

**Fondos del Agua como estrategia de conservación:  
Caso cuenca hidrográfica del río Chico en el municipio de Belmira**





Vigilada Mineducación

# **Fondos del Agua como estrategia de conservación: Caso cuenca hidrográfica del río Chico en el municipio de Belmira**

Water Funds as a conservation strategy:  
Case of the Chico river watershed in the municipality of Belmira

JULIÁN ALBERTO OSORIO COPETE

Tesis para la obtención del título de Magister en Procesos Urbanos y Ambientales

Director

Wilson Ariel Ramírez Hernández, PhD.

UNIVERSIDAD EAFIT  
ESCUELA DE ECONOMÍA, FINANZAS Y GOBIERNO  
MAESTRÍA EN PROCESOS URBANOS Y AMBIENTALES  
MEDELLÍN  
2022

## TABLA DE CONTENIDO

<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	9
<b>2. CONSERVACIÓN DEL AGUA</b> .....	10
2.1. Metodología .....	15
<b>3. MARCO CONCEPTUAL</b> .....	19
3.1. Conservación hídrica en la alta montaña .....	19
3.2. Cuenca hidrográfica como elemento articulador del territorio .....	21
3.3. Servicios Ecosistémicos .....	22
3.4. Fondos de agua como estrategia de gobernanza .....	24
<b>4. MARCO NORMATIVO</b> .....	25
<b>5. HERRAMIENTAS DE ORDENAMIENTO AMBIENTAL EN EL TERRITORIO</b> .....	27
5.1. Plan de Ordenamiento Municipal .....	27
5.2. Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca Hidrográfica de los ríos Chico y Grande .....	29
5.3. Distrito de Manejo Integrado del Sistema de Páramos y Bosques Altoandinos del Noroccidente Medio Antioqueño .....	32
5.3.1. Cambios en las coberturas vegetales .....	34
5.3.2. Plan de Manejo Ambiental del DMI SPBANMA .....	36
<b>6. FONDOS DE AGUA</b> .....	39
6.1. ¿Qué es un fondo de agua? .....	39
6.2. Fases del ciclo del proyecto de fondos de agua .....	41
6.3. Referentes de fondos de agua .....	43
<b>7. FONDO DE AGUA DE MEDELLÍN CUENCA VERDE</b> .....	45
7.1. Procesos de conservación en la cuenca del río Chico .....	46
<b>8. RESULTADOS</b> .....	52

8.1. Fortalezas del Fondo de Agua de Medellín .....	52
8.1.1. Gestión ambiental y generación de conocimiento .....	53
8.1.2. Sostenibilidad económica de los procesos .....	54
8.2. Retos de hoy y del mañana del Fondo de Agua de Medellín .....	55
<b>9. PORTAFOLIO DE HERRAMIENTAS .....</b>	<b>56</b>
9.1. Gobernanza efectiva .....	57
9.2. Evaluación del impacto o efectividad .....	58
9.3. Actualización de determinantes ambientales en las herramientas de ordenamiento territorial .....	59
9.4. Fortalecimiento de la educación ambiental .....	60
9.5. Apalancamiento económico y sostenibilidad a largo plazo .....	61
<b>10. CONCLUSIONES .....</b>	<b>65</b>
<b>11. BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>68</b>
<b>12. ANEXOS.....</b>	<b>72</b>

## **LISTADO DE FIGURAS**

Figura 01. Localización del páramo de Belmira en Colombia.

Figura 02. Mapa del recorrido realizado en campo.

Figura 03. Fotografías tomadas en puntos de interés durante el recorrido realizado a la cuenca media del río Chico.

Figura 04. Socialización del plan de manejo ambiental en la vereda río Arriba.

Figura 05. Socialización del plan de manejo ambiental en la vereda río Arriba.

Figura 06. Algunos actores entrevistados.

Figura 07. Relación de objetivos y conceptos.

Figura 08. Servicios Ecosistémicos.

Figura 09. Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Figura 10. Límites de la cuenca de los ríos Grande y Chico.

Figura 11. Delimitación del DMI SPBANMA y el Páramo de Belmira.

Figura 12. Coberturas vegetales en Belmira para el año 2000 y 2012.

Figura 13. Cambios en las coberturas vegetales de Belmira entre el año 2000 al 2012.

Figura 14. Propuesta de zonificación del DMI en el municipio de Belmira.

Figura 15. Línea temporal de la creación de los Fondos de Agua.

Figura 16. Fondos de Agua en el mundo al año 2020.

Figura 17. Fases del ciclo del proyecto de Fondos de Agua.

Figura 18. Cuencas abastecedoras de Medellín.

Figura 19. Objetivos de Desarrollo Sostenible de Cuenca Verde.

Figura 20. Intervenciones en la cuenca de río Grande entre 2014 y 2021.

Figura 21. Predios con esquema de Pago por Servicios Ambientales en la cuenca del río Chico.

Figura 22. Fortalezas del Fondo de Agua.

Figura 23. Ficha técnica Herramienta de Gobernanza Efectiva.

Figura 24. Ficha técnica Herramienta de Evaluación del Impacto.

Figura 25. Ficha técnica Herramienta de actualización Determinantes Ambientales.

Figura 26. Ficha técnica Herramienta Fortalecer Educación Ambiental.

Figura 27. Esquema de la estructura actual del Fondo de Agua de Medellín.

Figura 28. Esquema de integración del Portafolio de Herramientas al Fondo de Agua.

## **LISTADO DE TABLAS**

Tabla 01. Funciones ambientales de una cuenca hidrográfica.

Tabla 02. Esquema del marco normativo.

Tabla 03. Normatividad regional para la protección del páramo de Belmira.

Tabla 04. Cuadro comparativo de fondos de agua referentes.

Tabla 05. Población beneficiaria de las cuencas hidrográficas.

Tabla 06. Comparación de Fondos de Agua.

## RESUMEN

La cuenca hidrográfica el río Chico representa una estructura natural de vital importancia para los habitantes de la capital antioqueña, sin embargo, las prácticas insostenibles envían sedimentos al río, lo que genera costos más altos para el tratamiento del agua. Este trabajo de investigación realiza un análisis de los fondos de agua como organizaciones que diseñan e impulsan mecanismos financieros y de gobernanza, el caso de estudio es el fondo de agua de Medellín y los procesos de conservación hídrica implementados actualmente en la cuenca del río Chico en el municipio de Belmira. De acuerdo con la investigación que se realiza se plantea la pregunta de ¿Cómo mejorar el impacto final que ha tenido la implementación del Fondo de Agua de Medellín en la conservación hídrica? A través de un estudio cualitativo y analizando otros fondos de agua en Latinoamérica se concluye que para mejorar dicho impacto se requiere complementar los programas y proyectos que ejecuta actualmente el fondo de agua con acciones más robustas, como resultado se desarrolló un portafolio de herramientas y criterios de gestión sostenible del agua para ser incluidos en los procesos de conservación adelantados por el Fondo de Agua de Medellín en la cuenca del río Chico del municipio de Belmira. Lo más importante del desarrollo de estas herramientas es que se pudo identificar que el fondo de agua de Medellín puede tener un rol mucho más importante en cuanto a la gobernanza ambiental de la cuenca hidrográfica, en su relación con las entidades administrativas locales y regionales y más importante con la comunidad de estos territorios.

Palabras clave: Belmira, fondos de agua, gobernanza, conservación hídrica, cuencas hidrográficas.

## **ABSTRACT**

The Chico river watershed represents a natural structure of vital importance for the inhabitants of the capital of Antioquia, however, unsustainable practices send sediments to the river, which generates higher costs for water treatment. This research work carries out an analysis of water funds as organizations that design and promote financial and governance mechanisms, the case study is the Medellin water fund and the water conservation processes currently implemented in the Chico river watershed in the municipality of Belmira. According to the research carried out, the question arises as to ¿how to improve the final impact that the implementation of the Medellin Water Fund has had on water conservation? Through a qualitative study and analyzing other water funds in Latin America, it is concluded that in order to improve said impact, it is necessary to complement the programs and projects currently executed by the water fund with more robust actions, as a result a portfolio of tools and criteria was developed. of sustainable water management to be included in the conservation processes carried out by the Medellin Water Fund in the Chico river watershed in the municipality of Belmira. The most important thing about the development of these tools is that it was possible to identify that the Medellin Water Fund can have a much more important role in terms of environmental governance of the hydrographic watershed, in its relationship with local and regional administrative entities and more. important with the community of these territories.

Key words: Belmira, water funds, governance, water conservation, watershed.



## 1. INTRODUCCIÓN

En Colombia a pesar de vivir en una región beneficiada por la naturaleza, tenemos un gran reto, que es el abastecimiento de agua potable a costos razonables.

Este objetivo requiere grandes inversiones que permitan recuperar y conservar ecosistemas estratégicos, que son los proveedores de agua y responsables del ciclo hidrológico. Esta infraestructura verde, de la que hacen parte los páramos y las cuencas hidrográficas, es fundamental para reducir los riesgos asociados a la cantidad y calidad del agua. Estos ecosistemas vienen sufriendo mucha presión: la deforestación, la agricultura, la ganadería extensiva, la minería, la urbanización y, claro, el cambio climático (TNC, 2020).

Se toma la cuenca hidrográfica como elemento articulador ya que provee un marco físico que conecta el territorio a través del agua. Si bien permite seleccionar áreas específicas de la cuenca para realizar la priorización de acciones, la cuantificación de los beneficios se obtiene a partir de intervenciones que consideran los aspectos biofísicos y sociales de toda el área de la cuenca.

Este trabajo de grado tiene especial interés en aportar a la discusión sobre el estado de las fuentes hídricas y de aquellos mecanismos innovadores para la conservación y protección del recurso hídrico.

El páramo de Belmira y la cuenca de los ríos Grande y Chico se encuentran ubicados en el Norte de Antioquia y son parte fundamental del suministro de agua para Medellín y el Valle de Aburrá, es en este territorio precisamente que The Nature Conservancy TNC en convenio con las Empresas Públicas de Medellín EPM implementaron inicialmente el mecanismo del Fondo de Agua, que luego continuo su operación gracias a la alianza con diversas entidades de carácter público y privado.

Uno de los objetivos del presente trabajo fue realizar un análisis de la implementación de dicho mecanismo, las fortalezas, vacíos y los retos hacia futuro que derivaron de la adaptación al territorio antioqueño.

La primera parte del trabajo realiza una consulta del marco conceptual sobre conservación hídrica en ecosistemas de alta montaña, entender las cuencas hidrográficas como elementos articuladores del territorio, los servicios ecosistémicos y los mecanismos de gobernanza, además del marco legal colombiano referente a la gestión integral del recurso hídrico; en la segunda parte se obtiene la información de las herramientas de ordenamiento territorial presentes en el territorio de la cuenca hidrográfica; la tercera parte identifica la información sobre las estrategias y programas implementados por el Fondo de Agua de Medellín y el Valle de Aburrá.

Una vez desarrollado el bloque anterior, en la siguiente parte se analiza la información obtenida y se establecen las principales fortalezas y vacíos de la implementación del Fondo de Agua en el territorio de Belmira a partir de los hallazgos obtenidos; y finalmente, en la última parte se desarrolla un portafolio de herramientas y estrategias para ser incluidas en los procesos de conservación adelantados por Cuenca Verde.

## **2. CONSERVACIÓN DEL AGUA**

### **Justificación**

Las fuentes hídricas que constituyen las capas freáticas y las aguas de superficie no son inagotables, es decir, que la cantidad de agua que puede retirarse del medio ambiente no es ilimitada. Por tanto, es preciso administrar los recursos hídricos, indispensables para conservar la vida en la tierra de una manera realmente apropiada. (Jiggings, 2004)

A nivel global, alrededor de la mitad de las ciudades de más de 100,000 habitantes se encuentran en áreas con estrés hídrico. El consumo mundial de agua dobla cada veinte años y se calcula que para 2025, al menos dos tercios de la población vivirán en áreas con estrés hídrico (BID, 2016). La naturaleza juega un rol fundamental para garantizar la seguridad hídrica de las zonas urbanas, ya que los bosques, pastizales,

páramos y humedales retienen agua, minimizan la erosión, reducen la cantidad de contaminantes y controlan la cantidad de sedimentos en los cursos de agua.

El trabajo de investigación se centrará en la importancia que tienen los ecosistemas de páramos y las acciones de conservación del agua que se han implementado en estos territorios. Estos ecosistemas son fundamentales en la regulación de la hidrología regional. Son captadores de las aguas lluvias y tienen un importante papel en la reducción de la escorrentía superficial, en la protección de las zonas bajas, en la regulación de las corrientes de agua y la prevención de la erosión siendo esta última su función más importante.

Según Guhl (1982), el suelo paramuno también tiene la importante función de convertir el agua lluvia en potable. Aunque esto depende de las características propias de cada región, en términos generales la lluvia infiltrada es modificada por los minerales y microorganismos presentes en las capas de humus, convirtiéndose en potable al alcanzar el subsuelo. Los páramos constituyen la fuente de agua potable para la mayoría de la población del norte de los Andes.

Este ecosistema se encuentra en Venezuela, Ecuador, Perú, Bolivia, Costa Rica y algunos países de África Oriental, se estima que en Colombia existen 36 complejos de páramos, que con una extensión aproximada de 2.9 millones de hectáreas, representan el 50% de los páramos del mundo.

Estos socioecosistemas se encuentran condicionados por su dinámica natural pero también por la capacidad de soportar las alteraciones que la ocupación humana genera, la dinámica poblacional es una variable muy importante ya que con el crecimiento de la población en las grandes urbes aumenta también la demanda de agua, de acuerdo con el Estudio Nacional de Agua, realizado por el IDEAM en 2018, que toma datos de crecimiento poblacional del DANE, da cuenta de una futura crisis del agua en cuanto a la disponibilidad de este, si los ecosistemas asociados al recurso hídrico continúan deteriorándose afectado en gran medida por el cambio climático que está viviendo el planeta.

Ante la importancia de estos ecosistemas, se evidencio la necesidad de nuevos lineamientos y estrategias para poder promover actividades de subsistencia que estén

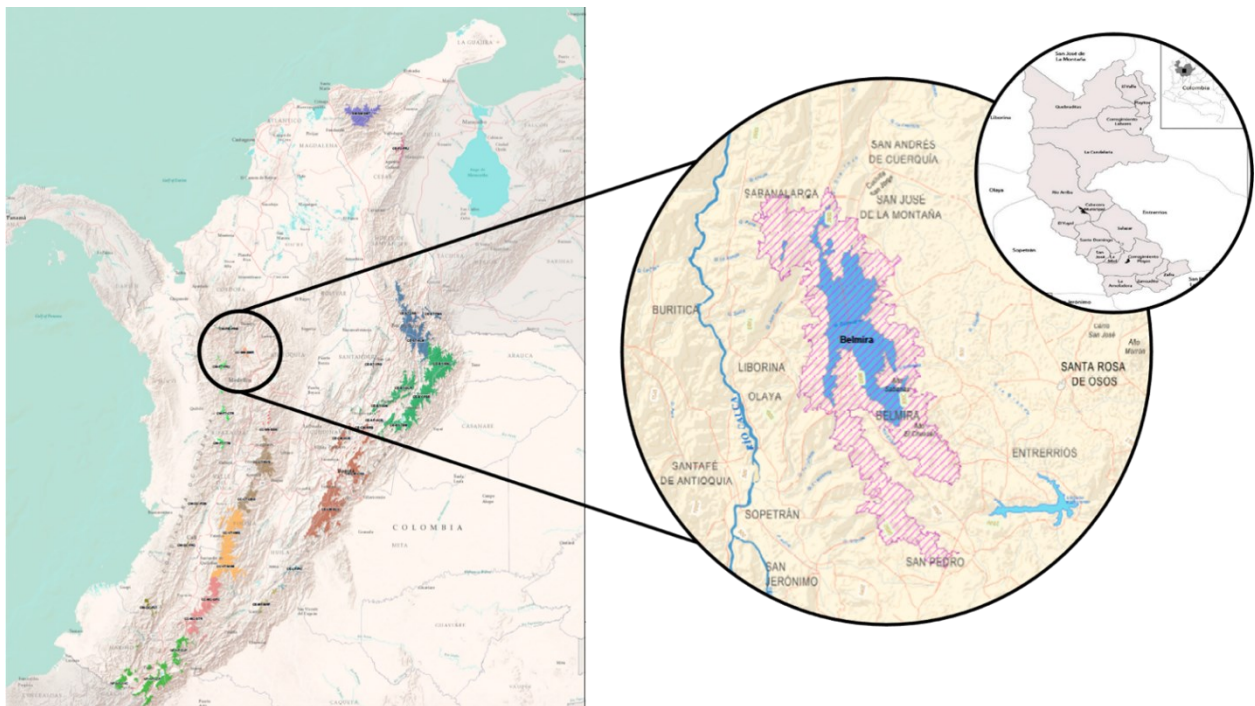
encaminadas a garantizar la vitalidad de las comunidades que se encuentren en estas áreas con una gradualidad en la reconversión de las actividades productivas sin generar una ruptura de las comunidades con el entorno.

### **Identificación del territorio de estudio**

Para el contexto colombiano los páramos son ecosistemas estratégicos para la prestación de servicios ecosistémicos. En el departamento de Antioquia el páramo de Belmira (Figura 1), y los ecosistemas asociados a este representan un territorio importante para el abastecimiento de agua potable de 10 municipios aledaños y el 30% del consumo del Área Metropolitana del Valle de Aburrá, con el aprovechamiento múltiple del embalse Riogrande II el aporte en la generación de energía, por parte de EPM, es del 14% a nivel departamental (Densurbam, 2018).

Además de la prestación de los anteriores servicios ecosistémicos, el valle del río Chico, es un territorio, en su mayoría, dedicado a la ganadería que aporta el 12% de la producción de leche del país (Fedegan/Demogan, 2020).

**Figura 1. Localización del páramo de Belmira en Colombia.** Fuente: Instituto Humboldt.



En esta dinámica socio ecosistémica, se implementa el Fondo de Agua de Medellín y el Valle de Aburrá conocido como Cuenca Verde, que se abre como una oportunidad de mejora en la conservación de las cuencas abastecedoras de agua.

Aunque el alcance de acción del Fondo de Agua es sobre las cuencas abastecedoras de Medellín y el Valle de Aburra, para efectos prácticos del trabajo de grado y con el ánimo de acotar el territorio, se tratara únicamente la cuenca del río Chico en el municipio de Belmira, dado su relevancia ecosistémica en la cuenca de rio Grande y el sistema de páramos del noroccidente medio antioqueño.

Al iniciar los recorridos y acercamiento con la comunidad local habitante de las zonas altas del páramo y parte de la administración municipal, dan cuenta del bajo relacionamiento que han tenido con el Fondo de Agua, sin embargo es reconocido como un actor fundamental en el territorio realzando la importancia de sincronizar las entidades ambientales con los programas y proyectos propuestos en las herramientas de ordenamiento y planeación vigentes en los territorios que pertenecen a las cuencas abastecedoras.

Con ello surge la pregunta de investigación:

**¿Cómo mejorar el impacto final que ha tenido la implementación del Fondo de Agua de Medellín en la conservación hídrica de la cuenca del río Chico del municipio de Belmira?**

Es claro que la gestión del agua debe ser integrada con el territorio, donde exista una planificación participativa y articulada que permita incluir los diversos intereses y necesidades de los actores, percepciones y conocimiento de este recurso, ya que las presiones sobre este dependen de la dinámica socioeconómica y culturales en las que se encuentra inmerso.

De acuerdo con lo anterior, el **objetivo general** que se define para llevar a cabo esta investigación es:

Desarrollar herramientas y criterios de gestión sostenible del agua para ser incluidos en los procesos de conservación adelantados por el Fondo de Agua de Medellín en la microcuenca del río Chico del municipio de Belmira.

Para ello se formulan los siguientes **objetivos específicos**:

1. Obtener la información publicada de las herramientas de ordenamiento territorial y del Fondo de Agua presentes en el territorio de Belmira y la microcuenca del río Chico.
2. Analizar la información obtenida de línea base primaria de las estrategias y programas implementados por el Fondo de Agua en el territorio de Belmira y la microcuenca del río Chico.
3. Sintetizar la información analizada con el fin de identificar fortalezas y retos de la implementación del Fondo de Agua de Medellín en el territorio de Belmira y la microcuenca del río Chico, como aporte a los fondos de agua que se están gestando en el país.

## **2.1.METODOLOGÍA**

El presente trabajo es producto de una investigación cualitativa, basada tanto en fuentes primarias como en fuentes secundarias. Para cumplir, con los objetivos propuestos, se aplicaron las siguientes técnicas de investigación: revisión bibliográfica, visitas de campo y entrevistas semiestructuradas.

Para dar cumplimiento a los objetivos específicos, en primer lugar, se lleva a cabo una revisión bibliográfica en la cual se reúne información sobre las herramientas de ordenamiento territorial y los lineamientos de conservación ambiental presentes en el territorio de Belmira y que atañen a la cuenca del río Chico. Los documentos consultados fueron el Esquema de Ordenamiento Territorial del municipio de Belmira, el Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca Hidrográfica de los ríos Chico y Grande, el Plan de Manejo Ambiental del Distrito de Manejo Integrado del Páramo de Belmira, la normatividad ambiental existente en Colombia además de algunos documentos producidos por EAFIT referentes a las fuentes de recursos hídricos en el territorio.

Una segunda parte de esta aproximación bibliográfica permitió identificar las estrategias y los programas implementados por el Fondo de Agua de Medellín en la microcuenca del río Chico, para ellos se consultó el informe final de estructuración del Fondo de Agua Cuenca Verde presentado a TNC, los informes de gestión de Cuenca Verde publicados de los años 2014 a 2021, informes sobre conservación hídrica presentados por The Nature Conservancy, además de información referente a los fondos de agua en Latinoamérica y otras partes del mundo.

Como parte de un proceso de validación y captura de información, se realizó un trabajo de campo en el cual se realizó un recorrido por el río Chico desde la vereda río Arriba, la parte urbana del municipio hasta la desembocadura al embalse Riogrande II como parte de la inmersión en el territorio. (Ver figura 2)

**Figura 2. Mapa del recorrido realizado en campo.** Fuente: *Elaboración propia.*



**Figura 3. Fotografías tomadas en puntos de interés durante el recorrido realizado a la cuenca media del río Chico (de izquierda a derecha la numeración del 1 al 10 relacionada en la figura 2).**

Fuente: *Elaboración propia*



Durante este recorrido de apreciación sensorial se percibió el territorio como parte de una estructura hídrica de importancia regional, los puntos identificados permiten dar una visión completa del estado de la cuenca del río Chico desde su nacimiento hasta su conexión con el Embalse de Riogrande II.



Como parte de esa aproximación al territorio y la ayuda de Urbam, se realizó la conexión con la Corporación Ambiental Corantioquia, que justo en ese momento se encontraba realizando la actualización del Plan de Manejo Ambiental del DMI, por tal motivo se pudo acompañar a la corporación ambiental Corantioquia durante la socialización del Plan de Manejo Ambiental del Páramo de Belmira en las veredas Río Arriba y La Candelaria, en presencia de los miembros de la Junta de Acción Comunal y comunidad aledaña.

Estas actividades permitieron generar un acercamiento al territorio, a las comunidades e instituciones del municipio para generar una red de actores que proporcionaron información sobre las dinámicas que se generaban actualmente referentes a la conservación hídrica.

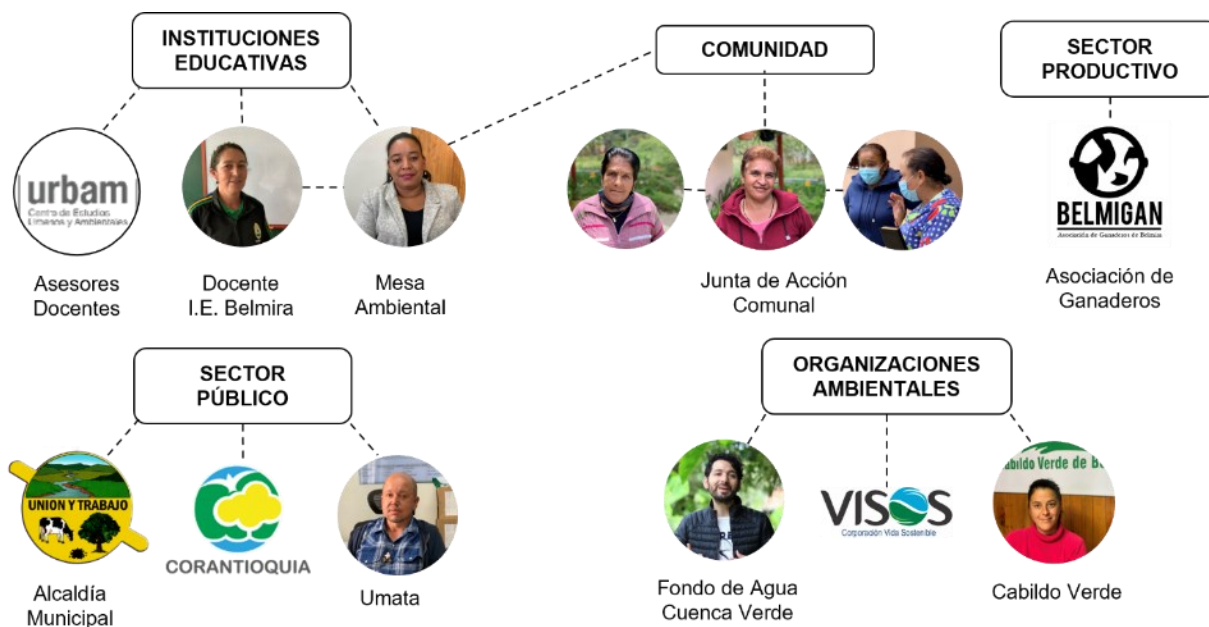
**Figuras 4 izq. y 5 der. Socialización del plan de manejo ambiental en la vereda río Arriba.**

*Fuente: Elaboración propia.*



La tercera etapa consistió en la recolección de testimonios a través de entrevistas semiestructuradas con actores ambientales relevantes en el territorio, estas se realizaron de forma presencial y virtual, con algunos miembros de la Mesa Ambiental de Belmira y Junta de Acción Comunal, la Unidad Municipal de Asistencia Técnica Agropecuaria Umata, la oficina de planeación municipal, la ONG Cabildo Verde de Belmira dedicada a promocionar turismo ecológico, la Asociación de Ganaderos de Belmira Belmigan, la Corporación Vida Sostenible VISOS, Corantioquia y el Fondo de Agua de Medellín Cuenca Verde.

**Figuras 6. Algunos actores entrevistados.** Fuente: *Elaboración propia.*



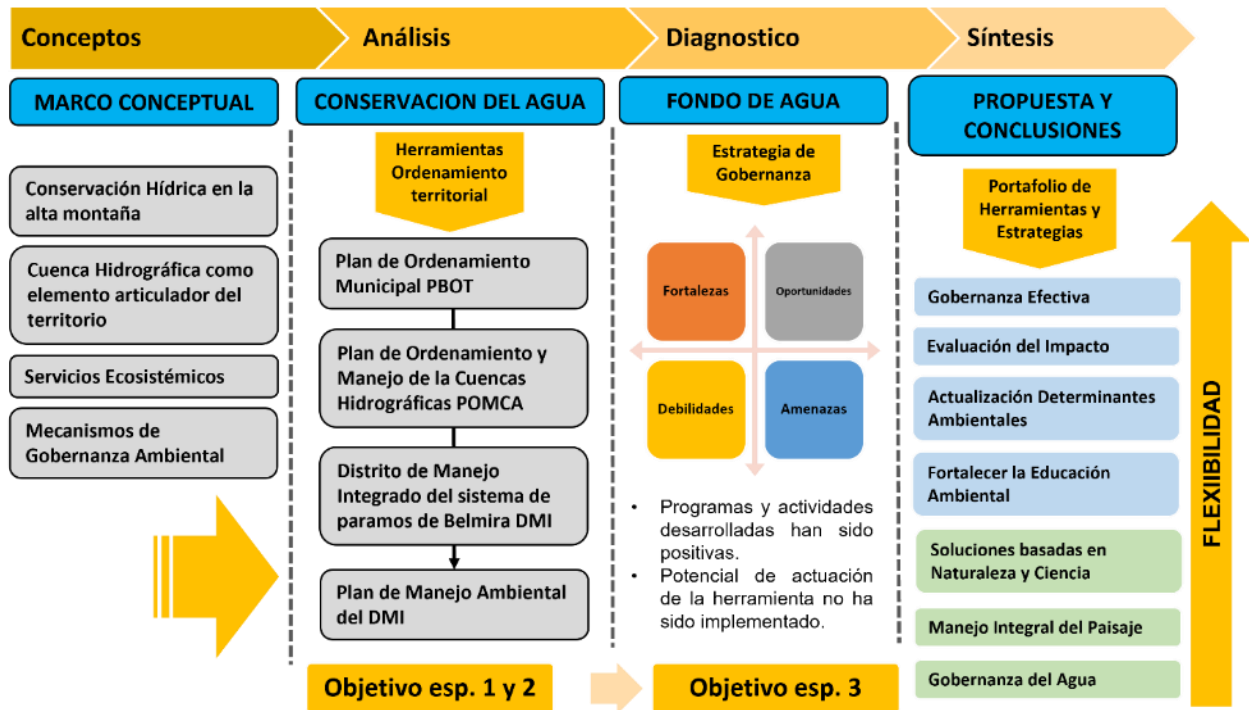
La mayoría de estas entrevistas se realizaron de forma virtual por motivos de la situación de pandemia que se vivía en su momento, sin embargo, permitieron generar un acercamiento a una diversidad de miradas sobre cómo se percibe la conservación hídrica en el territorio de estudio. Se realizó una relación de actores con un espectro más amplio que se desarrolla en los anexos.

A partir del análisis de la información recolectada, se hace un diagnóstico sobre el territorio y se establecen las relaciones que existen entre el ecosistema y los actores alrededor del recurso hídrico, para finalmente desarrollar las herramientas y criterios de gestión ambiental, que se presentan en formato de ficha técnica, para ser incluidos en los procesos adelantados por el Fondo de Agua de Medellín en la microcuenca del río Chico.

### 3. MARCO CONCEPTUAL

En este capítulo se abordan los conceptos que se emplearán para el cumplimiento de los objetivos de este trabajo de grado (ver figura 7). Inicialmente se aborda el concepto de conservación hídrica en la alta montaña y los servicios ecosistémicos que presta el ecosistema de páramo. A partir de estos conceptos se enmarca el de los Fondos de Agua como estrategias de gobernanza, teniendo en cuenta que estos se consideran como uno de los motores de cambio, de las condiciones del territorio estudiado, desde el planteamiento de la pregunta de investigación.

Figura 7. Relación de objetivos y conceptos. Fuente: Elaboración propia.



#### 3.1. CONSERVACIÓN HÍDRICA EN LA ALTA MONTAÑA

La conservación entendida como el bienestar de las comunidades humanas y el de las demás especies biológicas de forma complementaria y no opuesta, este concepto relaciona la conservación de la biodiversidad con la calidad de vida de las comunidades humanas (Rozzi, 2001).

De acuerdo con el reporte realizado, en 2014, por The Nature Conservancy en asociación con International Water Association y C40 Cities Climate Leadership Group, se propone que la conservación hídrica debe determinar a las cuencas hidrográficas como infraestructura natural y propone algunas estrategias de conservación como la protección de los bosques, reforestación de riberas de ríos, mejores prácticas agropecuarias y reducción o control de las quemas en las coberturas naturales.

Este mismo reporte encontró que estas estrategias de conservación podrían mejorar considerablemente la calidad del agua, en dos mil cuencas, que benefician cerca de 700 millones de personas en 100 de las principales ciudades del mundo y al menos una de estas estrategias puede alcanzar una reducción significativa en la contaminación de las cuencas (McDonald & Shemie, 2014).

El conocimiento sobre la importancia de los páramos para los recursos hídricos ha hecho que hoy las comunidades sientan con mayor fuerza la necesidad de ser incluidos en los procesos y valorados a la hora de emprender iniciativas de conservación hídrica sobre estos ecosistemas de alta montaña.

Bajo estas miradas la conservación del recurso hídrico y la biodiversidad aportan al mejoramiento de la cantidad y calidad de las fuentes hídricas que abastecen acueductos rurales y urbanos, mediante el incremento de la vegetación protectora en las riberas de los ríos y quebradas y en las zonas de alta montaña; incremento de las coberturas en saneamiento básico con la instalación y mantenimiento de sistemas de tratamiento para las aguas residuales domésticas; mitigación de procesos erosivos activos en cauces de fuentes hídricas y adopción de prácticas de producción sostenibles; acciones que en conjunto favorecen la infiltración y disminución de aportes de sedimentos a los cauces, reducen el riesgo para las comunidades y los ecosistemas, y el aporte de gases efecto invernadero.

Para poder avanzar hacia una transformación del territorio, es necesario el análisis y los lineamientos necesarios de gobernanza de la cuenca de alta montaña hasta el embalse y de esta manera, asegurar el recurso hídrico del cual todas las comunidades dependen con una articulación desde el ordenamiento social, ambiental y productivo a fin de

generar una correcta planificación y conservación de los ecosistemas. De esta manera, conociendo la capacidad de regulación hídrica natural tanto de los servicios ecosistémicos que este ecosistema genera, se han promovido programas de conservación y restauración de las cuencas hidrográficas abastecedoras localizadas sobre ecosistemas de valor estratégico para mitigar los impactos negativos junto con la recuperación progresiva de las superficies con coberturas naturales. (TNC, 2014)

El incentivo de las acciones de conservación y restauración de estas áreas estratégicas, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible generó el Decreto 1007 del 2018 en el que reglamenta el pago por servicios ambientales, con esto crear alternativas económicas que a su vez se transforman en un incremento en los servicios ambientales desde un fortalecimiento en los valores culturales, el reconocimiento social y la participación de la comunidad.

### **3.2. CUENCA HIDROGRÁFICA COMO ELEMENTO ARTICULADOR DEL TERRITORIO**

Las cuencas hidrográficas tienen una importancia tanto a nivel ecosistémico como también para el desarrollo de las actividades humanas. ¿Cuál es la importancia de las cuencas hidrográficas exactamente? Las cuencas hidrográficas cumplen un rol importante en el ciclo del agua ya que, justamente, permiten la circulación del agua. De hecho, una parte del 30% del agua dulce que existe en la Tierra, transcurre por las cuencas hidrográficas. (Saavedra, 2017)

Las cuencas permiten entender espacial y temporalmente el ciclo hidrológico, así como cuantificar e identificar los impactos acumulados de las actividades humanas como son la deforestación, el inadecuado uso de la tierra; erosión, arrastre y transporte de sedimentos, contaminantes y nutrientes a lo largo de la red drenaje, que afectan positiva o negativamente la calidad y cantidad del agua, la fertilidad y capacidad productiva de

los suelos, la resiliencia de los ecosistemas, la vulnerabilidad de la población, así como la calidad de vida de sus habitantes (Saavedra, 2017)

**Tabla 01. Funciones ambientales de una cuenca hidrográfica.**

<b>Funciones</b>	<b>Descripción</b>
<b>Hidrográficas</b>	Referidas a la captación, almacenamiento natural y escurrimiento del agua manteniendo su calidad y cantidad.
<b>Ecosistémicas</b>	Consistentes en sustentar las comunidades bióticas que la habitan y ayudar a la conservación de los ecosistemas existentes y de la flora y fauna. Aquí el énfasis está puesto en los servicios ecosistémicos prestado por la cuenca, en los que se distingue en primer lugar el plano básico de la formación de suelos, ciclo de nutrientes, ciclo hidrológico y producción de materias primas y a continuación los demás servicios relativos al suministro de productos, regulación de procesos.
<b>Ambientales</b>	Relacionadas con mantener la estabilidad, composición, y diversidad de los suelos, regular el ciclo y la recarga hídrica, conservar la biodiversidad y bancos de germoplasma y ayudar a los procesos de absorción de CO <sub>2</sub> .
<b>Socioeconómicas</b>	Dadas por el suministro de los recursos naturales necesarios para las actividades productivas, abastecimiento de agua a las ciudades, proveer espacios para el turismo y la recreación, facilitar la producción de energía hidroeléctrica

*Fuente: Elaboración propia a partir de Saavedra, 2017.*

### **3.3. SERVICIOS ECOSISTÉMICOS**

Desde sus orígenes en la década del '70 la utilización del concepto de Servicios Ecosistémicos en la literatura ha tenido un gran crecimiento (Fisher et al. 2009). Sin embargo fue en la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (Millennium Ecosystem Assessment MEA, 2005) donde se dio un fuerte impulso al uso del término servicios ecosistémicos, proponiendo la definición y clasificación que más se ha utilizado actualmente, aunque con la creación de la Plataforma Intergubernamental Científico-Normativa sobre Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos (IPBES, 2018) el concepto de servicios ecosistémicos adapta el nombre de *contribuciones de la naturaleza para la gente*, tomando un enfoque más integral de las relaciones del humano con la naturaleza.

Para efectos del presente trabajo de grado los servicios ecosistémicos son definidos como *la contribución directa e indirecta de los ecosistemas al bienestar humano* (The Economics of Ecosystems and Biodiversity TEEB, 2014).

Estos se pueden dividir en cuatro grandes grupos (ver figura 8)

**Figura 8. Servicios Ecosistémicos.** Fuente: World Wild Fund, WWF, 2018.



1. Servicios culturales: son aquellas riquezas inmateriales que nos sirven para construir nuestra vida social. Algunos ejemplos son la recreación y el ecoturismo.
2. Servicios de regulación: son aquellos bienes producidos por la regulación de los ecosistemas. Entre ellos puedes encontrar la regulación de la calidad del aire o la fertilidad de los suelos.
3. Servicios de aprovisionamiento: son los productos consumibles. Entre los más importantes están el agua y los alimentos.
4. Servicios de sostenimiento: son los bienes necesarios para que los otros servicios sigan existiendo. Entre ellos, el ciclo de los nutrientes o la formación de suelos.

Los páramos se distinguen por su gran oferta de servicios ecosistémicos, como la conservación de la biodiversidad, la provisión de hábitats para distintas especies, la absorción de carbono y la regulación hídrica siendo este último su principal servicio ecosistémico, aunque también muchos de estos ecosistemas poseen valores estéticos, servicios para la recreación y el ecoturismo.

El páramo de Belmira y las cuencas abastecedoras prestan un servicio enorme en cuanto a la generación de energía y el abastecimiento de agua potable para cerca de un millón de personas en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá y diez municipios más (Densurbam, 2018)

### **3.4. FONDOS DE AGUA COMO ESTRATEGIA DE GOBERNANZA**

La gobernanza es un concepto que se vincula con varios aspectos del territorio, porque está ligado al proceso de gestión que se pueda ejercer sobre un lugar o un ecosistema de interés como lo son los páramos, manglares, bosques, ríos entre otros.

El origen del concepto se remonta a su raíz etimológica proveniente de la expresión en latín “*gubernare*” que significa pilotear una nave, pero también usada en el manejo de los asuntos públicos (Launay, 2005). El concepto sufre un cambio progresivo, con la intención de eliminar las nociones restrictivas y vincular un concepto más democrático y englobante, que finalmente se conocería como gobernanza, y se impondría como concepto central de las ciencias políticas, de la sociología de las organizaciones y administración en general (Launay, 2005)

El mexicano Luis Fernando Aguilar Villanueva (2014), reconoce la gobernanza como un proceso para la toma de decisiones del cual hacen parte el gobierno, las empresas privadas y las organizaciones civiles, lo que sería una perspectiva policéntrica con foco en otros actores del sistema y una amplia gama dependiendo de las posiciones dominantes de los mismos actores.

Esta perspectiva multidisciplinaria, denota por un lado que la gobernanza requiere del estado y su estructura institucional, de las empresas privadas, de las organizaciones



civiles y comunitarias con el objetivo que articulen sus posiciones e intereses para llegar a acuerdos, pero también requiere de conocimientos teóricos, técnicos y tecnologías que permitan que los actores conozcan las dimensiones y las causas de los problemas o los objetivos que quieren alcanzar y adoptar las medidas idóneas.

Los Fondos de Agua, se presentan entonces como mecanismos financieros, de gobernanza y de gestión público-privados, entendiendo la gobernanza bajo el concepto presentando desde esta mirada multidisciplinaria que integra a los actores relevantes de una cuenca para promover la seguridad hídrica de un territorio a través de acciones de conservación. (TNC, 2011)

Esta figura de gobernanza tiene cabida ya que se fundamenta en una contraprestación por los servicios ecosistémicos de los cuales se benefician varias empresas privadas y que en responsabilidad social unen esfuerzos para gestionar recursos adicionales, a los destinados por organismos gubernamentales, para invertir directamente en la conservación de las cuencas abastecedoras.

Las estrategias para favorecer la gobernabilidad mediante la implementación de métodos de gobernanza ambiental centrados en la participación social y el desarrollo socioeconómico en el ámbito local involucran por lo general la implementación de instrumentos de apoyo de actividades socioeconómicas, con las que se busca reducir la explotación directa de los recursos naturales y compensar las restricciones ambientales, mientras se genera la aceptación local y regional (Brenner, 2010).

#### **4. MARCO NORMATIVO**

El marco normativo para esta investigación contiene varias temáticas de interés con diferentes actores institucionales. Dicho marco debe ser abordado con el fin de comprender la complejidad normativa que existe sobre el territorio, dado los diferentes usos, ocupaciones y planeaciones a futuro que existen. En la siguiente tabla se observa un esquema del marco normativo para esta investigación. Sin embargo, se puede ampliar la información sobre dichas normas en el anexo 1.

**Tabla 2. Esquema del marco normativo.**

<b>Entidad Responsable</b>	<b>Norma</b>	<b>Descripción</b>
Corporaciones Ambientales	Ley 99 de 1993	Responsabilidad en el manejo y control sobre los usos del agua y demás recursos naturales.
	Ley 373 de 1997	Protege las zonas de recarga de acuíferos y dice que las autoridades ambientales deben priorizar la compra de predios en estos ecosistemas.
	Decreto 1729 de 2002	Responsabilidad en la formulación y ejecución de los Planes de Ordenamiento de las Cuencas Hidrográficas POMCA
	Ley 1450 de 2011 art. 202	Marco jurídico para la destinación de recursos públicos encaminados a la protección del medio ambiente administrados por las Corporaciones.
	Decreto 1007 de 2018 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	Por medio del cual se reglamenta el pago por servicios ambientales a los propietarios de predios en zonas de conservación.
	Resolución 497 de 2016 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	Por medio de la cual se delimita el Páramo de Belmira y se determina la necesidad de establecer un Plan de Manejo Ambiental en el mismo.
Gobernación	Plan de Desarrollo Departamental de Antioquia	Programas de gestión integral de cuencas a través de proyectos específicos de conservación de áreas para la protección de acueductos y áreas estratégicas para la regulación hidrológica
	Ordenanza 053 de 2018 Asamblea Departamental de Antioquia	Por medio de la cual se determinan las acciones y medidas para la protección integral de los páramos en el departamento de Antioquia
Municipios	Ley 99 de 1993	Responsabilidad conjunta con las Corporaciones Ambientales encargadas de ejercer control sobre los usos del agua y demás recursos naturales renovables en el área de su jurisdicción
	Ley 812 de 2003	Transfirió las competencias de compra de predios para el uso eficiente y ahorro de agua a las entidades territoriales.
	Ley 1450 de 2011 art. 202	Marco jurídico para la destinación de recursos públicos encaminados a la protección del medio ambiente administrados por las Alcaldías.

*Fuente: Elaboración propia*

## 5. HERRAMIENTAS DE ORDENAMIENTO AMBIENTAL EN EL TERRITORIO

Coincidiendo con los objetivos de desarrollo sostenible (ver figura 9), en la búsqueda del mejoramiento del estado actual de los recursos naturales y del medio ambiente, se adoptan las herramientas de ordenamiento territorial y se constituyen en un medio para el cumplimiento de estos propósitos. Algunas de estas herramientas requieren además marcos regulatorios específicos que permitan su aplicación.

**Figura 9. Objetivos de Desarrollo Sostenible.** Fuente: [www.undp.org](http://www.undp.org)



En este capítulo se busca dar una idea de la realidad social, política, legal, económica e institucional de la cuenca hidrográfica de los ríos Grande y Chico, entendiendo el ordenamiento ambiental como un proceso continuo que trata de recoger los intereses y percepciones de sus pobladores y llevarlos hacia la construcción concertada de iniciativas.

### 5.1 PLAN DE ORDENAMIENTO MUNICIPAL

A nivel municipal, las herramientas de planeación y de gestión se deben articular para efectos de orientar el desarrollo territorial. Por un lado, el Esquema de Ordenamiento Territorial EOT y el Plan de Desarrollo Municipal deben compartir una visión armónica del desarrollo. El Plan de Desarrollo define los proyectos del EOT que va a ejecutar durante su vigencia y las políticas y los proyectos para promover o mejorar el funcionamiento de cada sector, asignando los recursos correspondientes.

A través del Acuerdo 063 del 2000, el Concejo municipal aprueba el Esquema de Ordenamiento Territorial EOT del municipio de Belmira y que sigue vigente a la fecha, este documento tiene unos objetivos generales bastante importantes para crear una línea de gestión del territorio en su momento los cuales son:

1. Integración regional a través de la producción hídrica y los recursos naturales.
2. Propiciar la conservación, preservación y protección de los recursos naturales.
3. Diversificación en la producción del sector rural.
4. Desarrollar el potencial turístico.

Se plantea una visión futura de Belmira como un *municipio protector de sus bosques y fuentes de agua, con una zona rural fortalecida a través de una producción agropecuaria diversificada; y además será germinador de proyectos ecoturísticos, con una población educada comprometida con un desarrollo integral en sus aspectos ambientales y culturales* (U. de Medellín, EOT Belmira, 2000).

Dentro de las políticas y programas que se plantean en el EOT, se encuentra la política de medio ambiente con un programa de Bosques y Agua que orienta los esfuerzos de forma general a la conservación de las áreas naturales que contribuyan a la oferta natural del agua.

En este documento el ordenamiento y manejo del suelo rural estaba sujeto a las disposiciones de Corantioquia, que en su momento determinaba el 43,75% del territorio como Área de Manejo Especial del Sistema de Páramos y Bosques Altoandinos, que años después se convertiría en el Distrito de Manejo Integrado y por lo tanto esta figura no pudo ser incorporada, al EOT, como herramienta de gestión territorial. Sin embargo, se reconoce preliminarmente esta figura del área de Manejo Especial y se acogen las determinantes de conservación, ordenamiento y manejo del sistema de páramos propuesto por Corantioquia.

Una de las zonas importantes, que se encuentran por fuera del Área de Manejo Especial, es la franja central del río Chico, paralelo a ella se ubica la vía de acceso que conduce a la cabecera municipal. En esta franja existe una tendencia muy fuerte en la actividad económica de ganadería de leche, por lo tanto, la cobertura vegetal predominante es el pasto sembrado. El EOT reconoce que esta franja adyacente al cauce del río Chico tiene valores naturales importantes y determina que su uso principal es de conservación y protección de los recursos naturales, garantizando la protección del recurso hídrico.

Se consideran áreas de protección las zonas de retiro de las quebradas en un área de 30 m a partir de la cota máxima de inundación, especialmente en el área urbana en el

río Chico. Son áreas de protección en el área rural, en calidad de preservación, las partes altas del sistema de páramos y bosques altoandinos, también las coberturas boscosas en diferentes estados de conservación, el sistema paramuno y los rastrojos en áreas de recarga hídrica (EOT, 2000).

Actualmente el municipio viene adelantando los trámites de actualización del EOT, se han gestionado algunos documentos habilitantes para dicho proceso con entidades como EPM en alianza con el PNUD, sin embargo, para formulación de la actualización del EOT el municipio no cuenta con los recursos necesarios (A. Lopera, Comunicación personal, julio de 2021).

## **5.2. PLAN DE MANEJO Y ORDENAMIENTO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE RÍO GRANDE Y RÍO CHICO - POMCA**

Corantioquia en 2005 realizó el Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca POMCA de los ríos Grande y Chico bajo los lineamientos del Decreto 1729 de 2002, luego en 2013 mediante convenio interadministrativo con la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín, se lleva a cabo la actualización y ajuste del Plan de ordenamiento y manejo de la cuenca hidrográfica de los ríos Grande y Chico bajo los nuevos lineamientos formulados, en especial el Decreto 1640 de 2012 (UNAL, 2013), siendo este último el documento que se encuentra vigente.

De acuerdo con lo analizado por la Universidad Nacional el objetivo general de este POMCA es el de: *Planificar el uso y manejo sostenible de los recursos naturales renovables en la cuenca de los ríos Grande y Chico, de manera que se consiga mantener o restablecer un adecuado equilibrio entre su aprovechamiento económico y la conservación de la estructura físico-biótica de la cuenca y particularmente de sus recursos hídricos.*

El POMCA de los ríos Grande y Chico se constituye en norma de superior jerarquía y determinante ambiental para la elaboración y adopción de los esquemas de ordenamiento territorial, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 10 de la Ley 388 de 1997. En tal sentido, los municipios deberán tener en cuenta en sus propios ámbitos

de competencia lo definido por el POMCA, como norma de superior jerarquía (Corantioquia, 2013).

**Figura 10. Límites de la cuenca de los ríos Grande y Chico. Fuente: Densurbam 2018**



La cuenca de los ríos Grande y Chico se localiza en jurisdicción de los municipios de Belmira, Santa Rosa de Osos, Entreríos, San Pedro de Los Milagros, Donmatías y Yarumal, una zona dedicada a la producción de ganadería de leche. Con una extensión aproximada de 128.000 ha, de acuerdo con la clasificación hidrológica del IDEAM, pertenece a la zona hidrográfica Magdalena Cauca (UNAL, 2013). Los ríos Grande y Chico, y sus afluentes, conforman una red de drenaje que surte el embalse Riogrande II.

El río Chico, principal afluente del río Grande, nace en el municipio de Belmira a unos 3.200 msnm; en su recorrido atraviesa el municipio de Belmira de norte a sur y recorre

los municipios de Entrerríos, San Pedro y Don Matías, donde se une con el río Grande y con el nombre de río Grande continúa hacia el occidente para desembocar en el río Porce, el cual a su vez es afluente del río Nechí y éste del Cauca, dentro de la vertiente occidental del río Magdalena de allí la relevancia estratégica de este territorio considerado una estrella hidrográfica (Corantioquia, 2013)

El embalse Riogrande II hace parte del proyecto *Aprovechamiento múltiple del Río Grande*, concebido por EPM con dos propósitos básicos: suministrar agua para el acueducto urbano de Medellín y generar energía para atender la demanda regional y nacional. Adicionalmente, aporta a la descontaminación del río Medellín debido a que el agua es descargada a esta fuente y contribuye a su proceso de oxigenación (EPM, 2004).

La cuenca de los ríos Grande y Chico sirve como abastecimiento para la población urbana y rural de municipios de Belmira, Entrerríos y San Pedro de los Milagros y para abastecimiento rural de los municipios de Donmatías y Santa Rosa de Osos teniendo básicamente como uso el doméstico, pecuario y agrícola en la zona rural.

El plan de ordenamiento de la cuenca define cinco *Líneas estratégicas* sobre las cuales se enmarcan los programas y proyectos del plan al corto y mediano plazo, estos lineamientos son los siguientes:

1. Ordenamiento del territorio en función de lo ambiental.
2. Saneamiento ambiental para la conservación del agua como articulador de los bienes y servicios.
3. Conocimiento de los recursos naturales para su administración, manejo y conservación.
4. Educación ambiental, gobernabilidad y gobernanza al servicio de la cuenca.
5. Reorientación del sistema económico de la cuenca.

Con base en lo anterior se definieron veintisiete proyectos, que se presentan como el *Plan Operativo de corto plazo* articulados a la perspectiva de desarrollo económico de la región y los proyectos de desarrollo de cada uno de los municipios con jurisdicción en la cuenca que también se integran al *Plan de Gestión Ambiental Regional* de Corantioquia.

### **5.3. DISTRITO DE MANEJO INTEGRADO DEL SISTEMA DE PÁRAMOS Y BOSQUES ALTOANDINOS DEL NOROCCIDENTE MEDIO ANTIOQUEÑO**

Para el estudio de este sistema es importante entender que el Distrito de Manejo Integrado del Sistema de Páramos y Bosques Altoandinos del Noroccidente Medio Antioqueño, en adelante DMI SPBANMA, es una de las áreas protegidas reglamentadas por Corantioquia, en el marco de su función como administradora del medio ambiente y los recursos naturales renovables dentro del área de su jurisdicción (Corantioquia, 2020).

La reglamentación de su delimitación proviene del Acuerdo 282 de 2007, posteriormente Corantioquia realindera y adopta el Plan Integral de Manejo, mediante Acuerdo 358 de 2010. En el Acuerdo 387 de 2011 se adoptan las figuras de protección existentes de áreas protegidas para integrarlas al SINAP, se describe que el DMI se encuentra localizado en el altiplano norte del departamento de Antioquia, en la cordillera central, con alturas entre los 1350 y los 3300 metros sobre el nivel del mar.

A través del acuerdo 408 de 2012 Corantioquia delimita y realindera nuevamente el páramo de Belmira, debido a la adquisición de predios por parte de la corporación y la administración municipal que fueron incorporados como parte del ecosistema de páramo, además de esto se aprueba el Plan de Manejo Ambiental, elaborado en conjunto con el Instituto Humboldt, que sigue actualmente vigente a la espera de una actualización que se encuentra en proceso.

Debido a que en la fecha de declaración del DMI, la mayoría de los municipios ya tenía aprobado su Esquema de Ordenamiento Territorial, no pudo ser incorporada la figura del DMI dentro de los EOT y se viene realizando a través de la actualización de dichos instrumentos en concertación con Corantioquia.

Con los planes de desarrollo departamental había estado incluido el componente de protección de los ecosistemas estratégicos de forma general, pero con ocasión de la ley 1930 de 2018 se realiza la ordenanza 053 de 2018 mediante la cual la Asamblea Departamental de Antioquia determina las acciones y medidas para la protección integral de los páramos en el departamento de Antioquia. Ver Tabla 3



**Tabla 3. Normatividad regional para la protección del páramo de Belmira**

<b>Norma</b>	<b>Observaciones</b>
Acuerdo 282 de 2007 de Corantioquia	Con el cual se declaró, reservó y alinderó como Distrito de Manejo Integrado de los Recursos Naturales Renovables el “Sistema de Páramos y Bosques Alto Andinos del Noroccidente Medio Antioqueño.”
Acuerdo 358 de 2010 de Corantioquia	Se aprueba el plan integral de manejo del distrito de manejo integrado de los recursos naturales renovables, sistema de páramos y bosques altoandinos del noroccidente medio antioqueño
Acuerdo 387 de 2011 de Corantioquia	Por medio del cual se realizó el proceso de homologación de las áreas protegidas de acuerdo con los lineamientos del artículo 23 del Decreto 2372 de 2010 y su respectivo registro –RUNAP- ante el SINAP
Acuerdo 408 de 2012 de Corantioquia	Por el cual se delimita y realindera el páramo de Belmira y el DMI y se aprueba su plan de manejo ambiental
Ordenanza 053 de 2018 Asamblea Departamental de Antioquia	Por medio de la cual se determinan las acciones y medidas para la protección integral de los páramos en el departamento de Antioquia

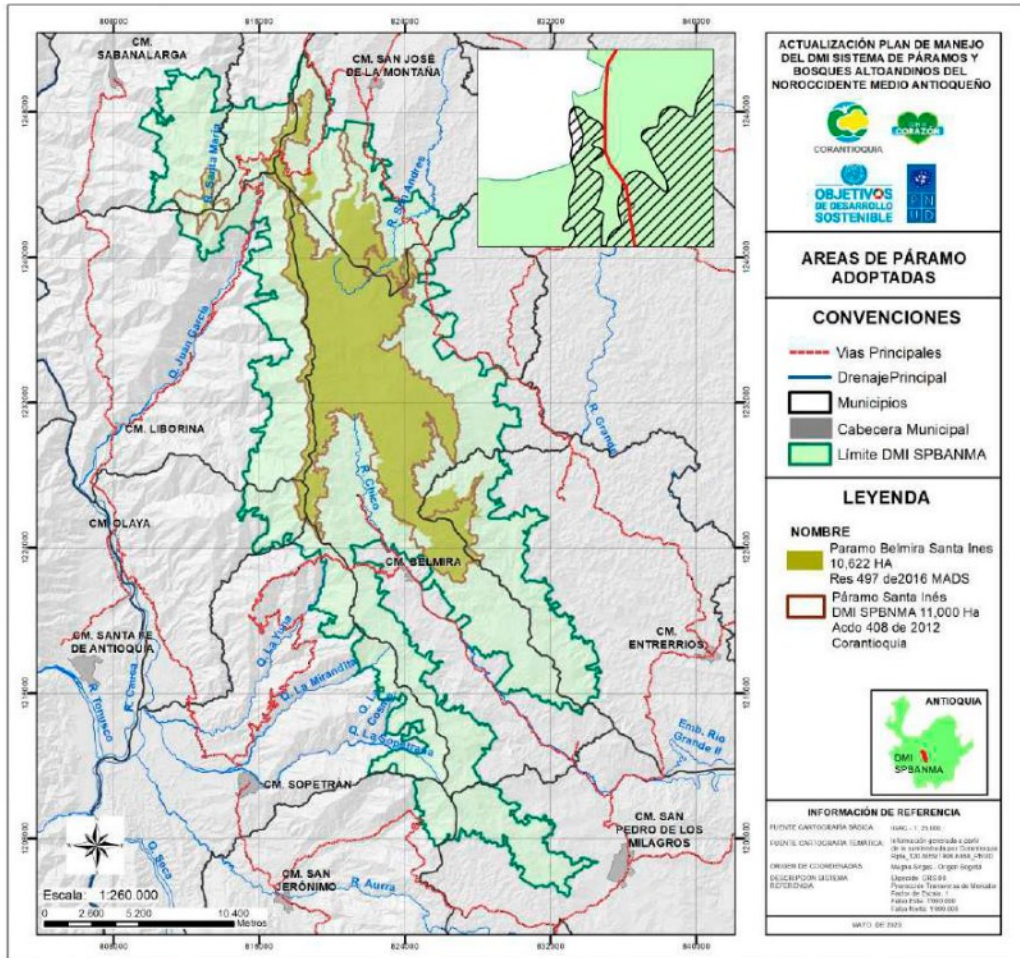
*Fuente: Elaboración propia*

Los principales argumentos tenidos en cuenta para su declaratoria como área protegida fueron su gran valor social y ecológico por tener una extensa red hídrica que abastece de agua a las zonas urbanas y rurales de diez municipios y a más del 30% de la población metropolitana del valle de Aburrá, a partir del aprovechamiento múltiple de Riogrande II y que complementa cerca de ocho embalses y microcentrales hidroeléctricas, entre ellas Troneras, Miraflores, Porce II, Porce III, Manantiales, Tasajera y Niquía. Así mismo porque posee poblaciones de fauna y flora silvestre de singular importancia ecológica, características de los hábitats paramunos y bosques altoandinos. (Corantioquia, 2020)

El páramo de Belmira - Santa Inés, también conocido como páramo de Belmira, se localiza al interior del DMI. Su área se encuentra en los municipios de Belmira, San José de la Montaña, Liborina, Entrerriós y en menor proporción San Andrés de Cuerquia, Sabanalarga y Olaya. Ver figura 11.

Figura 11. Delimitación del DMI SPBANMA y el Páramo de Belmira.

Fuente: Corantioquia, 2020.

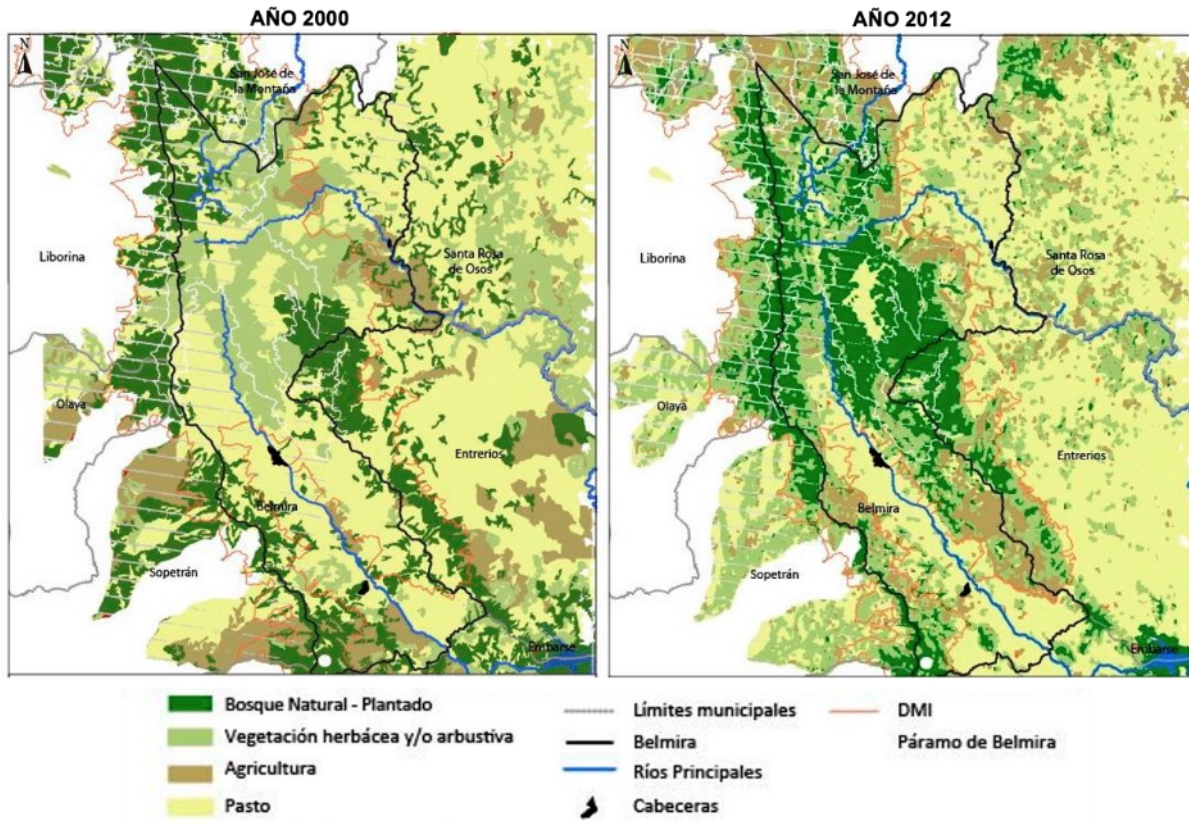


### 5.3.1. CAMBIOS EN LAS COBERTURAS VEGETALES

Se realizó un comparativo, de acuerdo con la información recolectada, de las coberturas vegetales del año 2000 y 2012 y lo primero que se puede decir, aunque parezca muy obvio, es que la situación ha cambiado mucho en este periodo de tiempo. Hay varias situaciones que pueden ser detonantes de estos cambios, como son los desplazamientos producto de la violencia, que obligó a que los propietarios de muchos terrenos abandonaran el municipio, posteriormente Corantioquia adquirió gran parte de estos lotes. Otra situación, tal vez la más importante, fue la declaración del DMI en el

año 2007 que permitió iniciar un proceso de gestión de usos del suelo y encaminar el rumbo de la recuperación de este ecosistema. Ver figura 12.

**Figura 12. Coberturas vegetales en Belmira para el año 2000 y 2012.**

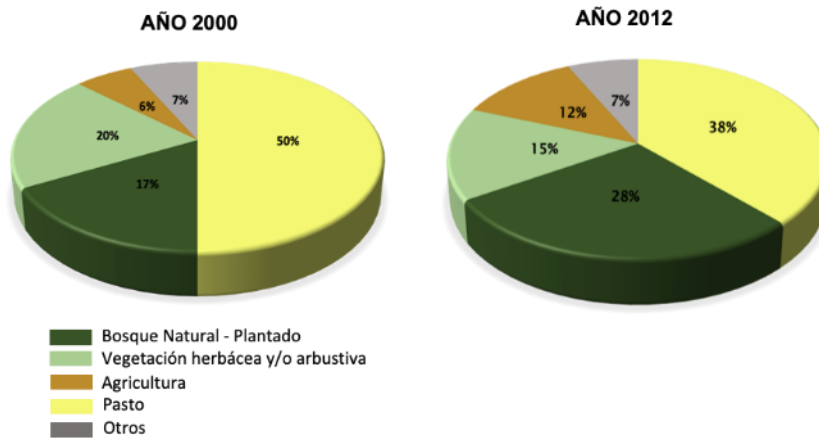


Fuente: Restrepo, C., 2015.

Los cambios fundamentales en este territorio han sido que las coberturas de pasto pasaron de un 50% a un 38% siendo esta cobertura en su mayoría asociada a la actividad pecuaria y esto se da debido a la reubicación, de la gran mayoría de fincas o empresas que se dedican a la ganadería, la vegetación herbácea y/o arbustiva, paso de un 20% a un 15% este tipo de cobertura estaba asociada a predios en situación de abandono o baldíos, la cobertura de bosque natural pasó de un 17% a un 28% representando el cambio más positivo en el ecosistema ya que estas áreas son fundamentales para el equilibrio del páramo sin embargo las áreas asociadas a la agricultura pasaron de un 6% a un 12% en su mayoría ubicadas en zonas de transición de bosques altoandinos. Ver figura 13.

**Figura 13. Cambios en las coberturas vegetales de Belmira entre el año 2000 al 2012**

Fuente: Elaboración propia con base en información tomada de Restrepo, C., 2015.



### 5.3.2. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL DMI SPBANMA

Como se dijo antes, a través del Acuerdo 408 de 2012 Corantioquia aprueba el Plan de Manejo Ambiental PMA, elaborado en conjunto con el Instituto Humboldt, que sigue actualmente vigente a la espera de una actualización que se encuentra en proceso. El Plan de manejo ambiental se define como una herramienta de gestión ambiental que en función a los impactos identificados y valorados permite mitigar o controlar los impactos ambientales y sociales generados por las actividades realizadas en los ecosistemas.

El Plan de Manejo permite proponer una zonificación de usos de suelo, al interior del DMI para poder gestionar de una mejor forma el territorio, se zonifica en áreas de acuerdo con los usos, patrones de suelo y aquellos estados de la vegetación, todo en concordancia con el Decreto presidencial 1076 de 2015 y los conceptos que se acogen para la gestión ambiental.

Se presentan inicialmente tres zonas principales, en el 2012, que son zonas de preservación, restauración y usos sostenibles, en la propuesta de actualización en el año 2020 incluyen las zonas de uso público. Se definen muy claramente los conceptos de la zonificación de la siguiente manera:

- a. Zona de preservación: En estas áreas es dónde los ecosistemas tienen un mejor estado de conservación como lo son la transición del robledal junto al bosque alto andino, así como también la zona del páramo, cuenta con coberturas boscosas con un alto valor biológico y con un papel importante de regulador de aguas de los nacimientos en las periferias de estas zonas por lo que se prohíbe el desarrollo de actividades que generen un deterioro biológicos, físicos o químicos del ecosistema.
- b. Zona de restauración: Se debe buscar el restablecimiento de la composición, la estructura y su función de la diversidad biológica de estas áreas, dónde los suelos como los cuerpos de agua presentan procesos de manejo inadecuado además de un progreso de la fragmentación de los remanentes de bosque natural, originados por el desarrollo de actividades productivas con una expansión a las áreas con poca intervención antrópica. Sin embargo, de seguir con la sucesión natural, se podría generar su recuperación para que posteriormente se pase a su preservación.
- c. Zona de usos sostenibles: En estas áreas es posible la implementación de actividades productivas con criterios de sostenibilidad en las que se pretende el aprovechamiento adecuado del territorio con actividades agropecuarias desde los criterios de sostenibilidad sin el deterioro de los recursos naturales.
- d. Zona de uso público: Son aquellas áreas definidas en el plan de manejo que tienen el propósito de alcanzar objetivos de gestión a través de la educación, recreación, ecoturismo y desarrollo de infraestructura como por ejemplo senderos, miradores, equipamientos comunitarios existentes, vías rurales y caminos de herradura, estas áreas no podrán ampliarse.

En términos generales los objetivos del Plan de Manejo Ambiental van dirigidos a:

- a. Preservar y restaurar los ecosistemas de bosques andinos, altoandinos y el páramo de Belmira.
- b. Establecer corredores de conectividad para la conservación de la flora y fauna silvestre.

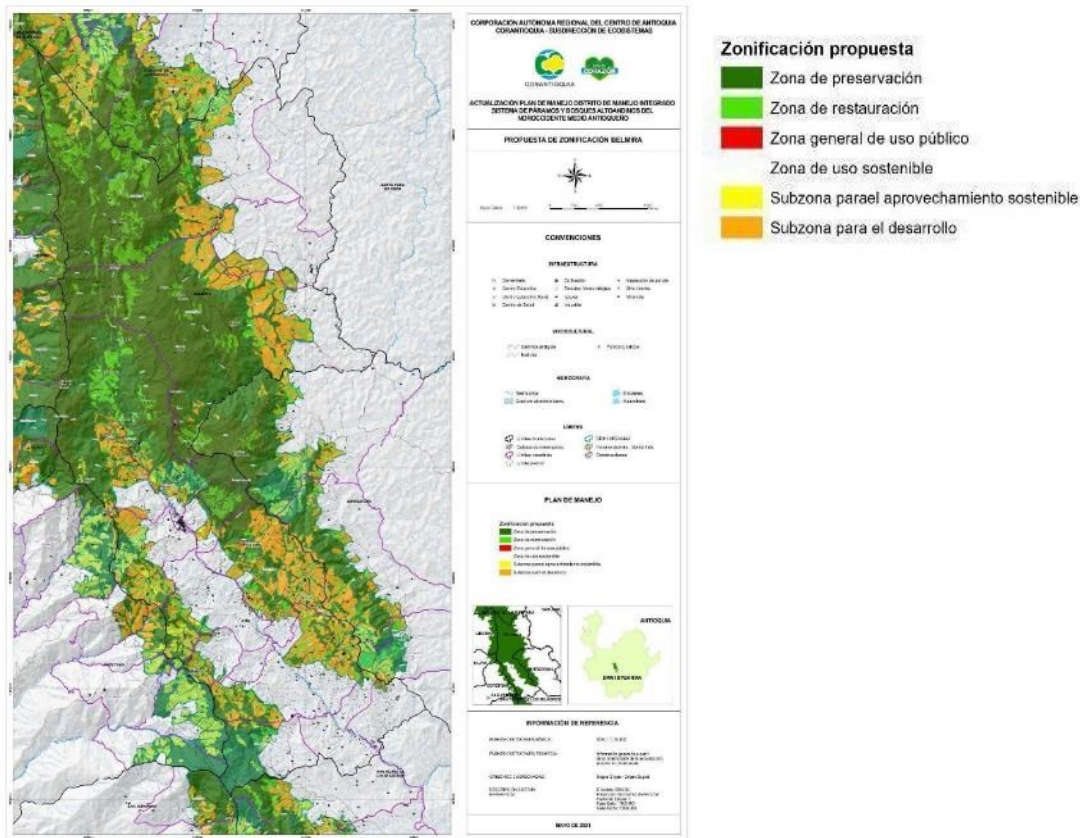
c. Promover sistemas productivos sostenibles.

Aunque son claros estos objetivos a la luz del ordenamiento ambiental, es importante recalcar que la principal función de estas áreas es cumplir una función amortiguadora que aporta a la protección del ecosistema de páramo y permite atenuar las perturbaciones que constituyan una presión para el área protegida.

De acuerdo con estos conceptos de zonificación de usos de suelo, para el municipio de Belmira, desde Corantioquia y en convenio con el PNUD, se plantea la siguiente zonificación. Ver figura 14.

**Figura 14. Propuesta de zonificación del DMI en el municipio de Belmira**

*Fuente: Corantioquia, 2021.*



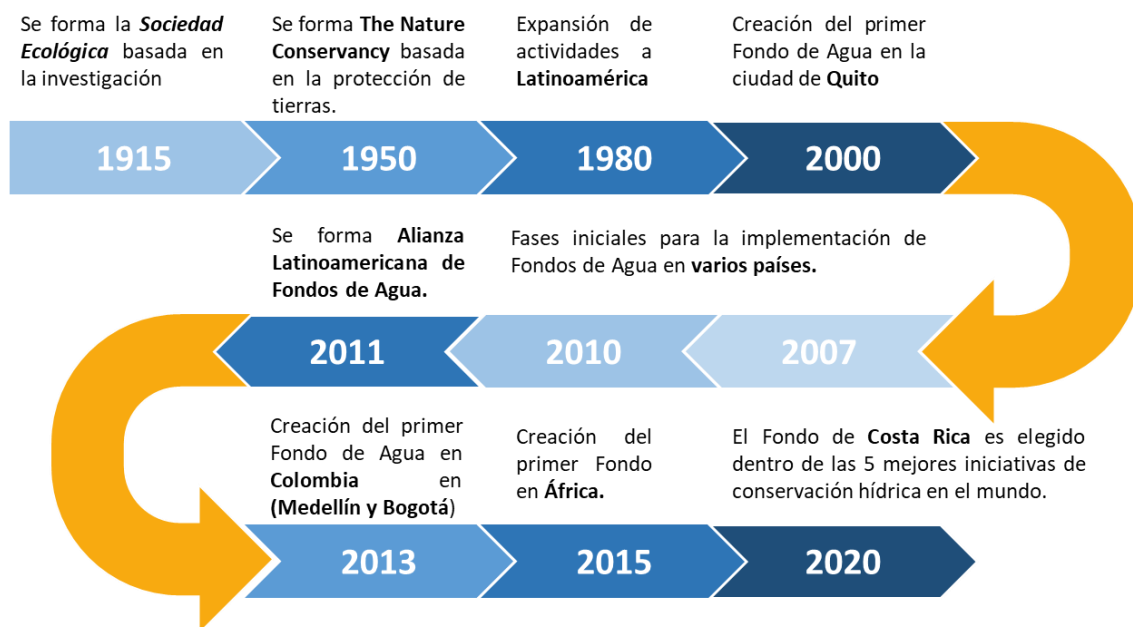
## 6. FONDOS DE AGUA

### 6.1. ¿Qué es un fondo de agua?

Los **Fondos de Agua** son organizaciones que diseñan e impulsan mecanismos financieros y de gobernanza, articulando actores públicos, privados y de la sociedad civil con el fin de contribuir a la seguridad hídrica y al manejo sostenible de la cuenca a través de soluciones basadas en la naturaleza (The Nature Conservancy, 2011).

The Nature Conservancy TNC tiene sus inicios en 1915 con la *Sociedad Ecológica Americana* que luego en 1950 se consolida en lo que es hoy, a partir de ese momento la organización se dedica a adquirir grandes predios con interés ecológico, siendo pioneros en desarrollar proyectos de conservación a gran escala. En 1980 comienzan a expandir sus investigaciones a varios países de Latinoamérica desarrollando herramientas de planificación regional que finalmente en el año 2000 se traducen en la constitución del primer Fondo de Agua para la ciudad de Quito en Ecuador.

**Figura 15. Línea temporal de la creación de los fondos de agua.**



Fuente: Elaboración propia.

Los Fondos de Agua, en América Latina, surgieron como una respuesta local al reto de la seguridad hídrica como mecanismos financieros y de gobernanza público-privados, que se crearon con el objetivo principal de la conservación de las cuencas hídricas (The Nature Conservancy, 2011).

En 2011, The Nature Conservancy TNC, junto con Fundación FEMSA de Coca Cola, el Banco Interamericano de Desarrollo BID y el Fondo para el Medio Ambiente Mundial FMAM, formaron la Alianza Latinoamericana de Fondos de Agua para promover la creación y fortalecimiento de Fondos de Agua.

Actualmente, en Latinoamérica, están en funcionamiento 26 Fondos de Agua y cerca de 15 se encuentran en proceso de creación en países como Ecuador, México, Brasil, Guatemala, Costa Rica, Perú, Chile y Colombia. Ver figura 16.

**Figura 16. Fondos de Agua en el mundo al año 2020.**



Fuente: The Nature Conservancy, 2020.



## 6.2. Fases del Ciclo del Proyecto de Fondos de Agua

Una vez conformada la Alianza Latinoamericana de Fondos de Agua, se inicia la sistematización del conocimiento de los Fondos de Agua existentes y de las experiencias que se mostraban exitosas para publicar el primer Manual de Fondos de Agua, que proyectaba un desarrollo de ciclo de proyecto en cinco fases: Factibilidad, Diseño, Creación, Operación y Madurez.

Figura 17. Fases del ciclo del proyecto de Fondos de Agua.



Fuente: *The Nature Conservancy, 2012.*

### Factibilidad

La Fase de Factibilidad incluye dos 'verificaciones' para probar si un Fondo de Agua es la herramienta adecuada para la seguridad del agua. Primero, se completa una prueba de 'elegibilidad' determinando rápidamente si existen desafíos de seguridad del agua y un potencial para ayudar a un Fondo de Agua. En caso afirmativo, la viabilidad se explora más a fondo mediante el desarrollo de una comprensión más profunda de la situación y, en general, cómo un Fondo de Agua podría contribuir positivamente a la seguridad hídrica dentro del área definida.

### Diseño

La Fase de Diseño se lleva a cabo para diseñar un Fondo de Agua que sirva como una plataforma de acción colectiva regional donde las partes interesadas de todos los sectores se reúnan, coordinen y colaboren para ayudar a mejorar la seguridad del agua a través de un cambio sistémico basado en la ciencia.

Tener un Plan Estratégico convincente y factible que articule cómo el Fondo contribuirá a mejorar la seguridad hídrica en una región

### **Creación**

Se lleva a cabo la Fase de Creación para formalizar y lanzar públicamente el fondo de agua. El proceso de creación incluye un lanzamiento público oficial del Fondo de Agua, que brinda una excelente oportunidad para atraer miembros, inversionistas y comunicar la visión del Fondo. Esta fase implica además la formalización de los mecanismos legales a largo plazo a través de los cuales operará el Fondo (por ejemplo, contratos, estatutos, etc.).

### **Operación**

La Fase de Operación se lleva a cabo para establecer la estabilidad mediante el desarrollo e implementación de un plan de trabajo integral, que guía la ejecución sistemática de actividades, la medición y evaluación, y la comunicación del progreso hacia las metas del fondo de agua. Estas actividades deben mejorarse continuamente a través de la gestión adaptativa, los refinamientos y la innovación.

### **Madurez**

La Fase de Madurez comprende la viabilidad a largo plazo del fondo de agua para crear un impacto significativo y duradero que contribuya positivamente a la seguridad hídrica, incluida la integración en el marco legal del agua en determinado territorio.

Y además propende por supervisar y medir el progreso, los impactos de forma sistemática, lo que permite una mejora continua del fondo.

### 6.3. REFERENTES DE FONDOS DE AGUA

En esta parte se analizaron algunos casos de Fondos de Agua en Latinoamérica y África que han sido referente para la gestión hídrica.

Del análisis de los Fondos de Agua, se determinan cuatro dimensiones principales que permiten encontrar aprendizajes. Estas dimensiones corresponden a la gestión, el conocimiento, la sostenibilidad económica y la participación comunitaria.

Las grandes Áreas Metropolitanas enfrentan una gran presión sobre el recurso hídrico y sus fuentes, debido al alto crecimiento poblacional, la escasez de ordenamiento territorial y el cambio de uso del suelo. Las subcuencas sufren los crecientes efectos nocivos de esta realidad, lo que obliga a tomar acciones que aseguren el recurso hídrico en cantidad y calidad.

**Tabla 4. Cuadro comparativo de fondos de agua referentes.**

<b>Fondo y año de creación</b>	<b>Área de influencia</b>	<b>Objetivo del mecanismo financiero</b>	<b>Estructura y entidades que conforman el Fondo</b>
<b>1. Fideicomiso Mercantil Fondo Ambiental para la Protección de las Cuencas y Agua FONAG. Ecuador, 2000.</b>	Distrito Metropolitano de Quito DMQ. 2.8 millones de habitantes	Financiar acciones de seguridad hídrica de la región metropolitana de Quito para apoyar la gestión y manejo de áreas de conservación protegidas, cerca de 20.000 hectáreas en zonas prioritarias para la provisión de agua del DMQ	Fideicomiso incorporado como fondo patrimonial que recibe los recursos financieros y los asigna a proyectos. Fondo capitalizado que permite el uso de rendimientos financieros y aportes de cooperación internacional
<b>2. Fondo de Agua para Lima y Callao, AQUAFONDO. Perú, 2010.</b>	Cuencas de los ríos Rímac y Lurín, Lima y Callao. 10 millones de habitantes	Viabilizar acuerdos entre empresas privadas y gobiernos locales para el ahorro de agua potable, mediante el uso de agua industrial tratada.	Convenio de cooperación que permitió la autorización de reúso de aguas residuales tratadas del sector privado por parte del gobierno local. Conformación del Consejo de Recursos Hídricos de la

			Cuenca Interregional Chillón-Rímac y Lurín.
<b>3. Fondo de Agua Metropolitano de Monterrey FAMM. México, 2014.</b>	La cuenca del río San Juan, el Área Metropolitana de Monterrey. 4 millones de habitantes	Financiar acciones de conservación de la Cuenca del río San Juan, para garantizar el abastecimiento de agua del Área Metropolitana de Monterrey y otros municipios del estado de Nuevo León.	Negociaciones de convenios con el gobierno del Estado y con la Comisión Nacional Forestal CONAFOR para la asignación de recursos al Fondo a cambio de acciones de conservación.
<b>4. Fondo de Agua del valle del río Tana en Nairobi. África, 2015.</b>	Cuenca del río Tana 9 millones de habitantes	La premisa de creación del Fondo de Agua fue la de solventar la crisis de suministro de agua en Nairobi y aportar a una producción de alimentos sostenibles, ya que en la cuenca del río Tana se encuentran cerca de 300 mil pequeños agricultores, quienes también hacen parte del proyecto del fondo para la recuperación hídrica de la cuenca.	Se plantea como una inversión para las empresas de servicios públicos y privados que dependen del río Tana. El modelo comercial del fondo mostró que una inversión de \$10 millones de dólares en intervenciones de conservación arrojaría \$21.5 millones de dólares en beneficios económicos durante un período de tiempo de 30 años.
<b>5. Fondo de Agua Yaque del Norte. República Dominicana, 2015.</b>	Cuenca del río Yaque del Norte. 1.8 millones de habitantes	Financiar acciones que promuevan la capacidad del río Yaque del Norte para generar agua en cantidad suficiente, con la calidad requerida para su uso y consumo, garantizando la seguridad hídrica de la ciudad de Santiago	Asociación civil sin fines de lucro, que cuenta con la participación de la empresa de aguas (CORASAAN) y la Junta Agroempresarial Dominicana y otras organizaciones públicas y privadas de carácter nacional y regional.
<b>6. Fondo de Agua de Costa Rica, Agua Tica. Costa Rica, 2017.</b>	Zona Metropolitana del Gran San José 2,3 millones de habitantes	Agua Tica contribuye a la protección de los recursos hídricos de las subcuencas de los ríos Grande y Virilla, que son parte de la cuenca del río Grande de Tárcoles, que directamente impactan el área metropolitana del gran	Con la implementación de estos proyectos y el equipo de empresas y entidades que participan el Fondo fue <b>seleccionado en 2020 dentro de las 5 mejores iniciativas de protección hídrica del mundo.</b>

---

San José y al 75% de la industria del país.

---

<b>7. Fondo de Agua de Santiago-Maipo, Chile, 2019.</b>	Cuenca del río Maipo, Región Metropolitana de Santiago. 6,5 millones de habitantes	Financiar acciones para mejorar la disponibilidad de agua, en cantidad y calidad en la Cuenca del río Maipo, mediante la coordinación de acciones públicas y privadas.	Corporación de derecho privado sin fines de lucro, con participación de 26 organizaciones públicas, privada, académicas y ONG'S.
---	---	--	--

---

*Fuente: Elaboración propia.*

## **7. FONDO DE AGUA DE MEDELLÍN CUENCA VERDE**

Cuenca Verde es una de las iniciativas con proyección en el cuidado de los recursos hídricos en el país, que impactan directamente a 4 millones de habitantes de Medellín y el Valle de Aburrá, creado en 2013 por The Nature Conservancy TNC y las Empresas Públicas de Medellín EPM, cuya infraestructura administrativa ha servido de soporte a la corporación. (Cuenca Verde, 2021)

De igual forma el Fondo cuenta con otras empresas y entidades asociadas como lo son la Fundación Grupo Argos, Cornare, Grupo Nutresa, Industria Nacional de Gaseosas Coca Cola FEMSA Colombia, Postobón, Fundación Sura, Alcaldía de Medellín y el Área Metropolitana del Valle de Aburra.

El Fondo participa en la conservación de las principales cuencas abastecedoras que le proveen a Medellín, el Valle de Aburra y parte del oriente y norte antioqueño, el 90% del agua que consumen cerca de 4 millones de habitantes; estas son las cuencas de Rio Grande y La Fe (Ver Figura 18)

## Figura 18. Cuencas abastecedoras.

Fuente: Cuenca Verde, 2021.



Tabla 5. Población beneficiaria de las cuencas hidrográficas.

Fuente: DANE, 2020.

Municipio	Población
Medellín	2.549.537
Bello	491.159
Itagüí	279.894
Envigado	243.568
Caldas	84.183
Girardota	59.313
La Ceja	55.246
Barbosa	53.170
Santa Rosa de Osos	37.435
San Pedro de los Milagros	28.438
Don Matías	24.201
El Retiro	19.898
La Unión	19.502
Abejorral	18.882
Entrerrios	10.547
Belmira	6.991

## 7.1 PROCESOS DE CONSERVACIÓN HÍDRICA EN LA CUENCA DEL RÍO CHICO

La Corporación Cuenca Verde le apunta directamente a 4 objetivos de desarrollo Sostenible.

Figura 19. Objetivos de Desarrollo Sostenible. Fuente: [www.undp.org](http://www.undp.org)



Y sustenta sus proyectos e intervenciones sobre 3 programas o estrategias principales:

## 1. Cultura del Agua

Cuya intención es fomentar la construcción de una cultura de correcto cuidado y aprovechamiento del agua a través de espacios pedagógicos y educativos de participación colectiva.

## 2. Gestión Integral del Recurso Hídrico y la Biodiversidad

Con este programa buscan aportar al mejoramiento de la cantidad y calidad de las fuentes hídricas directamente en las zonas de nacimiento en la alta montaña y con las comunidades locales

## 3. Gestión del Conocimiento

Se basa en documentar el impacto que tiene el Fondo sobre el bienestar de las comunidades y los recursos hídricos.

**Figura 20. Intervenciones en la cuenca de río Grande y Chico entre 2014 y 2021.**

Fuente: Cuenca Verde, 2021



De acuerdo con el informe de gestión presentado por la entidad en el 2021, para la cuenca de Rio Grande desde el 2013 han realizado encuentros comunitarios y de educación ambiental, acuerdos de intervención con los propietarios de predios, recuperación de las riberas, instalación de sistemas de tratamiento de aguas residuales domésticas, suministro de bebederos para predios productivos, y pagos por servicios ambientales.

A partir del año 2018, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible generó el Decreto 1007 del 2018 en el que reglamentaba el pago por servicios ambientales, para crear alternativas económicas que a su vez se transforman en un incremento en los servicios ambientales, herramienta que también es utilizada por Cuenca Verde para la protección de ecosistemas estratégicos (Ver figura 21)

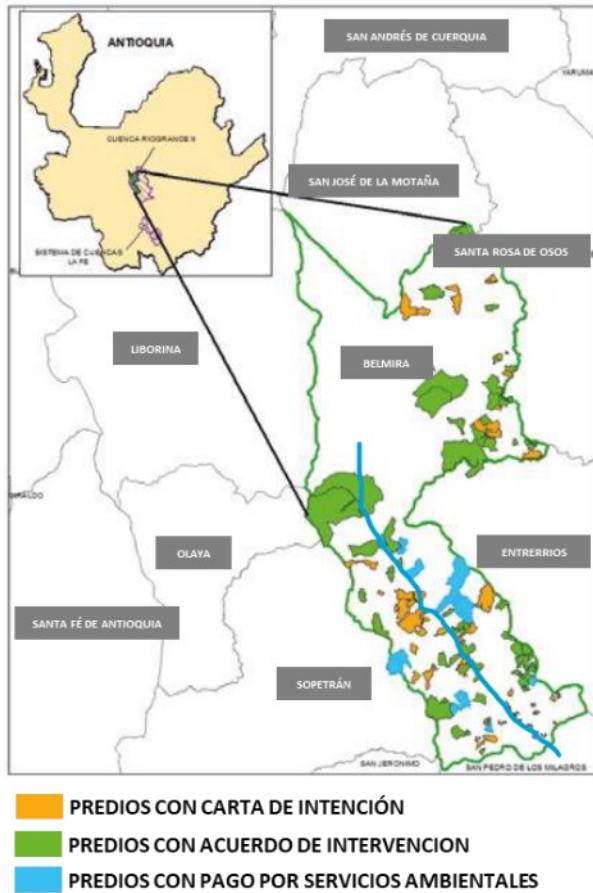
Desde el año 2020, se implementó el monitoreo socioeconómico para identificar los impactos sociales, económicos y ambientales generados por las actividades realizadas y como afectan a las comunidades en los territorios, de acuerdo con los datos entregados por la misma entidad, las familias intervenidas frecuentemente reportan una mejora en la calidad y cantidad de agua a partir de la protección de fuentes hídricas en sus predios, y también una mejora en el estado de sus bosques (F. Guerrero, Comunicación personal, 17 de enero de 2022)

En el mismo año se implementa el monitoreo directo de las fuentes hídricas ubicando puntos de toma de datos a lo largo del cauce de los ríos.

Los resultados generales fueron consolidados en el informe de resultados 2020, analizando la calidad del agua para cada una de las subcuencas. En este se realiza un comparativo con la normativa nacional vigente, con el fin de identificar zonas de las cuencas con mayor afectación, además de analizar los resultados obtenidos de los índices aplicados.



**Figura 21. Predios con esquema de Pago por Servicios Ambientales en la cuenca del río Chico.**  
 Fuente: Cuenca Verde, 2021



Se identifican diferentes afectaciones asociadas a actividades antrópicas que impactan directamente la calidad del agua. Actividades como la deforestación, presencia de vertimientos, uso desmedido de fertilizantes y agroquímicos, ganadería extensiva, cambios en el uso del suelo para asentamientos urbanos.

Si bien la parte baja de la cuenca del río Chico presentó un mayor número de puntos de monitoreo con buena calidad del agua, también existen puntos con una reducción significativa en la calidad del agua, donde se evidencia una calidad del agua regular en puntos de monitoreo cercanos al ingreso del agua al embalse

Riogrande. (Cuenca Verde, 2021).

En esta sección se presentan tres casos de fondos en diferentes países que han recibido apoyo gubernamental a través de medidas legales y económicas, así como mediante la planificación y la colaboración. Estos ejemplos ilustran la variedad de herramientas utilizadas para hacer viables los proyectos estratégicos de los fondos (ver tabla 6). Los fondos desempeñan una variedad de roles: pueden ser creados para recibir fondos públicos mediante ordenanzas, leyes municipales y enlaces en el contexto de la implementación de estrategias definidas por consejos hídricos regionales también pueden surgir de la necesidad de coordinar y movilizar actores públicos y privados.

Tabla 6. Comparación de Fondos de Agua. Fuente: Elaboración propia

Entidades participantes	Principales logros / Lecciones aprendidas
<p><b>Fideicomiso Mercantil Fondo Ambiental para la Protección de las Cuencas y Agua FONAG. Ecuador, 2000.</b></p>	<p>Primer Fondo de Agua en el mundo.</p> <p>FONAG maneja cerca de 20.000 hectáreas en zonas prioritarias para la provisión de agua del DMQ, distribuidas en tres Áreas de Conservación Hídrica.</p> <p>Fondo capitalizado que permite el uso de rendimientos financieros y aportes de cooperación internacional para el financiamiento de proyectos e implementación de acciones.</p> <p>Actualización de la información e implementación de sistemas de monitoreo de recursos hídricos para generar datos actualizados que sirven tanto al Fondo como a otras instituciones de carácter gubernamental en la toma de decisiones.</p> <p>Desde el 2007, FONAG cuenta con una red de monitoreo climático y desde el 2012 con una red de monitoreo hidrológico que ha logrado llenar un vacío de información para la gestión de las fuentes de agua.</p> <p>Diseño de estrategias distintas para cada situación. Las estrategias pueden ir desde compra de predios privados, acuerdos con las comunidades y privados, y articulación en predios públicos.</p> <p>Evaluación positiva en cuanto al retorno sobre la inversión (ROI por sus siglas en inglés) en la calidad del agua de las cuencas donde se han realizado proyectos.</p>
<p>La Empresa Metropolitana de Alcantarillado y Agua Potable de Quito EMAAP-Q. The Nature Conservancy TNC Empresa Eléctrica Quito Cervecería Andina La Cooperación Suiza COSUDE que en 2010 se trasladó a la ONG Consorcio Camaren Tesalia Springs CBC (Pepsico)</p>	
<p><b>Fondo de Agua del valle del río Tana en Nairobi. África, 2015.</b></p>	<p>Fue el primer Fondo de Agua de África</p> <p>La premisa de creación del Fondo de Agua fue la de solventar la crisis de suministro de agua en Nairobi y aportar a una producción de alimentos sostenibles, ya que en la cuenca del río Tana se encuentran cerca de 300 mil pequeños agricultores, quienes también hacen parte del proyecto del fondo para la recuperación hídrica de la cuenca.</p> <p>El Fondo de Agua se plantea como una inversión para las empresas de servicios públicos y privados que dependen del río Tana. De hecho, el caso comercial del fondo mostró</p>
<p>Nairobi City Water &amp; Sewerage Company Kenya Electricity Generating Company (KenGen) Pentair Inc, Coca Cola, East Africa Breweries Ltd, International Centre for Tropical Agriculture (CIAT), Global Environment Facility (GEF), The Government of Kenya,</p>	

Water Resources Management Authority (WRMA), Tana & Athi Rivers Development Authority (TARDA), International Fund for Agriculture (IFAD) Frigoken Kenya Ltd. The Nature Conservancy TNC	que una inversión de \$10 millones de dólares en intervenciones de conservación arroja \$21.5 millones de dólares en beneficios económicos durante un período de tiempo de 30 años. Aunque han pasado 6 años según TNC, los proyectos y las iniciativas presentadas de acuerdo con el modelo de inversión del fondo han dado los resultados esperados haciendo exitoso el modelo planteado.
---	--

---

### **Fondo de Agua de Costa Rica, Agua Tica. Costa Rica, 2017.**

---

The Nature Conservancy TNC, BLP Abogados, Ministerio de Ambiente y Energía MINAE Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados Fundación CRUSA Empresa de Servicios Públicos de Heredia - ESPH, Florida Ice and Farm Company Fundación Para El Desarrollo De La Cordillera Volcánica Central - FUNDECOR, Asociaciones Griegas por el Ambiente y la Salud - UNAGUAS, Banco Nacional, Universidad Nacional UNA, Laboratorio de Isotopos Fundación Femsa	<p>Primer Fondo de Agua en Costa Rica.</p> <p>Agua Tica contribuye a la protección de los recursos hídricos de las subcuencas de los ríos Grande y Virilla, que son parte de la cuenca del río Grande de Tárcoles, que directamente impactan el área metropolitana del gran San José y al 75% de la industria del país. El fondo también impacta 33 cantones (municipios), 23 microcuencas y cerca de 164 mil hectáreas. Su creación estuvo respaldada por varias entidades de carácter nacional pública y privada.</p> <p>El Banco Nacional es el encargado de manejar el instrumento financiero por medio de un fideicomiso. El Fondo tiene una estructura compuesta por una junta de gobernanza y una secretaría de gestión, ambos encargados de implementar las acciones.</p> <p>Para definir las acciones de inversión se utiliza el modelo de Sistema de Optimización de Inversiones en Recursos (RIOS, por sus siglas en inglés) que fue desarrollado por un equipo interdisciplinario de científicos de la Universidad de Stanford que lideran el Natural Capital Project (NATCAP). Agua Tica opera a partir de la firma del contrato de administración del fideicomiso y el plazo es indefinido.</p> <p>Con la implementación de estos proyectos y el equipo de empresas y entidades que participan el Fondo fue seleccionado en 2020 dentro de las 5 mejores iniciativas de protección hídrica del mundo. La escogencia se realizó en la sesión “Expo 2020 Dubai-Spotting SDG solutions”, en el marco del SDG Action Zone, llevado a cabo en las Naciones Unidas en New York.</p>
---	---

---

## 8. RESULTADOS

### 8.1 FORTALEZAS DEL FONDO DE AGUA DE MEDELLÍN

El Fondo de Agua, dentro de sus procesos, implementa los pagos por servicios ambientales, como incentivo económico a las acciones de conservación y restauración realizadas por los propietarios de predios ubicados en áreas estratégicas de las cuencas abastecedoras, con esto crea alternativas económicas que pretenden incrementar los servicios ambientales con este criterio el Fondo de Agua puede evaluarse de acuerdo al aporte que genera su implementación, intentando responder a la pregunta de cuál sería el estado de las cuencas si el mecanismo no estuviera presente, o la permanencia de sus efectos positivos en el tiempo. Otra mirada se relaciona con la capacidad para disminuir los impactos negativos que existían antes de su implementación.

**Figura 22. Fortalezas del Fondo de Agua**

*Fuente: Elaboración propia.*



Los Fondos de Agua, en su concepto general, son organizaciones que diseñan e impulsan acciones articuladas por diferentes actores con el fin de contribuir a la seguridad hídrica y al manejo sustentable de la cuenca, necesariamente esto conlleva a mecanismos de gobernanza que deben planificarse sobre el mapa de actores que conforman los territorios.

Sin embargo, como podemos analizar son organizaciones flexibles en su diseño, con miras a que se adapten a los diferentes marcos normativos y diversas fuentes de recursos, como se pudo observar en el análisis de varios fondos en distintos países comparados con el fondo de agua de Medellín. Estas organizaciones en su mayoría intentan promover la gobernanza en los territorios de las cuencas abastecedoras.

En general, se evidencia que una fortaleza del fondo de agua es la integración de actores que provienen de sectores públicos, privados, educativos, comunales, y demás instituciones de carácter ambiental que estén actuando en el territorio de interés, y con esta multiplicidad de miradas poder tomar decisiones, basadas en la ciencia, sobre las cuencas hidrográficas y los impactos de estas intervenciones.

Estas interacciones entre sectores parecen tener el objetivo, bien fundado, de lograr que las acciones que pretenden salvaguardar las cuencas puedan perdurar en el tiempo con visión a largo plazo, pero efectivo.

### **8.1.1. Gestión Ambiental y Generación de Conocimiento**

Las alianzas interinstitucionales son de suma relevancia pues amplían el espectro de participación de actores y beneficiarios. A su vez permite el intercambio de experticia institucional, evita la duplicación de esfuerzos y promueve la corresponsabilidad.

El conocimiento alrededor de los ecosistemas de montaña está en construcción, se han realizado varios estudios acerca de los estados de degradación de las fuentes de agua para la priorización de las áreas de intervención, sin embargo, hace falta incorporar esta información para que sea parte de la toma de decisiones del día a día.

Lograr las alianzas e involucrar a los actores comunitarios y privados es crucial en los procesos de restauración. Se pueden lograr procesos a largo plazo si se trabaja de manera conjunta para dar alternativas a los actores involucrados.

Los procesos de educación y sensibilización ambiental no pueden dejar de lado la combinación de temáticas ecológicas y pedagógicas, el tratamiento de valores y emociones, así como los temas culturales. La educación en valores y emocional marcan una diferencia significativa ya que hacen del proceso de aprendizaje un espacio de diálogo abierto y de generación de conexiones afectivas, lo que a su vez fortalece los resultados obtenidos al apelar a las actitudes y creencias de los participantes.

El arte ha demostrado ser un medio muy amigable para compartir acerca de la importancia de la conservación y el cuidado de los páramos, sirve de inspiración y motivación a las comunidades.

Es importante, además, determinar el número y complejidad de los temas, en algunos casos los modelos de pensamiento están muy arraigados y es complejo en poco tiempo lograr desestructurarlos; por ello, es mejor elegir pocos temas, tratarlos con mayor profundidad y enfocarse estrictamente en los objetivos planteados.

La capacitación constante del equipo de educadores es una parte fundamental. Un equipo de educadores cohesionado y capacitado constituye una fortaleza institucional.

### **8.1.2. Sostenibilidad económica de los procesos**

La generación de alianzas institucionales con entidades públicas y privadas en la gestión del agua, así como los aportes periódicos de las empresas públicas, especialmente de EPM, han hecho posible la solvencia financiera actual de Cuenca Verde y son indispensables para la sostenibilidad y funcionamiento de un mecanismo para la protección hídrica.

Construir sinergias principalmente con los constituyentes y con aliados estratégicos que comulgan con la misión del Fondo, ha servido para articular y canalizar distintas iniciativas y esfuerzos que cada uno realiza en torno al agua.

La estrategia de articulación interna de los programas hace posible un trabajo integral en las comunidades con el propósito de reducir las amenazas que acechan las fuentes de agua.

## **8.2. RETOS DE HOY Y DEL MAÑANA DEL FONDO DE AGUA DE MEDELLÍN**

Los principales vacíos en la implementación del Fondo de Agua están relacionados a capacidades limitadas en lo que concierne al acompañamiento rural del Fondo de Agua y también en la medición del impacto de las intervenciones sobre la regulación hídrica y calidad de agua.

Mejorar el proceso de medición de impacto. El territorio en el que el Fondo de Agua tiene injerencia es muy grande, y existen muchos actores que inciden en la calidad y cantidad de agua, por lo que es difícil medir el impacto en términos hídricos para las cuencas. Un proceso de evaluación sostenido permite tener información de primera mano sobre la evolución y desempeño de los grupos meta y de la calidad de las acciones implementadas.

Acompañamiento a la población rural para fortalecer la habilidad de generar capacidad instalada en los sistemas productivos y personas con quienes trabaja el fondo, ya que generar cambio de comportamiento en la forma de producir e interactuar con los ecosistemas es un reto importante. También la evaluación de impacto en términos hídricos.

De acuerdo con lo visto en otros fondos es necesario lograr una sostenibilidad para operar independiente a una entidad de soporte, y de esta forma poder tener una vinculación más efectiva con otras entidades ambientales y sumar esfuerzos en la implementación de acciones que logren un mayor impacto a largo plazo.

Generar información requiere estar a la vanguardia de los cambios tecnológicos. Contar con procesos automatizados y datos a tiempo real es fundamental para la generación de información valiosa y de primera mano.

La disponibilidad de información confiable apoya la construcción de procesos que conlleven a un manejo responsable de un área de intervención. El contar con una única red de monitoreo hidrometeorológico, administrada bajo parámetros y protocolos estándar facilita el manejo de este tipo de información y hace posible compartirla al igual que alimentarla desde distintas instituciones. Esto permitiría ampliar la cobertura de los datos.

La forestación y reforestación no son sinónimos de restauración ecológica en páramos. Es necesario comprender el paisaje y la dinámica de las especies presentes para emprender acciones en este ecosistema.

La forestación y reforestación es una actividad de alta visibilidad, por lo que suele ser la primera opción al momento de intervenir un área degradada. Sin embargo, no siempre es la mejor alternativa para lograr una mejor funcionalidad hídrica de los ecosistemas.

La diversidad ambiental y social que caracteriza a los ecosistemas fuentes de agua determina distintos caminos para su conservación y recuperación. Es necesario un portafolio amplio de intervenciones para abordar la problemática del agua, ya que no existe una respuesta única para gestionar los ecosistemas de montaña.

## **9. PORTAFOLIO DE HERRAMIENTAS**

Con el objetivo de mejorar el impacto final que ha tenido la implementación del Fondo de Agua de Medellín y lograr la implementación y sostenibilidad en el largo plazo de los programas y estrategias que permitan promover la gobernanza del agua y la seguridad hídrica, será necesario avanzar en la construcción de un portafolio de herramientas y estrategias orientadas a ser incluidas en los procesos de conservación adelantados por el Fondo de Agua de Medellín.





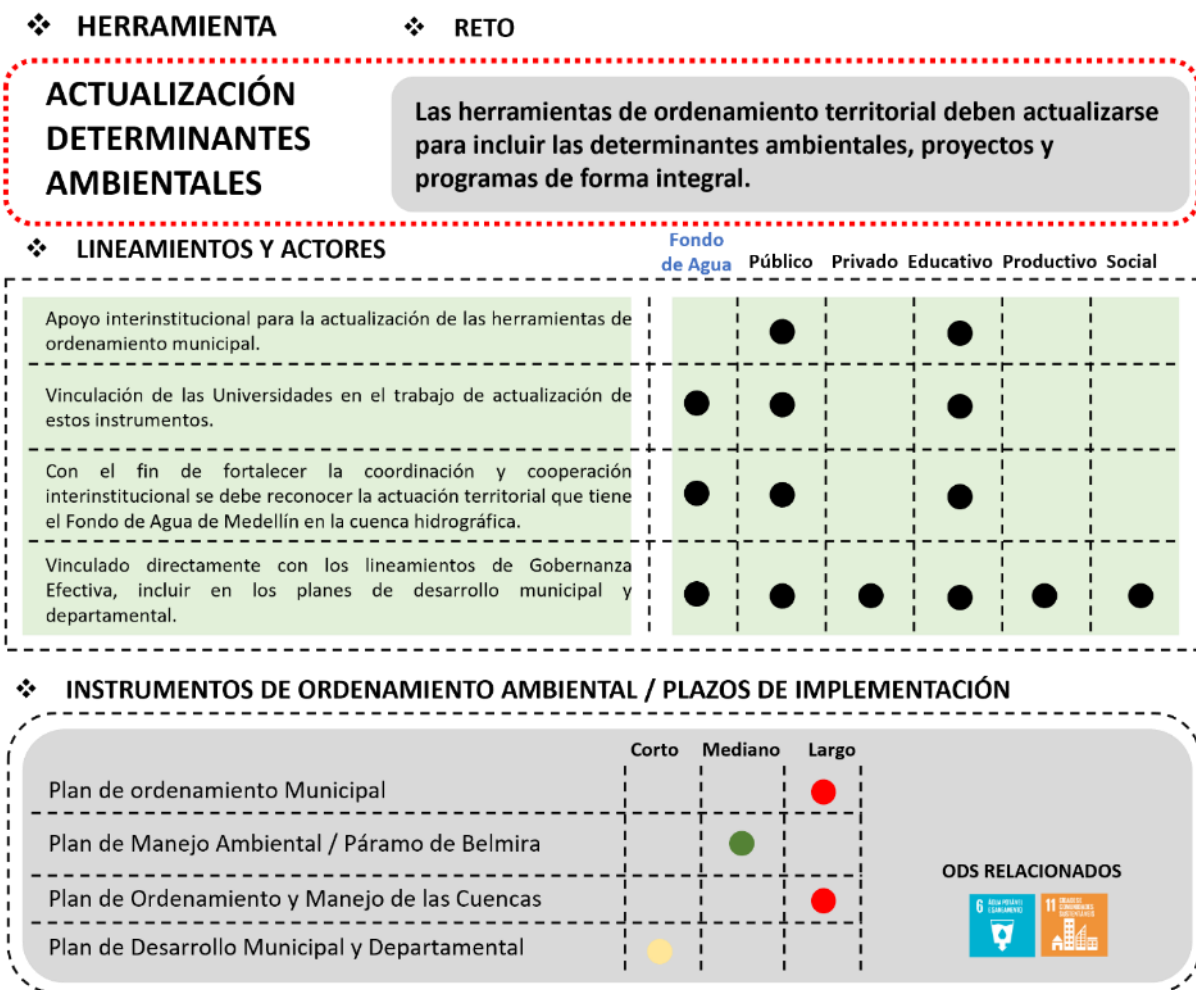


### 9.3. ACTUALIZACIÓN DE DETERMINANTES AMBIENTALES EN LAS HERRAMIENTAS DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL

Al lograr una gobernanza efectiva se fortalecerá la coordinación y cooperación entre las entidades municipales y departamentales, para alinear los programas gubernamentales, subsidios e inversiones de desarrollo y de conservación. Para lo cual es necesario actualizar el Plan de Ordenamiento Municipal e incluir las determinantes tanto del POMCA de los ríos Grande y Chico, como el Plan de Manejo Ambiental del Distrito de Manejo Integrado SPBANMA y el Páramo de Belmira.

Figura 25. Ficha técnica Herramienta de Actualización Determinantes Ambientales

Fuente: Elaboración propia

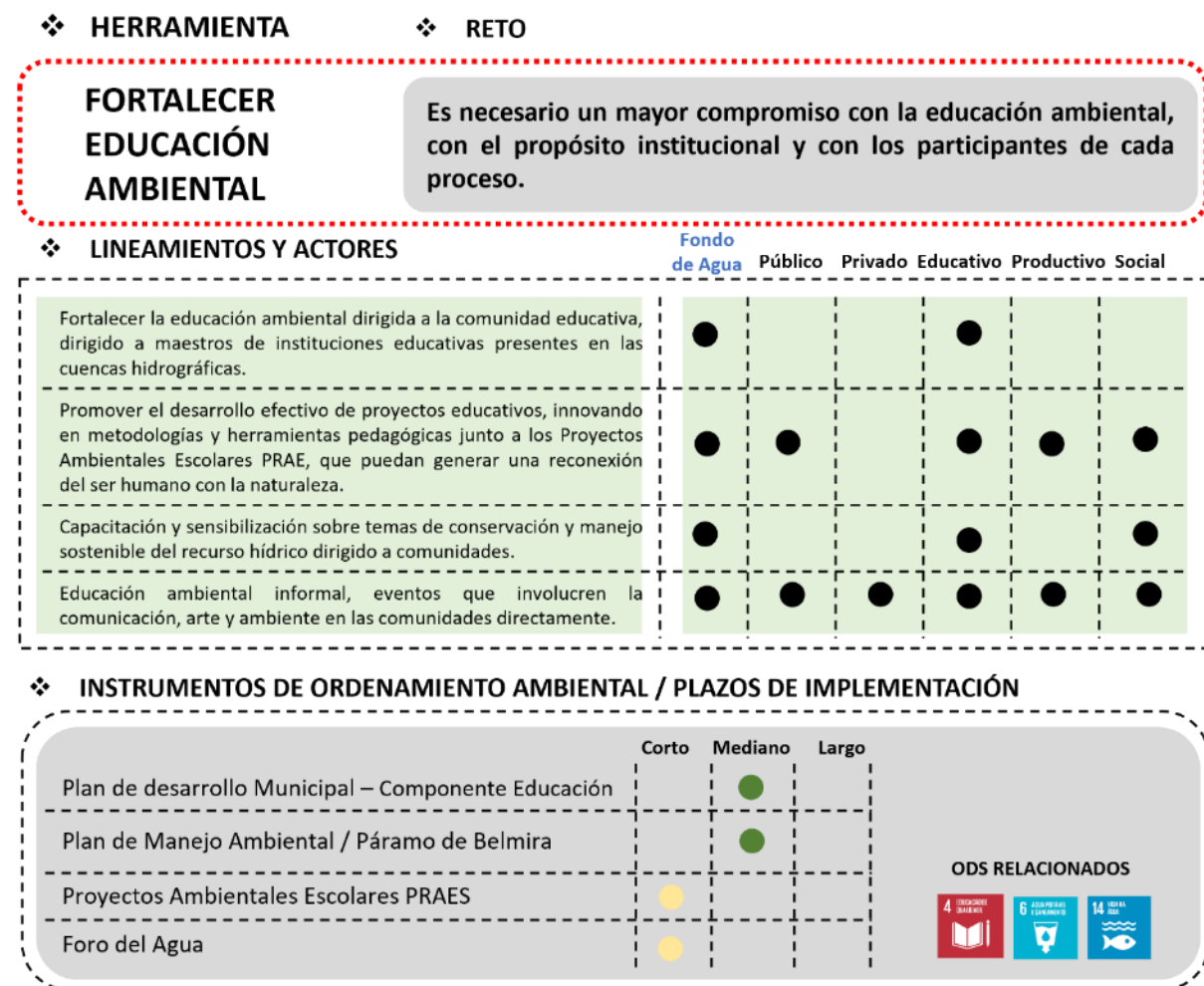


La Asamblea departamental, a través de ordenanza, insta a la Gobernación de Antioquia a tomar acciones y medidas para la protección integral de los páramos en el departamento de Antioquia. Describiendo estas herramientas de ordenamiento territorial quería demostrar que existen diversos mecanismos sobre los cuales soportar cualquier tipo de inversión pública o privada, pero es necesario lograr que esta normativa sea complementaria entre sí para lograr una mayor efectividad en su implementación.

## 9.4. FORTALECIMIENTO DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL

Figura 26. Ficha técnica Herramienta Fortalecer Educación Ambiental

Fuente: Elaboración propia



La capacitación a miembros de la comunidad busca reforzar los conocimientos, actitudes y prácticas proambientales de las comunidades. Esta modalidad aporta a la integralidad de las intervenciones en áreas claves con acciones de fortalecimiento de capacidades locales para promover la conservación y restauración de las zonas de interés hídrico. Esta modalidad parte del diagnóstico y necesidades de cada sitio guiadas por los programas de educación ambiental, luego de lo cual se diseñan temáticas específicas, con la conservación hídrica como hilo principal.

### **9.5. APALANCAMIENTO ECONÓMICO Y SOSTENIBILIDAD A LARGO PLAZO**

Es importante tener en cuenta que un Fondo de Agua debe contar con 3 tipos de recursos: por un lado, debe lograr recaudar recursos para su operación y funcionamiento; segundo, debe contar con recursos para la financiación de actividades en campo; y finalmente, debe contar con recursos para capitalizar el fondo de manera que logre su maduración y sostenibilidad de largo plazo, Cuenca Verde en su informe final del plan de operaciones presentado en 2012 a TNC, proponía acciones de capitalización en un periodo de 5 años inicialmente. Es fundamental reorientar las acciones para continuar con este plan para que en largo plazo Cuenca Verde pueda tener una mayor independencia administrativa para lograr unas metas más ambiciosas.

Trabajar en conjunto con las corporaciones ambientales y ONG´s para reorganizar los pagos por servicios ambientales hacia actividades de conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales e identificar oportunidades innovadoras como las inversiones de impacto o los créditos blandos para escalar y masificar los sistemas de producción sostenible. Gestionar alianzas con entidades financieras que permitan cambiar el enfoque del financiamiento para permitir acceso de créditos a productores para reconvertir sus sistemas de convencionales a sostenibles.

La implementación de este **portafolio de herramientas** requiere de **estrategias de intervención** que tengan la misma filosofía de los Fondos de Agua.

- a. **Soluciones basadas en la Naturaleza (infraestructura verde):** se fundamenta en la conservación de la actual superficie de bosque y la

recuperación de suelos, pues éstos proveen los servicios ecosistémicos que son la base del mantenimiento de las comunidades y actividades humanas y la única opción sostenible para intensificar y mantener la producción en el largo plazo.

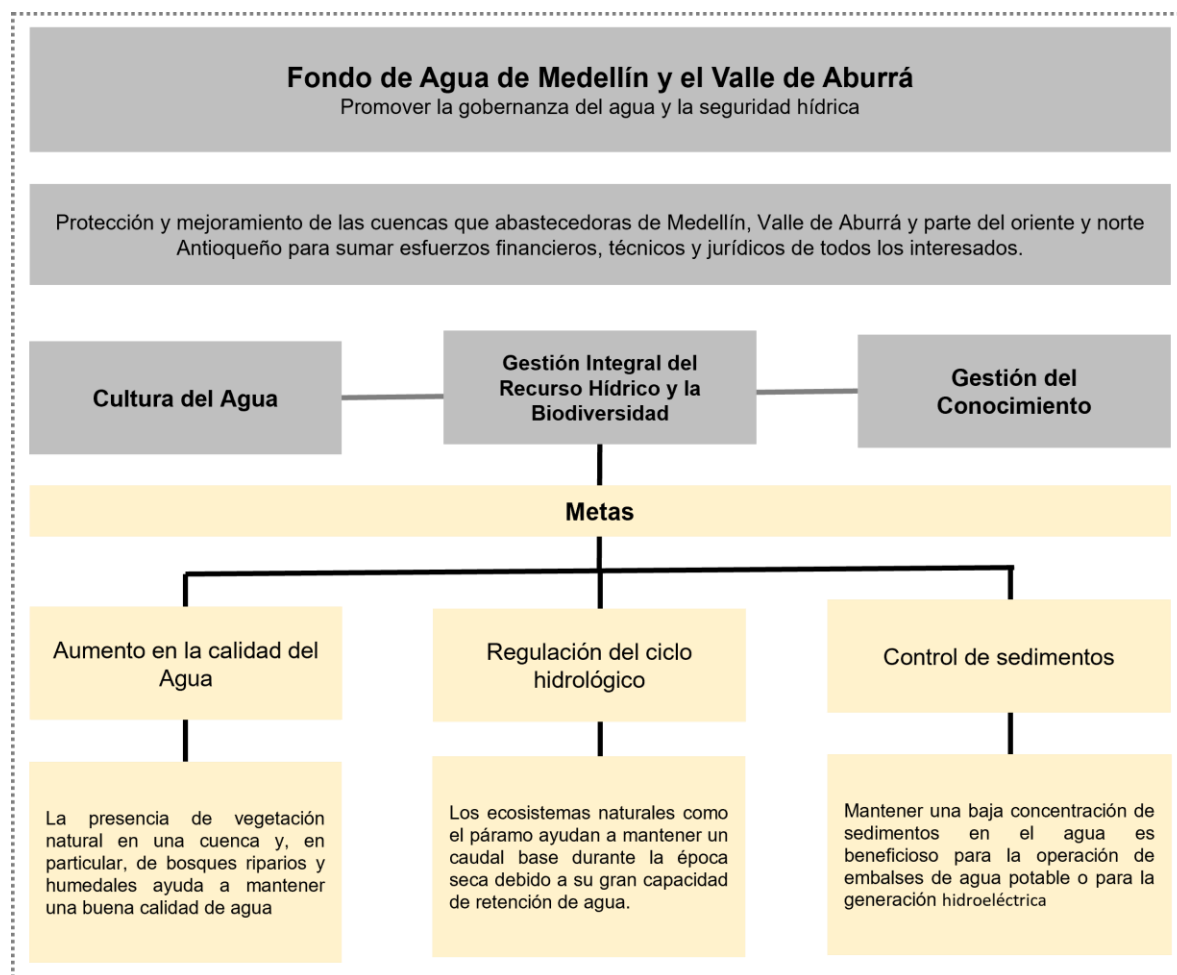
- b. **Manejo integral del paisaje:** Se tomarán en cuenta las interacciones que existen entre las actividades productivas, los suelos y el ciclo hídrico. Se utilizarán las cuencas como elemento articulador del paisaje-territorio tomando como partida el desarrollo en el marco conceptual.
- c. **Intervención estratégica:** Continuar con la caracterización de los predios con acuerdos de intervención a lo largo de la cuenca, sumando estrategias que permitan la adopción de procesos productivos sostenibles para mitigar los impactos ambientales asociados a los mismos.
- d. **Gobernanza del Agua:** Se refiere a la transformación de la práctica actual de inversión en infraestructura gris y grandes obras hidráulicas en un paradigma de inversión en tecnología apropiada, infraestructura verde, planeación participativa, desarrollo de capacidades y fortalecimiento institucional. Esto se llevará a cabo con el objetivo de revertir la sobreexplotación y contaminación del recurso hídrico y lograr la consolidación de servicios sostenibles de agua y saneamiento, con lo cual se contribuirá al cumplimiento de los Derechos Humanos (agua, saneamiento y medio ambiente sano), la protección del medio ambiente y el desarrollo sostenible.

La propuesta de portafolio de herramientas integra todos los elementos considerados como oportunidades de desarrollo para el Fondo de Agua, con el objetivo de mejorar el impacto final que ha tenido la implementación del Fondo de Agua de Medellín y lograr la implementación y sostenibilidad en el largo plazo de los programas y estrategias que permitan promover la gobernanza del agua y la seguridad hídrica, que integran una visión de paisajes y comunidades resilientes.

Los siguientes esquemas (Figura 27 y 28), muestran cómo se integran todos los elementos del portafolio de herramientas propuesto a la actual estructura del Fondo de Agua de Medellín. la propuesta para complementar el impacto en la conservación hídrica implementada por Cuenca Verde.

**Figura 27. Esquema de la estructura actual del Fondo de Agua de Medellín.**

*Fuente: Elaboración propia*



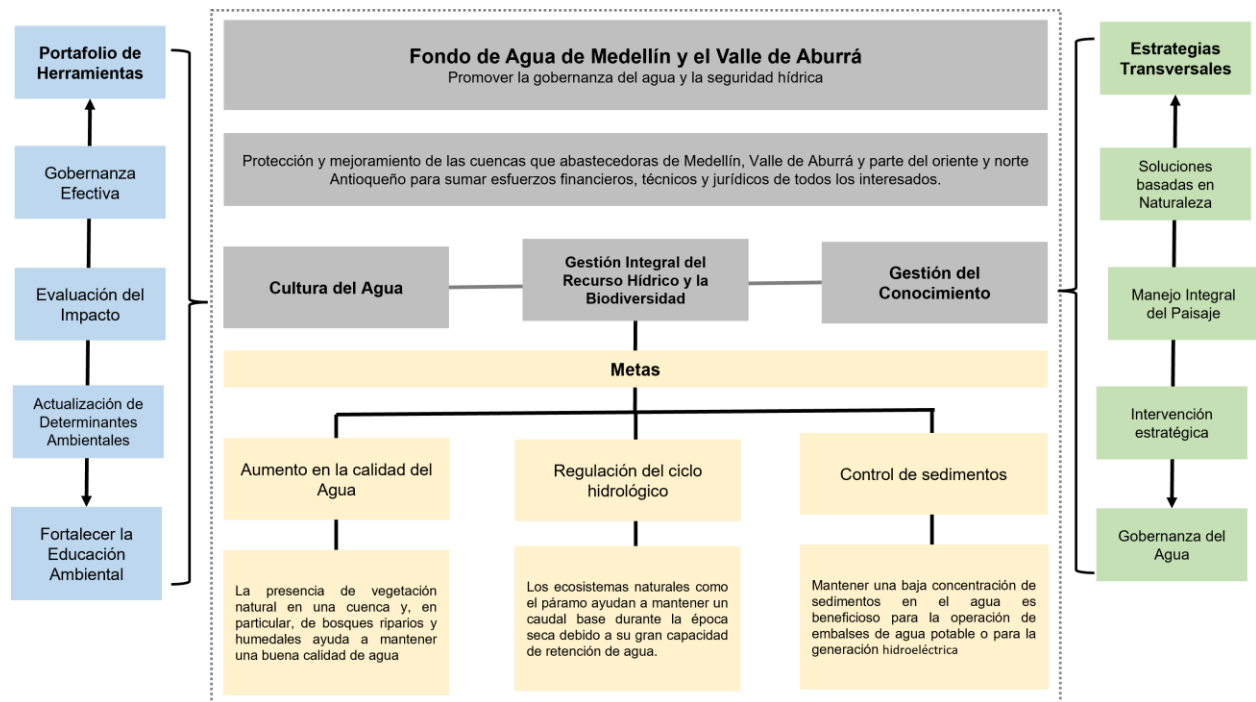
El esquema (figura 27) grafica la estructura actual del Fondo de Agua de Medellín, demostrando que Cuenca Verde es una organización que ha logrado grandes avances en la conservación del agua en Medellín. Ha conseguido un alto compromiso por parte de sus asociados y ha implementado un plan estratégico a largo plazo para garantizar el suministro de agua en la ciudad, que enfrenta desafíos como la minería, la agricultura, la deforestación y el vertimiento de aguas residuales. Además, Cuenca Verde ha

desarrollado sinergias con sus constituyentes y aliados estratégicos para impulsar iniciativas y esfuerzos conjuntos en torno al agua. El Fondo también ofrece aportes técnicos valiosos a otras organizaciones que trabajan por la conservación de los ecosistemas que proveen agua, lo que facilita la toma de decisiones conjuntas sobre el recurso.

El Fondo ha intervenido oportunamente en los páramos para proteger las fuentes de agua. Además, su estrategia de articulación interna de programas le permite trabajar de manera integral en las comunidades para reducir las amenazas a las fuentes de agua.

Con la propuesta del portafolio de herramientas se pretende complementar dicha estructura (figura 28) para que estas consideraciones puedan ser implementadas tanto por el Fondo de Agua como las demás entidades responsables de la conservación de ecosistemas naturales, la restauración de áreas degradadas, la recarga de acuíferos y la implementación de prácticas sostenibles en la agricultura y la ganadería.

**Figura 28. Esquema de integración del Portafolio de Herramientas al Fondo de Agua de Medellín.**  
Fuente: *Elaboración propia*





## 10. CONCLUSIONES

Las cuencas de los ríos Grande y Chico representan una estructura natural de vital importancia para los habitantes de la capital antioqueña, sin embargo, las prácticas agrícolas insostenibles envían sedimentos al río, lo que genera costos más altos para el tratamiento del agua, niveles de agua más bajos y una menor producción de energía hidroeléctrica. La seguridad hídrica solo se volverá más desafiante a medida que el cambio climático traiga lluvias cada vez más impredecibles y la población de las ciudades continúe aumentando. Por esta razón, la presente investigación se planteó la pregunta de ¿Cómo mejorar el impacto final que ha tenido la implementación del Fondo de Agua de Medellín en la conservación hídrica de la microcuenca del río Chico del municipio de Belmira? Para mejorar dicho impacto se requiere complementar los programas y proyectos que ejecuta actualmente el fondo de agua con acciones más robustas que vayan en el mismo sentido de la conservación hídrica.

En esta tesis se desarrolló un portafolio de herramientas y criterios de gestión sostenible del agua para ser incluidos en los procesos de conservación adelantados por el Fondo de Agua de Medellín en la microcuenca del río Chico del municipio de Belmira. Lo más importante del desarrollo de estas herramientas es que se pudo identificar que el Fondo de Agua de Medellín puede tener un rol mucho más importante en cuanto a la gobernanza ambiental de la cuenca hidrográfica, en su relación con las entidades administrativas locales y regionales y más importante con la comunidad que no hace parte de los programas o compensaciones pero que si hace parte activa del territorio.

Se obtuvo la información de las herramientas de ordenamiento territorial y del Fondo de Agua presentes en el territorio de Belmira y la microcuenca del río Chico, se identificó una gran base de información de herramientas de gestión territorial, que en algunos casos deben ser actualizadas para que tengan conexión entre sí, pero que sin duda constituyen una base de partida importante si se quiere pensar en una gobernanza ambiental.

Se analizo la información obtenida de línea base primaria de las estrategias y programas implementados por el Fondo de Agua en el territorio de Belmira y la microcuenca del río Chico y de los fondos de agua más representativos en la actualidad. En el análisis realizado se pudo identificar que el Fondo de Agua de Medellín ha realizado acciones importantes para la conservación de las fuentes hídricas pero que su rol como garante de la gobernanza del territorio ha estado limitado cuando se comparan los resultados de este con sus pares e inclusive fondos de agua con menor tiempo de implementación en otros países de Latinoamérica.

Se realizo una síntesis de la información analizada para identificar fortalezas y retos de la implementación del Fondo de Agua de Medellín en el territorio de Belmira y la microcuenca del río Chico. En la que se pudo concluir que los programas ejecutados por el fondo de agua de Medellín constituyen su principal fortaleza al impactar directamente las cuencas hidrográficas implementando soluciones basadas en la naturaleza que aportan a la conservación hídrica.

Las acciones del Fondo de Agua de Medellín se basan en el principio de que es menos costoso prevenir los problemas del agua en la fuente que abordarlos río abajo por esta razón las estrategias de conservación de las cuencas aguas arriba han generado beneficios tanto para los centros urbanos como para las poblaciones rurales.

También se puede concluir que los mecanismos de compensación ambiental son importantes para reconstruir un tejido social que brinde conciencia sobre la conservación del medio ambiente. Sin embargo, no debe ser el único mecanismo utilizado o las acciones se tienden a volver asistencialistas. Demasiadas acciones atomizadas pueden dar una visión, cuantitativa, de un impacto que no se traduce de forma efectiva.

Como retos principales, se identifica que el fondo de agua de Medellín requiere el fortalecimiento de un sistema de medición de impacto físico, biológico y social que le permita medir los resultados y tener soporte científico para la toma de decisiones. Se identifico que se debe fortalecer el acompañamiento a la población rural para fortalecer los sistemas productivos, y que por medio de la gestión propia del fondo de agua se

puede fortalecer la gobernanza, la educación y las determinantes ambientales en los territorios.

La corporación ambiental Corantioquia, debe involucrarse en los procesos de conservación generados por el Fondo de Agua, frente a la metodología de aproximación a las áreas críticas de intervención, se pueden implementar otros criterios que no solo tengan en cuenta la concentración de las tensiones en el uso del suelo, las áreas de interés para la conservación y la población con necesidades básicas insatisfechas. Es posible priorizar las cuencas y predios en donde existan mayores retos frente a la conservación de los recursos hídricos.

Para la alcaldía municipal es prioritario impulsar proyectos que incorporen una nueva valoración del agua, incorporar en los planes de desarrollo municipal los mecanismos de concertación y encuentro comunitario como el Fondo de Agua, la mesa ambiental o los consejos de cuenca, además de acompañar los procesos educativos que impulsan la conservación del recurso hídrico por la misma comunidad residente de las cuencas hidrográficas.

Estos retos sirvieron como punto de partida para la construcción del portafolio de herramientas que se propone como mecanismo para mejorar el impacto final de la implementación del fondo de agua de Medellín y que también sirve como aporte a los fondos de agua que se están gestando en el país.

El agua es un elemento esencial para una vida y economías saludables. En ese orden los Fondos de Agua han demostrado ser una herramienta innovadora muy efectiva en la protección y conservación de los recursos hídricos. La diversidad ambiental y social que caracteriza a los ecosistemas fuentes de agua determina distintos caminos para su conservación y recuperación. Es necesario que tanto el fondo de agua como las entidades aliadas tengan un portafolio amplio de intervenciones para abordar la problemática del agua, ya que no existe una respuesta única para gestionar los ecosistemas de alta montaña.

## 11. BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar Villanueva, L., 2006. Gobernanza y gestión pública. Fondo de cultura económica. México.
- Asamblea Departamental de Antioquia. Ordenanza 053 de 2018. Por medio de la cual se determinan las acciones y medidas para la protección integral de los páramos en el departamento de Antioquia. 28 de diciembre de 2018.
- Corantioquia, 2020. Actualización Plan de Manejo del Distrito de Manejo Integrado del Sistema de Páramos y Bosques Altoandinos del Noroccidente Medio Antioqueño (DMI SPBANMA).
- Corantioquia. Acuerdo 358 de 2010. Por el cual se realindera y aprueba el plan integral de manejo del distrito de manejo integrado de los recursos naturales renovables, sistema de páramos y bosques altoandinos del noroccidente medio antioqueño. 14 de septiembre de 2010.
- Corantioquia. Acuerdo 408 de 2012. Por el cual se delimita y realindera el ecosistema de páramo Santa Inés al interior del área protegida denominada distrito de manejo integrado de los recursos naturales renovables sistema de páramos y bosques altoandinos del noroccidente medio antioqueño” y se aprueba su plan de manejo ambiental. 14 de febrero de 2012.
- Corantioquia, 2015. Plan de Ordenamiento de la cuenca del rio Grande y Chico.
- Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. (2011). El gran libro de los páramos. Proyecto Páramo Andino. Bogotá D. C., Colombia: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- Instituto Humboldt, Corantioquia. 2012. Biodiversidad, agua y cultura en el Páramo de Santa Inés.
- Instituto Humboldt, Corantioquia. 2012. Ajustes al documento del plan de manejo ambiental del páramo Santa Inés en el Distrito de Manejo Integrado del Sistema de Páramos y Bosques Altoandinos del Noroccidente Medio de Antioquia.

- Ivanova, Y., Marín-Arévalo, L.C., 2020. Estudio de afectación del servicio ecosistémico de regulación hídrica por actividades de agricultura en la cuenca del río Gachaneca I, páramo Rabanal. *Gestión y Ambiente* 23(2).
- Jiggings, J., 2004. Key informant study: final report: Interreg project watermanagement in het Benelux middengebied: water management in the central Benelux area.
- Launay, C., 2005. La gobernanza: Estado, ciudadanía y renovación de lo político. Origen, definición e implicaciones del concepto en Colombia. *Controversia* 185, 92-105.
- Ley 99 de 1993. 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. 22 de diciembre de 1993. D.O. No.146.
- Ley 373 de 1997. Por la cual se establece el programa para el uso eficiente y ahorro del agua. 11 de junio de 1997. D.O. No. 43.058.
- Ley 812 de 2003. Por la cual se aprueba el Plan Nacional de Desarrollo 2003-2006, hacia un Estado comunitario. D.O. No. 812.
- Ley 1450 de 2011 art. 202. Por el cual regula el manejo de los suelos forestales por su naturaleza y de los bosques que contienen, que, para los efectos del presente código, se denominan áreas forestales. D.O. No. 48.102.
- Ley 1930 de 2018. Por medio de la cual se dictan disposiciones para la gestión integral de los páramos en Colombia. 27 de julio de 2018. D.O. No. 50.667.
- McDonald, R.I. and D. Shemie, *Urban Water Blueprint: Mapping conservation solutions to the global water challenge*. 2014, The Nature Conservancy: Washington, D.C.
- Méndez Polo, Olga Lucia. 2019. “Los intereses emergentes sobre la alta montaña y la vida campesina: tensiones y contradicciones de la delimitación de páramos en Colombia. “Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía” 28 (2): 322-339. doi: 10.15446/rcdg.v28n2.70549.
- Millennium Ecosystem Assessment, 2005. *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. Island Press, Washington, DC.

- Molina Roa, J. (2017.). Los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas -POMCA- como determinantes de licencias, permisos y autorizaciones ambientales. El conflicto entre el desarrollo económico y el ordenamiento ambiental del territorio. Bogotá: Universidad Externado de Colombia, 2017.
- Monedero, J., 2009. La trampa de la gobernanza. En: El gobierno de las palabras. Política para tiempos de confusión. Fondo de Cultura Económica de España, Madrid. pp. 169-184.
- Novoa, E. 2019. Ley de páramos, oportunidades y retos para su aplicación. Asociación Ambiente y Sociedad. Bogotá, Colombia.
- Soto, L. J. (2018). Algunas reflexiones normativas sobre los páramos en Colombia. Ambiente Jurídico, (23), 83-98.
- URBAM, 2018. Capacidades de soporte urbano-ambientales para el territorio metropolitano del Valle de Aburrá, Densurbam.
- Restrepo, C., 2015. El Páramo de Belmira, Entre la conservación, la producción agropecuaria y la minería de oro. Tesis de Maestría. Universidad de los Andes.
- Restrepo, J., 2020. Propuesta de modelo para el Pago de Servicios Ambientales Hídricos (PSAH) en el Sistema de Páramos y Bosques Altoandinos del noroccidente medio de Antioquia. Tesis de Maestría. Instituto Tecnológico Metropolitano.
- Saavedra, C. 2017. La asistencia técnica y acompañamiento para promover la sostenibilidad de la gestión integral de cuencas a nivel local. HELVETAS Swiss Intercooperation. Proyecto Gestión integral del agua.
- Salazar, P., 2019. Evaluación de los servicios ecosistémicos culturales asociados al Páramo de Santa Inés en el municipio de Belmira –Antioquia. Tesis de Maestría. Instituto Tecnológico Metropolitano.
- Sukhdev P., Wittmer, H. and Miller, D. (2014). 'The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB): Challenges and Responses', in D. Helm and C. Hepburn (eds), Nature in the Balance: The Economics of Biodiversity. Oxford University Press: Oxford.

- TNC, 2012. Informe final. Estructuración de un fondo de conservación para las cuencas abastecedoras de los embalses de Medellín y el Valle de Aburrá.
- TNC, 2015. Upper Tana-Nairobi Water Fund Business Case. Version 2. The Nature Conservancy: Nairobi, Kenya.
- Trucco, I., 2012. Gobernanza y escalas como metáforas de lo social: una indagación crítica de sus fundamentos. Doc. Aportes Adm. Pública Gest. Estatal 19, 99-138.
- Vergara-Buitrago, P. (2020). Estrategias implementadas por el Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Colombia para conservar los páramos. Revista De Ciencias Ambientales, 54(1), 167-176. <https://doi.org/10.15359/rca.54-1.9>
- Whittingham Munévar, M. V. (2011). ¿Qué es la gobernanza y para qué sirve? Revista Análisis Internacional (Cesada a Partir De 2015), (2), 219-236.

## **12. ANEXOS**

### **Anexo 1. Ampliación del Marco Normativo**

La Constitución Política de 1991, llamada también la constitución ecológica, acoge la protección y defensa del ambiente como una obligación en cabeza del Estado y de los particulares; lo eleva además a derecho colectivo siendo entonces objeto de protección a través de las acciones constitucionales como la acción popular y como un determinante en el desarrollo económico del país.

Luego, con la expedición de la Ley 99 de 1993 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” es una ley marco que reordena el sistema ambiental, que fija de manera clara y concreta la legislación sobre medio ambiente y los recursos naturales, y se fijan los fundamentos de la política ambiental

Entre tanto, la Ley 373 de 1997, por medio de la cual se establece el programa para el uso eficiente del agua, ordena que en la elaboración y presentación del programa se debe precisar que las zonas de páramos, bosques de niebla y áreas de influencia de nacimientos de acuíferos y de estrellas fluviales, deberán priorizar la compra de predios por las autoridades ambientales de la jurisdicción correspondiente, las cuales realizarán los estudios necesarios para establecer su verdadera capacidad de oferta de bienes y servicios ambientales para iniciar un proceso de recuperación, protección y conservación.

La ley 812 de 2003 transfirió las competencias de compra de predios para el uso eficiente y ahorro de agua a las entidades territoriales. Bajo estos principios el Ministerio de Ambiente, en el año 2002, publica “El programa para el manejo sostenible y restauración de ecosistemas de la alta montaña colombiana: páramos” con el propósito de orientar la gestión ambiental de estos ecosistemas.



Sin embargo, es a través del articulado de la Ley del Plan Nacional de Desarrollo (Ley 1450 de 2011, artículo 202) que se incorpora la prohibición de minería en los páramos, además de ello la ley prohibió las actividades agropecuarias y las actividades de extracción de hidrocarburos y minerales en páramos.

A través del artículo 210, se modifica el artículo 111 de la ley 99 de 1993, que promueve que los municipios y gobernaciones dediquen un porcentaje no inferior al 1% de sus ingresos corrientes tanto para adquirir como mantener aquellas áreas de importancia estratégica que beneficien la conservación del recurso hídrico o para la financiación de esquemas de pago por servicios ambientales.

El artículo 216, adiciona parágrafos al artículo 43 de la ley 99 de 1993, indicando que las tasas por utilización de agua aplicarán a todos los proyectos que requieran licencia ambiental y que en su ejecución involucra el uso del agua tomada directamente de fuentes naturales y deberá destinar no menos del 1% del total de la inversión para la recuperación, preservación, conservación y vigilancia de la cuenca hidrográfica.

El artículo 222, que modificó el artículo 45 de la ley 99 de 1993 sobre las transferencias del sector eléctrico de la siguiente forma:

Artículo 45°. Las empresas generadoras de energía hidroeléctrica cuya potencia nominal instalada total supere los 10.000 Kilovatios, transferirán el 6% de las ventas brutas de energía por generación propia de acuerdo con la tarifa que para ventas en bloque señale la Comisión de Regulación Energética, de la manera siguiente:

1. El 3% para las Corporaciones Autónomas Regionales que tengan jurisdicción en el área donde se encuentra localizada la cuenca hidrográfica y del área de influencia del proyecto.
2. El 3% para los municipios y distritos localizados en la cuenca hidrográfica, distribuidos de la siguiente manera:

- a) El 1.5% para los municipios y distritos de la cuenca hidrográfica que surte el embalse, distintos a las que trata el literal siguiente.
- b) El 1.5% para los municipios y distritos donde se encuentran en el embalse.
- c) Cuando los municipios y distritos en donde se encuentren instaladas las plantas hidroeléctricas, no sean parte de la cuenca o del embalse, recibirán el 0.2%, el cual se descontará por partes iguales de los porcentajes de que tratan los literales a) y b) anteriores.

Estos recursos deberán ser utilizados por el municipio, en al menos un 50% a partir del año 2012, en proyectos de agua potable, saneamiento básico y mejoramiento ambiental.

En los años siguientes, la jurisprudencia se enfocó en crear las herramientas necesarias para dar realce a la protección y defensa del ambiente y dirimir los conflictos en la prohibición absoluta de las actividades agropecuarias, a su vez el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible delimitó, a través de varias Resoluciones, los ecosistemas de páramos en el país.

Aparece la Ley 1930 de 2018, llamada Ley de páramos, introduce nuevas herramientas para la solución de conflictos socioambientales y una gestión integral de los ecosistemas de páramo.

Finalmente, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible generó el Decreto 1007 del 2018 en el que reglamenta el pago por servicios ambientales, para crear alternativas económicas que a su vez se transforman en un incremento en los servicios ambientales desde un fortalecimiento en los valores culturales, el reconocimiento social y la participación de la comunidad.

De acuerdo con la normatividad vigente la gobernanza ambiental debe construirse bajo criterios de participación efectiva e incluyentes, y aunque hay temas ambiguos y que requieren desarrollo, se ha creado una base normativa muy robusta sobre la cual se pueden sustentar los proyectos que se planteen para la conservación hídrica.

## **A 1.1. Fuentes de financiación identificadas de acuerdo con el marco normativo**

De acuerdo con la información revisada y la normatividad existente se encontraron están fuentes de financiación que han sido destinadas exclusivamente para proyectos ambientales relacionados, en este caso, con el área de páramo y bosques altoandinos en el noroccidente de Antioquia:

### **a. RECURSOS ADMINISTRATIVOS LOCALES**

Con base en la Ley 1450 de 2011, art. 2010, se promueve que los municipios y gobernaciones dediquen un porcentaje no inferior al 1% de sus ingresos corrientes tanto para adquirir como para mantener aquellas áreas de importancia estratégica que beneficien la conservación del recurso hídrico con importancia de su dotación municipal, distrital y regional, además de la financiación de esquemas por estos pagos por servicios ambientales del ecosistema.

### **b. TASAS RETRIBUTIVAS Y COMPENSATORIAS**

Con base en la Ley 1450 de 2011, art. 211, estos recursos son un pago de tasas por aquellos gastos de mantenimiento de aquella renovación ecosistémica, destinándose a proyectos de inversión, descontaminación y monitoreo de calidad en dichos recursos.

### **c. RECURSOS POR UTILIZACIÓN DE AGUA**

Con base en la ley 1450 de 2011, art. 2016, se promueven inversiones, así como también acciones tanto de recuperación, preservación y conservación de la correspondiente cuenca hidrográfica.

### **d. TRANSFERENCIAS DEL SECTOR ELÉCTRICO**

Con base en la Ley 99 de 1993 que han sido modificados por la ley 1450 de 2011, art. 211, esos recursos deberán ser utilizados por los municipios, a partir del 2012 en un 50% a aquellos proyectos de agua potable, saneamiento básico y de mejoramiento ambiental.

## A 1.2. Identificación de actores territoriales

Con este ejercicio se ha podido identificar los actores que realizan acciones en el territorio de estudio y se describen algunas de las relaciones que ahí entre ellos:

<b>Actores</b>	<b>Alcance</b>	<b>Acciones</b>	<b>Relación con otros actores</b>
<b>Alcaldía de Belmira</b>	Municipal	Proyectar el plan de desarrollo municipal sobre el cual se elaborarán los proyectos que permitan mejorar la sostenibilidad ambiental de los ecosistemas. Gestionar la participación de otros actores para la consecución de recursos que permitan la ejecución de estos proyectos en el municipio.	<b>Gobernación de Antioquia Corantioquia Concejo municipal Umata PNUD Mesa ambiental Gremios Juntas de Acción Comunal</b>
<b>Unidad Municipal de Asistencia Técnica Agropecuaria - Umata</b>	Municipal	Prestar asistencia técnica agropecuaria directa a los pequeños productores, crear alianzas para implementar proyectos sostenibles silvopastoriles	<b>PNUD Ganaderos Cuenca Verde Belmigan</b>
<b>Concejo municipal de Belmira</b>	Municipal	Ejercer control político sobre la administración municipal y sobre las entidades territoriales que tengan incidencia en el territorio municipal	<b>Alcaldía de Belmira Corantioquia Cuenca Verde Gremios Comunidad Umata</b>
<b>Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia - Corantioquia</b>	Departamental	Definir y actualizar el Plan de Manejo Integrado del DMI del páramo Santalnés Delimitar el DMI y adquirir predios para protección del ecosistema de páramo Pago por Servicios Ambientales Implemento los guardabosques	<b>Alcaldía de Belmira Alcaldía de Medellín Mesa Ambiental Juntas de Acción Comunal Concejo de Belmira PNUD Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible</b>
<b>Asociación de Ganaderos de Belmira Belmigan</b>	Regional	Generar alianzas para la ejecución de proyectos productivos sostenibles en el gremio ganadero	<b>Umata PNUD Gobernación de Antioquia Ganaderos Colanta/Alpina etc. Fedegan</b>

<b>Cabildo Verde</b>	Regional	Gestionar el turismo sostenible en el municipio de Belmira, actualmente coordina el acceso de turistas y visitantes al páramo de Belmira	<b>Empresas de turismo locales</b>
<b>Mesa Ambiental del municipio de Belmira</b>	Municipal	Creación del Foro del Agua (2 versiones) Espacio de participación comunitario en el cual se tratan las problemáticas ambientales y se aportan ideas de distintas miradas para ofrecer posibles soluciones territoriales desde la misma comunidad. Producto de la pandemia ha dejado de ser activa la participación de la comunidad en este espacio	<b>Alcaldía de Belmira Concejo municipal Corantioquia Líderes comunitarios ambientales I.E. Ricardo Luis Gutiérrez Tobón</b>
<b>Caminos para motivar (Guías de turismo)</b>	Municipal	Empresa local de turismo	<b>Cabildo verde</b>
<b>Juntas de Acción Comunal</b>	Veredal	Corporación cívica sin ánimo de lucro compuesta por los vecinos de un lugar, que aúnan esfuerzos y recursos para procurar la solución de las necesidades más sentidas de la comunidad, en algunas veredas actualmente las Juntas de Acción Comunal no son tan activas	<b>Alcaldía de Belmira Corantioquia Masbosques</b>
<b>Institución Educativa Presbítero Ricardo Luis Gutiérrez Tobón</b>	Municipal	Proyectos de educación ambiental para concientizar a los jóvenes en el cuidado del recurso ambiental	<b>Mesa Ambiental Alcaldía de Belmira Comunidad</b>
<b>Estación de Policía de Belmira</b>	Municipal	Tiene muy pocos recursos para poder realizar una vigilancia y control de los recursos ambientales	<b>Alcaldía de Belmira Comunidad</b>
<b>Gobernación de Antioquia</b>	Departamental	El departamento pondrá en marcha, a través de la secretaría de Medio Ambiente, medidas para preservar la sostenibilidad y garantizar la prestación de los servicios de estos sistemas ambiental es.  La adquisición de predios de particulares que se encuentran en zonas de los páramos, la implementación del esquema de pago por servicios ambientales, la promoción de estrategias de sensibilización y la formulación de planes de gestión en las familias que se encuentran en áreas límites son algunas de las estrategias para preservar estas zonas.	<b>Alcaldía de Belmira Alcaldía de Medellín Corantioquia Mesa Ambiental Juntas de Acción Comunal Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible</b>

<b>Alcaldía de Medellín</b>	Regional	Las acciones de la alcaldía de Medellín están vinculada a las Empresas Públicas de Medellín e indirectamente a la Corporación Cuenca Verde aportando al Fondo de Agua	<b>EPM Cuenca Verde</b>
<b>Empresas Públicas de Medellín E.S.P. - EPM</b>	Departamental	Administración del recurso hídrico proveniente de la cuenca de río grande y río chico para la generación de energía y abastecimiento de agua en la región metropolitana	<b>Cuenca Verde de Alcaldía de Medellín</b>
<b>Federación Colombiana de Ganaderos - Fedegan</b>	Nacional	De acuerdo con las comunidades y agremiaciones ha sido muy poca la actuación de la federación directamente en el territorio	<b>Belmigan Umata Ganaderos</b>
<b>Universidad Nacional -Sede Medellín</b>	Departamental	Comité Técnico Asesor de Cuenca Verde para la administración del Fondo de Agua	<b>Cuenca Verde</b>
<b>Universidad de Medellín</b>	Departamental	Comité Técnico Asesor de Cuenca Verde para la administración del Fondo de Agua	<b>Cuenca Verde</b>
<b>Universidad EAFIT</b>	Departamental	Comité Técnico Asesor de Cuenca Verde para la administración del Fondo de Agua	<b>Cuenca Verde</b>
<b>Universidad de Antioquia</b>	Departamental	Comité Técnico Asesor de Cuenca Verde para la administración del Fondo de Agua	<b>Cuenca Verde</b>
<b>Instituto Alexander VonHumboldt</b>	Nacional	Se encarga de coordinar el Sistema Nacional de Información sobre biodiversidad de Colombia y la conformación del inventario nacional de la biodiversidad, responsable por coordinar, promover y llevar a cabo la investigación sobre biodiversidad	<b>Gobernación de Antioquia Corantioquia</b>
<b>Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible</b>	Nacional	Encargado de orientar y regular el ordenamiento ambiental del territorio y de definir las políticas y regulaciones a las que se sujetarán los entes territoriales.	<b>Gobernación de Antioquia Corantioquia Alcaldía de Belmira</b>
<b>Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural</b>	Nacional	Formular las políticas para el desarrollo del Sector Agropecuario, Pesquero y de Desarrollo Rural. Orientar y dirigir la formulación de los planes, programas y proyectos que requiere el desarrollo del sector.	<b>Gobernación de Antioquia Alcaldía de Belmira Gremios productores</b>
<b>Banco Agrícola</b>	Nacional	Financiar en forma principal, pero no exclusiva, las actividades relacionadas con el sector rural productivo, con excepción de los proyectos que se encuentren en áreas protegidas	<b>Agricultores Ganaderos Trucheros</b>

<b>Cooperativas Financieras</b>	Departamental	Préstamo de recursos para proyectos agropecuarios a pequeños productores	<b>Agricultores Ganaderos Trucheros</b>
<b>Corporación Cuenca Verde</b>	Regional	Participar en la toma de conciencia sobre el uso sostenible de los recursos naturales y el apoyo para realizar proyectos agropecuarios sostenibles Administrador del FONDO DEL AGUA Pago por Servicios Ambientales	<b>Ganaderos Umata EPM</b>
<b>Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo - PNUD</b>	Internacional	Promoción y apoyo para la ejecución de proyectos ambientales sostenibles, proyectos silvopastoriles, apoyo transversal a Corantioquia en la actualización del Plan de manejo del DMI	<b>Alcaldía de Belmira Corantioquia Umata Ganaderos</b>
<b>Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA</b>	Nacional	Prácticas de estudiantes en el sector pecuario	<b>Alcaldía de Belmira Umata Belmigan</b>
<b>Masbosques Corporación para el manejo de los bosques</b>	Departamental	Operador ambiental para implementación de proyectos ambientales Pago por Servicios Ambientales	<b>Comunidad Juntas de Acción Comunal Gobernación de Antioquia</b>
<b>Corporación Vida Sostenible VISOS</b>	Departamental	Operador ambiental para implementación de proyectos ambientales	<b>Ganaderos Umata</b>
<b>Colanta Agrocolanta (tienda agrícola)</b>	Nacional/Comercial	Relaciones comerciales con los productores ganaderos	<b>Ganaderos Umata</b>
<b>Alquería</b>	Nacional/Comercial	Relaciones comerciales con los productores ganaderos	<b>Ganaderos Umata</b>
<b>Alpina</b>	Nacional/Comercial	Relaciones comerciales con los productores ganaderos	<b>Ganaderos Umata</b>
<b>Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare - Cornare</b>	Regional	Aliado del Fondo de Agua	<b>Cuenca Verde</b>
<b>Grupo Nutresa</b>	Nacional/Comercial	Aliado del Fondo de Agua	<b>Cuenca Verde</b>
<b>Postobón</b>	Nacional/Comercial	Aliado del Fondo de Agua	<b>Cuenca Verde</b>
<b>Coca Cola - FEMSA</b>	<b>Nacional/Comercial</b>	<b>Aliado del Fondo de Agua</b>	<b>Cuenca Verde</b>

## **Anexo 2. Entrevista con Felipe Guerrero Palacio**

### **Director del Fondo de Agua de Medellín - Cuenca Verde**

Enero de 2022

Preguntas:

1. ¿Qué objetivo a largo plazo se persigue con el Fondo de Agua de Medellín?

Mitigar los riesgos en materia de seguridad hídrica que se presentan en la región hídrica que provee de agua al Valle de Aburrá. Principalmente, problemáticas resaltadas en los POMCA de los ríos Grande-Chico, Aburrá-Medellín, y Negro, como la pérdida de la calidad del recurso hídrico, uso inadecuado del suelo y expansión de la frontera agropecuaria, y deterioro de recursos naturales y biodiversidad.

2. ¿Cuáles son las principales fortalezas y vacíos que han percibido en la implementación del Fondo de Agua?

Las principales fortalezas están relacionadas a la capacidad de encontrar y trabajar con campesinos y habitantes rurales en el territorio que quieren sumar esfuerzos con los programas de Cuenca Verde para conservar los ecosistemas estratégicos en sus predios, así como en generar alianzas con otros actores para promover la articulación. Los principales vacíos en la implementación del Fondo de Agua están relacionados a capacidades limitadas en lo que concierne al acompañamiento/extensión rural del Fondo de Agua y también en la medición del impacto de las intervenciones sobre la regulación hídrica y calidad de agua. Estamos en el proceso de fortalecer ambas actividades.

3. ¿Cuáles pueden ser los retos de hoy y del mañana para el Fondo?

Estamos trabajando en mejorar el proceso de medición de impacto. El área en la que el Fondo de Agua opera es muy grande, y existen muchos actores que inciden en la calidad y cantidad de agua, por lo que es difícil medir el impacto en términos hídricos para las cuencas.



4. Si pudiera mejorar algo del proceso de gestión y manejo del Fondo ¿Qué sería?

Acompañamiento/extensión rural para fortalecer nuestra habilidad de generar capacidad instalada en los sistemas productivos y personas con quienes trabajamos, ya que generar cambio de comportamiento en la forma de producir e interactuar con los ecosistemas es un reto importante. También la evaluación de impacto en términos hídricos.

5. ¿Qué recomendaciones harías a los Fondos de agua que se encuentren en inicio o planeación?

Tener un proceso de evaluación de impacto claro, con roles y metodología definida, antes de iniciar. Posiblemente tercerizar esta actividad a una entidad especializada como una universidad. Considerando que los Fondos de Agua tienden a trabajar en una problemática general relacionada al uso inadecuado del suelo en contextos rurales, construir capacidad en extensión rural también es valioso.

6. ¿Qué se ha logrado específicamente que sin el fondo no se hubiera dado?

Se ha logrado generar más de 440 acuerdos de conservación con actores privados y públicos para proteger ecosistemas estratégicos para la seguridad hídrica del Valle de Aburrá, así como para las comunidades asentadas en las cuencas que abastecen los embalses Riogrande II en el norte Antioqueño y La Fe en el oriente. Además de la conservación de ecosistemas, se han generado decenas de intervenciones en sistemas productivos para impulsar tanto agricultura como ganadería más sostenible. En términos hídricos, las familias intervenidas frecuentemente reportan una mejora en la calidad y cantidad de agua a partir de la protección de fuentes hídricas en sus predios, y también una mejora en el estado de sus bosques.

Se han brindado cientos de soluciones hídricas como tanques de almacenamiento o pozos sépticos. También se han realizado cientos de talleres de educación ambiental y concientización en escuelas y comunidades asentadas en nuestra área de influencia.

## **Anexo 3. FORO I EN SEGURIDAD HÍDRICA: UN RETO PARA LA VIDA**

### **Conceptos tomados de las ponencias**

Octubre de 2020

#### **Julián Cardona de TNC: ¿Qué es seguridad hídrica?**

La seguridad hídrica es intergeneracional – largo plazo, debe concretarse en acciones e inversiones del territorio y necesita reglas de juego entre actores para evitar y/o resolver conflictos.

El rol de los fondos de agua es posicionarse en el territorio para promover la seguridad hídrica y que se vuelvan actores relevantes para que puedan incluir en políticas públicas, movilizar alianzas y contribuir a una mejor gobernanza.

#### **Brigitte Baptiste – Rectora Universidad EAN: Gestión integral para la biodiversidad y servicios ecosistémicos**

Se necesita hablar de integralidad porque los servicios ecosistémicos se derivan de la complejidad ecológica: perspectiva socio ecosistémica, reconocimiento de interdependencias espacio–temporales, vasos comunicantes entre tipos de actividades humanas, sistema de vida y modos de producción. Es decir, el hecho de que la atmósfera sea un bien común y los bosques sean locales, no le quita la conectividad a la funcionalidad ecológica local, con la global. Hay que trabajar de lo local a lo global y todo tiene una incidencia importante climática y en el bienestar global.

#### **Juan Fernando Salazar – Universidad de Antioquia: Cambio climático y la conectividad de las cuencas**

La atmósfera nos conecta a todos con todo lo que pasa en el planeta. El cambio climático nos impone a pensar más allá de las fronteras. Una de las mayores amenazas para la sociedad colombiana, incluyendo la economía del país, se debe precisamente a la deforestación que está ocurriendo no solo en Colombia sino también en nuestro vecindario continental.

Para concluir, ni nuestra sociedad ni nuestra economía son viables sin seguridad hídrica en las cuencas; proteger los bosques tropicales del continente es proteger esa seguridad hídrica.

### **María del Pilar Restrepo – EPM y sus acciones para la conservación del recurso hídrico**

Seguridad hídrica es la capacidad de una población de salvaguardar el acceso a cantidades adecuadas de agua con calidad aceptable, para permitir el sostenimiento de los medios de vida, el bienestar humano y desarrollo socioeconómico, de tal manera que se garantice la protección contra la contaminación del recurso hídrico y de las enfermedades asociadas al agua y se preserven ecosistemas en un clima de paz y estabilidad política.

EPM viene trabajando de la mano de todos los actores, tanto al interior de la empresa, como con los grupos de interés para que a la luz de los objetivos de desarrollo sostenible pueda tener un actuar mucho más contundente en el cuidado del recurso hídrico. Cuenca Verde es una apuesta firme frente a este objetivo.

### **Clara Nicholls - Agroecología y el diseño de sistemas resilientes al cambio climático**

Un agro sistema es resiliente, si es capaz de producir alimentos después de sufrir unos efectos climáticos extremos como una sequía. La agroecología es una ciencia holística, que permite ese matrimonio de conocimiento entre las ciencias occidentales y el conocimiento tradicional milenario.

En América Latina que tenemos eventos climáticos extremos, el cambio climático llegó y tenemos que trabajar, la propuesta desde la agroecología es trabajar desde la resiliencia al agro sistema con base en tres pilares: diversidad vegetal (sistemas agroforestales, policultivos, diversidad genética, integración animal), manejo de suelo y agua (materia orgánica, cobertura del suelo, cosecha de agua), complejidad de paisaje circundante y sistemas silvopastoriles.