,61	1,00	2,66	2,30	1,06	0,85	0,62	0,60
Zipacón	3,72	6,49	5,35	5,12	5,64	6,57	7,41	8,76	9,41	6,57	8,51	10,35	6,70	3,76
Zipaquirá	20,86	42,00	61,30	40,84	61,30	61,30	40,84	30,62	40,84	40,84	30,62	40,84	30,62	61,30
Chocó														
Quibdó - Atrato	0,05	0,07	0,15	0,22	0,10	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05
Acanadí	0,27	0,38	1,45	1,60	1,73	0,39	0,09	0,77	0,84	0,20	0,48	0,41	0,39	0,61
Alto Baudó	0,03	0,05	0,14	0,21	0,07	0,05	0,04	0,04	0,04	0,05	0,03	0,04	0,04	0,04
Atrato														
Bagadó	0,04	0,06	0,14	0,21	0,09	0,07	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05
Bahía Solano (Mutis)	0,03	0,05	0,15	0,23	0,08	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,03	0,04	0,05	0,04
Bajo Baudó (Pizarro)	0,01	0,02	0,06	0,08	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02
Bojayá - Bellavista	0,01	0,03	0,08	0,11	0,04	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
El Cantón de San Pablo	0,04	0,06	0,05	0,07	0,08	0,05	0,05	0,05	0,08	0,09	0,07	0,05	0,04	0,07
Condoto	0,05	0,07	0,07	0,07	0,08	0,07	0,07	0,06	0,11	0,08	0,06	0,05	0,06	0,08
El Carmen	0,03	0,05	0,10	0,15	0,06	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,04	0,03
Litoral de San Juan	0,02	0,03	0,02	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,03	0,02	0,02	0,03
Istmina	0,03	0,05	0,05	0,06	0,07	0,05	0,05	0,05	0,07	0,08	0,06	0,04	0,04	0,07
Juradó	0,02	0,03	0,08	0,12	0,05	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03
Lloró	0,03	0,05	0,12	0,17	0,08	0,06	0,05	0,04	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04
Novita	0,03	0,04	0,05	0,05	0,04	0,03	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04
Nuquí	0,02	0,04	0,11	0,16	0,06	0,04	0,03	0,03	0,03	0,04	0,02	0,03	0,03	0,03
Riosucio	0,02	0,03	0,07	0,11	0,04	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,03	0,02
San José del Palmar	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03	0,02	0,02	0,03

Fuente. Instituto de hidrología, meteorología y estudios ambientales – IDEAM

Anexo 10. Índice de escasez de Zipaquirá Proyección 2015. ENA

Municipio	2000	2015	Índice de escasez											
			Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Susa	3,23	5,58	3,86	3,54	8,45	4,38	6,78	5,01	34,18	9,35	3,99	2,89	6,01	61,17
Sutatausa	4,32	7,67	5,31	4,86	11,62	6,03	9,32	6,90	47,01	12,86	5,48	3,97	8,26	84,12
Tabio	8,13	14,56	21,24	14,15	21,24	21,24	14,15	10,61	14,15	14,15	10,61	14,15	10,61	21,24
Tausa	2,44	4,33	3,00	2,74	6,56	3,40	5,26	3,89	26,51	7,25	3,09	2,24	4,66	47,44
Tena	2,53	4,17	3,44	3,29	3,62	4,22	4,76	5,62	6,04	4,22	5,46	6,64	4,30	2,42
Tenjo	0,19	0,37	0,47	0,60	5,75	8,62	0,67	0,32	0,67	5,75	2,17	0,10	0,12	0,43
Tibacuy	2,18	4,17	8,82	7,93	6,36	3,04	3,34	2,47	4,21	4,51	5,44	3,07	4,51	3,89
Tibiritá	2,10	3,61	8,67	11,06	9,26	2,79	3,26	1,79	2,89	2,08	2,36	3,54	6,34	10,67
Tocaima	2,31	4,03	3,32	3,18	3,50	4,08	4,60	5,43	5,84	4,08	5,28	6,42	4,16	2,34
Tocancipá	0,49	0,90	1,91	1,72	1,38	0,66	0,72	0,54	0,91	0,98	1,18	0,66	0,98	0,84
Topaipí	1,05	1,88	1,48	1,30	2,69	1,68	1,43	2,15	4,84	4,78	3,56	3,38	1,33	0,93
Ubalá	0,34	0,63	1,52	1,95	1,63	0,49	0,57	0,31	0,51	0,37	0,41	0,62	1,11	1,88
Ubaque	4,78	6,91	13,49	19,59	22,95	9,88	8,45	6,22	3,55	3,23	5,27	7,48	6,71	8,15
Ubaté	19,91	37,46	25,95	23,74	56,75	29,42	45,50	33,67	229,52	62,81	26,77	19,40	40,33	410,72
Une	13,91	28,15	54,94	79,79	93,46	40,24	34,40	25,33	14,45	13,14	21,46	30,46	27,34	33,18
Útica	1,91	3,30	2,60	2,29	4,73	2,95	2,52	3,79	8,51	8,41	6,26	5,95	2,34	1,63
Venecia	2,07	3,57	6,26	6,70	8,33	3,72	3,70	5,03	2,11	2,85	4,81	5,78	2,36	1,77
Vergara	2,32	4,14	6,30	3,16	5,96	5,08	2,62	4,31	11,44	9,90	4,54	3,68	2,66	2,59
Vianí	3,63	6,62	5,22	4,59	9,50	5,92	5,06	7,60	17,09	16,88	12,57	11,95	4,70	3,27
Villagómez	1,15	1,74	2,64	1,32	2,50	2,13	1,10	1,81	4,80	4,15	1,91	1,54	1,12	1,09
Villapinzón	5,25	9,20	7,58	7,26	7,99	9,30	10,50	12,40	13,33	9,31	12,05	14,65	9,50	5,33
Villeta	7,17	14,76	11,64	10,23	21,17	13,20	11,28	16,94	38,08	37,61	28,02	26,62	10,48	7,28
Viotá	2,38	4,13	3,40	3,26	3,59	4,18	4,71	5,57	5,98	4,18	5,41	6,58	4,26	2,39
Yacopí	0,56	0,96	1,46	0,73	1,38	1,18	0,61	1,00	2,66	2,30	1,06	0,85	0,62	0,60
Zipacón	3,72	6,49	5,35	5,12	5,64	6,57	7,41	8,76	9,41	6,57	8,51	10,35	6,70	3,76
Zipaquirá	20,86	42,00	61,30	40,84	61,30	61,30	40,84	30,62	40,84	40,84	30,62	40,84	30,62	61,30
Chocó														
Quibdó - Atrato	0,05	0,07	0,15	0,22	0,10	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05
Acandí	0,27	0,38	1,45	1,60	1,73	0,39	0,09	0,77	0,84	0,20	0,48	0,41	0,39	0,61
Alto Baudó	0,03	0,05	0,14	0,21	0,07	0,05	0,04	0,04	0,04	0,05	0,03	0,04	0,04	0,04
Atrato														
Bagadó	0,04	0,06	0,14	0,21	0,09	0,07	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05
Bahía Solano (Mutis)	0,03	0,05	0,15	0,23	0,08	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,03	0,04	0,05	0,04
Bajo Baudó (Pizarro)	0,01	0,02	0,06	0,08	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02
Bojayá - Bellavista	0,01	0,03	0,08	0,11	0,04	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
El Cantón de San Pablo	0,04	0,06	0,05	0,07	0,08	0,05	0,05	0,05	0,08	0,09	0,07	0,05	0,04	0,07
Condoto	0,05	0,07	0,07	0,07	0,08	0,07	0,07	0,06	0,11	0,08	0,06	0,05	0,06	0,08
El Carmen	0,03	0,05	0,10	0,15	0,06	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,04	0,03
Litoral de San Juan	0,02	0,03	0,02	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,03	0,02	0,02	0,03
Istmina	0,03	0,05	0,05	0,06	0,07	0,05	0,05	0,05	0,07	0,08	0,06	0,04	0,04	0,07
Juradó	0,02	0,03	0,08	0,12	0,05	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03
Lloró	0,03	0,05	0,12	0,17	0,08	0,06	0,05	0,04	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04
Novita	0,03	0,04	0,05	0,05	0,04	0,03	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04
Nuquí	0,02	0,04	0,11	0,16	0,06	0,04	0,03	0,03	0,03	0,04	0,02	0,03	0,03	0,03
Riosucio	0,02	0,03	0,07	0,11	0,04	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,03	0,02
San José del Palmar	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03	0,02	0,02	0,03

Fuente. Instituto de hidrología, meteorología y estudios ambientales – IDEAM