

**ANÁLISIS DE LA PROBLEMÁTICA SOCIO-AMBIENTAL EN LA IMPLEMENTACIÓN  
DEL PLAN DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA EN CULTIVOS  
AGROINDUSTRIALES EN TOCA, BOYACÁ, COLOMBIA**

**César Hernán Vargas Avila**

**2.019**

**UNIVERSIDAD DE MANIZALES  
FACULTAD DE CIENCIAS CONTABLES, ECONÓMICAS  
Y ADMINISTRATIVAS  
MANIZALES**

**ANÁLISIS DE LA PROBLEMÁTICA SOCIO-AMBIENTAL EN LA IMPLEMENTACIÓN  
DEL PLAN DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA EN CULTIVOS  
AGROINDUSTRIALES EN TOCA, BOYACÁ, COLOMBIA**

**CÉSAR HERNÁN VARGAS AVILA  
2019**

**Profesor:  
ALEJANDRO ECHEVERRI RUBIO**

**UNIVERSIDAD DE MANIZALES  
FACULTAD DE CIENCIAS CONTABLES, ECONÓMICAS  
Y ADMINISTRATIVAS  
MANIZALES**

## **DEDICATORIA**

A mi madre Beatriz y mi padre Eleázar; con su bondad, cariño y ejemplo, han sido camino de mi vida y soporte de mis dificultades, les dedico este logro profesional y personal.

A mis hijos Sara Catalina, David Alejandro y Juan Andrés; para que siempre sepan que todo es posible.

A mis hermanas y hermanos; fuente de alegría, motivación y respeto.

A Paola, el amor incondicional y fuente de superación y disciplina.

A mi Nonita, mujer única y especial que me acompaña desde el cielo, vive en mi corazón.

## **AGRADECIMIENTOS**

Al profesor Alejandro Echeverri; por su dedicación, valiosos aportes y acompañamiento permanente en la investigación.

A los profesores y directivas de la Universidad de Manizales, por sus enseñanzas y deferencias para conmigo.

A la empresa Agrícola El Cactus S.A., en cabeza del Ingeniero Martin Bernardo Guerrero Rodríguez, por su comprensión y facilitación de tiempo e información.

## **CONTENIDO**

CONTENIDO.....	5
I. PRESENTACIÓN.....	10
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	10
1.2. OBJETIVOS .....	14
1.3. OBJETIVO GENERAL.....	14
1.4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	14
1.5. JUSTIFICACION .....	15
II MARCO TEÓRICO .....	17
2.1. GENERALIDADES DE LA GESTION DEL RECURSO HIDRICO .....	17
3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA .....	29
IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	39
4.1. RELACIONES Y NATURALEZA DE LOS ACTORES INVOLUCRADOS EN LA IMPLEMENTACIÓN DE LOS PLANES DE USO Y AHORRO DEL AGUA .....	39

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Matriz de Normatividad del Uso y Ahorro del Agua en Colombia .....	22
Tabla 2. Consolidado de Estado de PUEAA período 2010-2014 .....	24
Tabla 3. Matriz de Formulación de un PUEAA en un cultivo de flores de Toca-Boyacá. ....	25
Tabla 4. Formato de Entrevista .....	31
Tabla 5. Identificación y Clasificación de Actores Clave. ....	32
Tabla 6. Matriz de Identificación de desafíos socio-ambientales en la implementación de planes de uso eficiente y ahorro del agua en cultivos agroindustriales de Toca, Boyacá. ....	37
Tabla 7. Matriz de desafíos socio-ambientales en la implementación de planes de uso eficiente y ahorro del agua en Toca, Boyacá. ....	52
Tabla 8. Elementos de Facilitación en la implementación de planes de uso eficiente y ahorro del agua en Toca, Boyacá. ....	62

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación Geográfica del Municipio de Toca-Boyacá.....	27
Figura 2. Etapas del Proyecto de Investigación .....	28
Figura 3. Mapa de actores. ....	34
Figura 4. Mapa de relaciones de Poder. ....	35
Figura 5. Diagrama de tipología de actores.....	36
Figura 6. Mapa de actores Toca, Boyacá. ....	42
Figura 7. Mapa de relaciones de Poder en Toca, Boyacá. ....	42
Figura 8. Diagrama de tipología de actores en Toca, Boyacá. ....	43

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación, se centró en analizar la problemática generada en la implementación de los planes de uso eficiente y ahorro del agua en algunos cultivos agroindustriales como flores tipo exportación y papa. El estudio se realizó en el municipio de Toca Boyacá. Se determinaron los actores clave involucrados en la problemática, los cuales se ubicaron en dos categorías principales: Sector Público y Privado; a través de entrevistas a los mismos, se estableció el mapa de actores, las relaciones de poder entre ellos, la tipología de cada uno y se elaboró una matriz de desafíos socio ambientales que integró la información de acuerdo a los objetivos específicos. El trabajo arrojó varios resultados, entre los cuales los más importantes fueron: Falta de cooperación entre las instituciones públicas y los gremios y campesinos de la región, desconocimiento de la comunidad acerca de los Planes de Uso Eficiente y Ahorro del Agua, poca inversión del estado en obras de infraestructura hidráulica y poco acceso de los usuarios a proyectos de financiación y subsidios para acceso al agua de riego y ausencia de capacitación en la gestión del recurso hídrico en los cultivadores y funcionarios municipales.

Palabras claves: Recurso Hídrico, problemática, agroindustria, PUEAA (Planes de Uso Eficiente y Ahorro del Agua).

## ABSTRACT

The present research work focused on analyzing the problems generated in the implementation of efficient use and water saving plans in some agroindustrial crops such as export flowers and potatoes. The study was conducted in the municipality of Toca Boyacá. The key actors involved in the problem

were determined, which were placed in two main categories : Public and Private Sector ; Through interviews to them, the map of actors was established, the power relations between them, the typology of each one and a matrix of socio-environmental challenges was elaborated that integrated the information according to the specific objectives. The work yielded several results, among which the most important were : Lack of cooperation between public institutions and the guilds and peasants of the region, ignorance of the community about Efficient Use Plans and Water Saving, little investment of the state in hydraulic infrastructure works and little access by users to financing projects and subsidies for access to irrigation water and lack of training in water resource management for growers and municipal officials.

Key words : Water Resource, problematic, agroindustry, PUEAA (Efficient Use Plans and Water Saving).

## **I. PRESENTACIÓN**

### **1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El sector agroindustrial es definido por Flores et al, (1998, pág. 1) como “un proceso de producción social que acondiciona, conserva y/o transforma las materias primas cuyo origen es la producción agrícola, pecuaria y forestal. Es parte de la industria, se ubica como una actividad secundaria que cumple una función dentro de la producción social de vital importancia”, y que según el autor resuelve el problema de estacionalidad de muchos productos agrícolas con la producción constante requerida por los consumidores.

Sin embargo, todo el crecimiento económico se ha derivado de mayores áreas de cultivo y mayores volúmenes de agua dulce requerida, según la FAO, (2.002); a finales del siglo XX la agricultura empleaba el 70% del agua empleada en todo el mundo y la proyección para el 2.030 indica incrementos de 14% del agua empleada para riego. Se debe entonces mejorar la utilización del recurso involucrando tecnología, inversión en la infraestructura y educación ambiental en todos los actores involucrados.

Lo anterior ha derivado en una urgente implementación de planes de gestión del recurso hídrico, no solo en la región en estudio sino como un común denominador en toda América Latina; de hecho Indij, et al, (2011) señalan que pese a ser una región con abundante disponibilidad del recurso, la calidad del

mismo se ha deteriorado por la contaminación derivada del crecimiento demográfico, industria y actividades agrícolas; advierten de forma concluyente que muchos de los problemas asociados al recurso, obedecen a una ausencia o mala gestión del recurso hídrico.

La actividad floricultora es una de las más dinámicas y modernas dentro de la agricultura colombiana. Su aporte en materia de empleo, desarrollo rural y comercio exterior, la consolida como un sector estratégico de la economía del país, Superintendencia de Sociedades (2016). De hecho, en Toca las empresas floricultoras generan más de 700 empleos directos al emplear mano de obra local. Los mercados naturales de la flor producida en el municipio son Rusia, España, Holanda, Ucrania, Japón e Inglaterra; estos negocios de flor exigen sellos y certificaciones ambientales que demandan preservar los recursos hídricos en las fincas; también que las empresas floricultoras cumplan con la legislación local y apliquen el concepto de sostenibilidad en su negocio.

Este renglón agroindustrial además se caracteriza por hacer uso intensivo del recurso suelo, agua y de capital humano en sus procesos productivos; según el Informe Nacional del Agua INA realizado por el IDEAM en (2014); el volumen concesionado por la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca CAR al cierre del año 2005 alcanzaba los 5.900.634 m<sup>3</sup> anuales; con una participación del 15,1% en el sector agrícola del total del volumen autorizado, superado sólo por el consumo humano y doméstico.

En el país, a partir de la expedición de la Ley 373 de 1997 “por la cual se establece el programa para el uso eficiente y ahorro del agua”, se han dado lineamientos sobre la gestión del recurso hídrico, y en el 2016 se presentaron los módulos para implementar los planes de uso eficiente y ahorro del agua en todas las actividades agrícolas incluida la floricultura y otros cultivos agroindustriales. Proceso que regentan las corporaciones autónomas regionales.

En el análisis de los lineamientos para la aplicación del enfoque ecosistémico de la gestión del recurso hídrico, hecho por Andrade A. (2004 pág. 18), en el marco del programa para el medio ambiente de las Naciones Unidas; se señalan los principales problemas y limitantes en el logro de una gestión sostenible del recurso hídrico; de ahí que el presente trabajo de investigación aborde la problemática en la implementación de planes de gestión del recurso hídrico teniendo en cuenta los desafíos y limitantes señalados en el mencionado informe y cuyo último fin se centra en el principio número uno de la conferencia de Dublín en 1992, el cual proclama “El agua es un recurso finito y vulnerable, esencial para el sostenimiento de la vida, el desarrollo y el medio ambiente Dado que el agua es fundamental para el sostenimiento de la vida, su manejo demanda un enfoque holístico, con un balance adecuado entre el desarrollo social y el económico y la protección de los ecosistemas. Un manejo efectivo de los recursos hídricos requiere de la articulación de los diferentes usos de la tierra y el agua a través de las grandes cuencas de captación y/o de los acuíferos.”

Actualmente en Toca, las empresas floricultoras y los cultivos agroindustriales ejercen una presión significativa sobre la demanda de agua, por lo que el desarrollo del PUEAA y el cumplimiento de la normatividad vigente constituyen una necesidad real para la sostenibilidad del sector.

De acuerdo a lo anterior, el presente trabajo de investigación pretende analizar la problemática socio-ambiental generada por la implementación de planes de uso eficiente y ahorro del agua en cultivos agroindustriales de Toca; generando la primera y principal pregunta de investigación:

¿Cuál es la problemática en la implementación de planes de uso eficiente y ahorro del agua en los cultivos agroindustriales de Toca, Boyacá?

La gestión del recurso a través de los planes de uso eficiente y ahorro del agua, no se ha logrado articular adecuadamente con el aparato productivo agroindustrial; de ahí que se planteen los siguientes supuestos de investigación:

Hay actores que pueden intervenir en la problemática de implementación de la gestión del recurso hídrico, existiendo entre ellos diferentes relaciones de poder dependiendo de su naturaleza o característica.

La problemática deriva en unos desafíos sociales y ambientales que deben ser superados para lograr avances en la gestión del recurso hídrico por parte del sector agroindustrial y público.

Al analizar la problemática existente, se deben proponer herramientas que faciliten la implementación de los planes de uso eficiente y ahorro del agua en los cultivos de papa y flores del municipio de Toca, Boyacá.

## **1.2. OBJETIVOS**

### **1.3. OBJETIVO GENERAL**

Analizar la problemática socio-ambiental en la implementación del plan de uso eficiente y ahorro del agua en cultivos agroindustriales representativos del municipio de Toca-Boyacá.

### **1.4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Reconocer los actores que intervienen en la conflictividad del recurso hídrico y las relaciones de poder que intervienen en zonas de cultivos agroindustriales.

Identificar los desafíos socio-ambientales relacionados con la implementación de planes de uso eficiente y ahorro del agua y las limitaciones derivadas en el uso del recurso en cultivos de flores y papa.

Proponer elementos que faciliten el diseño y la implementación de planes de uso eficiente y ahorro de agua en cultivos agroindustriales de Toca, Boyacá.

## 1.5. JUSTIFICACION

El recurso hídrico se debe contemplar como uno de los pilares del desarrollo económico de la humanidad; su uso y aprovechamiento no puede ser meramente extractivo porque se trata de un bien limitado y asociado a toda la problemática de desigualdad social, contaminación de fuentes de agua naturales, alteración de cuencas hídricas y zonas de recarga, cambio climático con sus consecuentes desastres naturales, crecimiento demográfico desmedido en países con bajo desarrollo; solo por citar algunos de los fenómenos asociados al crecimiento económico y que afectan la disponibilidad del recurso en términos de calidad y cantidad en todo el mundo. De ahí que se hayan creado políticas de Gestión del Recurso para lograr su sostenibilidad.

En Colombia, a raíz del decreto 373 de 1.997, se ordenaron los lineamientos para implementar Planes de Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA) en muchas actividades económicas que demandaran el agua para sus procesos. Después de veinte años de la aparición de la normatividad, aún la cobertura y cumplimiento del decreto 373, muchos renglones económicos asociados a la agroindustria, no han logrado implementar los PUEAA y los que lo han hecho tuvieron muchas dificultades en su elaboración y presentación ante las autoridades ambientales.

Por esta circunstancia, este trabajo pretende aportar herramientas que faciliten la puesta en funcionamiento de los PUEAA, en el municipio de Toca, Boyacá; el cual presenta el área más grande de cultivos floricultores en el departamento de Boyacá; con cerca de 50 Hectáreas cultivadas y numerosos cultivos de papa.

Para entender la conflictividad que representa la introducción de PUEAA en las empresas de productoras de flores y los cultivos de papa; se deben reconocer los actores determinantes que intervienen en el problema, sus relaciones de poder, su tipología o naturaleza y el peso de las decisiones buenas o malas que toman con respecto a la gestión del recurso.

La búsqueda de los diferentes actores involucrados y su grado de intervención en la problemática será el punto de partida para conocer los principales retos de carácter social y ambiental que deberán superar las empresas agroindustriales, además de subrayar los elementos de facilitación en la puesta en marcha de los planes de gestión del recurso en la región.

El presente proyecto de investigación ha definido un foco sustentado en el *“Análisis de la problemática socio-ambiental en la implementación del Plan de Uso eficiente y ahorro del agua en cultivos agroindustriales en Toca, Boyacá, Colombia”*, estudio que abarca el municipio de Toca del departamento de Boyacá, con un censo poblacional de 10.000 habitantes.

## **II MARCO TEÓRICO**

### **2.1. GENERALIDADES DE LA GESTION DEL RECURSO HIDRICO**

El uso del agua de forma racional y sostenible es uno de los mayores retos de la humanidad en los últimos años; el crecimiento y desarrollo de la economía y de la población alrededor del mundo han sido los principales determinantes de la crisis del agua. Restrepo (2014), afirma que la adecuada gestión del recurso hídrico forma parte de las iniciativas de las Naciones Unidas para la mitigación de la pobreza y el hambre de la población mundial.

Numerosos esfuerzos por implementar programas de Uso eficiente y ahorro del agua han sido realizados por muchos países de América Latina, países como México, Colombia, Chile y Brasil han adelantado reformas en sus instituciones y normas para lograr gestionar sus recursos hídricos, según Jouravier (2001) estas transformaciones de la política pública no solo buscan la administración del agua, también priman los intereses económicos de globalización, la llegada de la inversión privada a obras de infraestructura hidráulica, el cobro por la prestación del servicio a entidades públicas y privadas; además de la presión de los foros ambientales para suscribir acuerdos de carácter internacional.

La sostenibilidad en consecuencia, se enfoca al uso eficiente y ahorro del agua, entendiendo que el agua es un recurso natural limitado, vulnerable y vital para mantener la vida, el desarrollo y el medio ambiente.

La Organización de Naciones Unidas, ha promovido varios acuerdos para la preservación del agua y su distribución equitativa en la población mundial, el Decenio Internacional de Acción “Agua para la

vida” 2005-2015 ha contribuido a que más de 1,3 billones de personas en el mundo accedieran al suministro de agua potable.

En la actualidad está vigente el programa Decenio Internacional para la Acción: Agua para el Desarrollo Sostenible de vigencia 2018-2028; según la ONU, (2019)

Esta agenda contempla el manejo integral de los recursos hídricos para lograr preservar el recurso e impulsar programas económicos, sociales y ambientales, resaltando la importancia de la sostenibilidad como eje de desarrollo.

Dentro del objetivo propuesto por las Naciones Unidas se subraya la necesidad de promocionar, ejecutar y cooperar con todos los planes y proyectos como medio de lograr los objetivos de protección al recurso. En general, muchos países aplican diversos programas que persiguen metas de gestión del agua; sin embargo, los factores ambientales, sociales, económicos y políticos no siempre se articulan para lograr los objetivos propuestos para cada caso.

Adicionalmente, pese a que en muchos países los planes de gestión del recurso hídrico se encuentran dentro de sus políticas públicas; se encuentran serias inconsistencias en la planeación, ejecución y logro de los objetivos; Indij et al (2011), afirma que en América Latina los planes son centralizados, es decir que parten de la visión de ciudad hacia el sector rural pero no contextualizan los planes a las necesidades y realidades de los lugares donde se deben implementar; continua su análisis sobre la inmediatez en el manejo del recurso diciendo que los planes son se generan cuando hay catástrofes naturales como inundaciones, sequías, avalanchas; incluso como agenda de campañas políticas regionales.

Adicionalmente, la conflictividad generada por el acceso al recurso entre numerosos actores ha condicionado la efectividad de los planes de uso del recurso, Roa (2014) señala que varios países como

Colombia, Ecuador y Perú tienen diferentes mecanismos de intervención en la planeación de programas de gestión.

Los actores que intervienen en la problemática para implementar planes exitosos de uso eficiente del agua son diversos a lo largo de Latino América.

La revisión de Indij et al (2011) sobre este tópico reconoce entre otros; consejos de cuenca (aplicable en Colombia, a través de las Corporaciones Autónomas Regionales), Agencias públicas, funcionarios públicos de distinto nivel, Asociaciones de profesionales, Organizaciones sociales y comunitarias, Municipios, Grupos de Líderes, Universidades y sociedad civil; entre otros.

Otro actor involucrado y determinante en la financiación de proyectos hídricos alrededor del mundo son las entidades bancarias mundiales, regionales y locales. Se puede citar los resultados de la gestión hídrica en algunos países del mundo a través del aporte de capital y subsidio de entidades financieras.

Otras organizaciones no menos importantes consideran el tema del agua como determinante para la agricultura y la provisión de alimentos de una población proyectada de 9.000 millones de habitantes en el 2050, la agricultura concluye el Banco Mundial, consume el 70% del agua dulce disponible en el mundo, además de requerir el doble del agua usada actualmente para poder abastecer la población a mitad del siglo XXI. (Banco Mundial, 2014).

Los planes de uso eficiente y ahorro del agua buscan coordinar todas las acciones encaminadas a la optimización y reducción del recurso hídrico en todos los procesos naturales o antrópicos que lo demanden.

Numerosos estudios muestran la situación en varios países del mundo frente al uso del agua; en el informe de las Naciones Unidas (2014), Agua para un mundo sostenible; se señala que las fuentes de

financiamiento para promover programas de gestión del agua, dependen de los recursos públicos y que países en vía de desarrollo necesitan aún, ayuda del sector privado para complementar sus planes hídricos.

Adicionalmente, advierte el informe de las Naciones Unidas sobre el desafío de incrementar los rendimientos con la misma cantidad de agua empleada; en otras palabras, hacer un uso eficiente del agua.

Programas de optimización del recurso se vienen adelantando en países de América Latina y del Caribe, según lo analizado por Indij, et al. (2011); mostrando avances en Brasil, Nicaragua, Costa Rica y Argentina entre otros; para resaltar su análisis se menciona las políticas de gestión del recurso hídrico, algunas problemáticas por el acceso al agua, la cuestión tarifaria en la prestación del servicio y el desarrollo del conocimiento del manejo del agua.

En su análisis de la gestión del recurso hídrico en Colombia, Blanco (2008), denominado “*Integrated Water Resource Management in Colombia: ¿Paralysis by Analysis?*”, el autor muestra el estado de la legislación, planes de gestión, asuntos administrativos, haciendo énfasis en los planes de ordenamiento, manejo de cuencas y contaminación de aguas; concluyendo éste, que los Planes de Gestión Integrada del Recurso Hídrico no logran alcanzar sus objetivos.

En el artículo escrito realizado por Roa y Brown, (2017), “*Assessing equity and sustainability of water allocation in Colombia*”; se afirma que, las concesiones que las Autoridades Ambientales otorgan en la mayoría de los casos, solo favorecen al sector agrícola, energético y domiciliario.

Dado que los grupos marginales que hacen uso del agua, no poseen poder económico y de decisión dentro de las políticas de explotación de aguas superficiales y subterráneas.

En general, muchos usuarios conforman asociaciones para hacer uso del agua domiciliaria y de riego, con carácter de ilegalidad y sin tener en cuenta la tecnología de ahorro y preservación del recurso hídrico.

## **2.2. NORMATIVIDAD APLICABLE AL RECURSO HIDRICO Y LOS PLANES DE USO EFICIENTE Y AHORRO DE AGUA**

Los planes de uso eficiente y ahorro del agua, tienen su base normativa en la ley 373 de 1997, la cual ordeno su creación como herramienta en la gestión del recurso hídrico en Colombia. La línea base del cumplimiento de un PUEAA, contempla los siguientes aspectos para todas las entidades que formulen y presenten su plan a la autoridad ambiental (AA):

**Tabla 1.** Matriz de Normatividad del Uso y Ahorro del Agua en Colombia

Matriz de Normatividad del Uso y Ahorro del Agua en Colombia.

TIPO DE NORMA	NUMERO	AÑO	DISPOSICIONES GENERALES
LEY	373	1997	"Por la cual se establece el Programa para el uso eficiente y ahorro del agua (PUEAA)"
LEY	99	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.
DECRETO	2811	1974	"Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y Protección al Medio Ambiente"
DECRETO	1594	1984	Por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 9 de 1979, así como el Capítulo II del Título VI -Parte III- Libro II y el Título III de la Parte III -Libro I- del Decreto - Ley 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos.
DECRETO	3102	1997	Por el cual se reglamenta el artículo 15 de la Ley 373 de 1997 en relación con la instalación de equipos, sistemas e implementos de bajo consumo de agua.
DECRETO	1311	1998	Por el cual se reglamenta el literal g) del artículo 11 de la Ley 373 de 1997.
DECRETO	55	2004	por el cual se reglamenta el artículo 43 de la Ley 99 de 1993 sobre tasas por utilización de aguas y se adoptan otras disposiciones.
DECRETO	1900	2006	Por el cual se reglamenta el parágrafo del artículo 43 de la Ley 99 de 1993 y se dictan otras disposiciones.
DECRETO	1323	2007	"Por el cual se crea el Sistema de Información del Recurso Hídrico - SIRH
DECRETO	1480	2007	"Por el cual se priorizan a nivel nacional el ordenamiento y la intervención de algunas cuencas hidrográficas y se dictan otras disposiciones"
DECRETO	3570	2011	Le asigna al ministerio del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, la función de promover las medidas necesarias para el uso y ahorro eficiente del agua en todos los sectores productivos
DECRETO	3930	2010	"Por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 9 de 1979, así como el Capítulo 11 del Título VI -Parte 11- Libro 11 del Decreto - Ley 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos y se dictan otras disposiciones"
DECRETO	1640	2012	Por medio del cual se reglamentan los instrumentos para la planificación, ordenación y manejo de las cuencas hidrográficas y acuíferos, y se dictan otras disposiciones.
RESOLUCION	493	2010	Por lo cual se adoptan medidas para promover el uso eficiente y ahorro del agua potable y desincentivar su uso excesivo.

**Fuente:** Del autor

Política de la Entidad

Medición del Consumo

Control de Pérdidas

Implementación de Tecnologías de Bajo Consumo

Re uso del agua y optimización de Procesos

Uso de las Aguas Subterráneas y Lluvias

Gestión Socio Cultural del Agua

Protección de Áreas de Cuencas Abastecedoras

### **2.3. LOS PLANES DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA -PUEAA-**

En 2050, la agricultura tendrá que producir un 60% más de alimentos a nivel mundial, y un 100% más en los países en desarrollo, Alexandratos y Bruinsma, (2012), la mayor demanda en los países en desarrollo es debida a las mayores tasas de crecimiento demográfico, así mismo la agricultura se intensificará para poder alcanzar los rendimientos que suplan esa demanda. La FAO advierte que la agricultura con altas inyecciones de capital, uso intensivo de insumos y utilización de amplias áreas agrícolas; puede incrementar la contaminación de fuentes de agua in situ y ex situ. No obstante, reconoce que la aplicación de incentivos por ahorro y uso eficiente del agua y la preservación de su calidad, ha sido exitosa en países desarrollados. (FAO, 2015).

En el documento de la ONU (2016), sobre los objetivos de desarrollo sostenible y agendados a 2030, se postuló en el objetivo 6 la disponibilidad del agua, la gestión del recurso y su saneamiento; y especifica en el mismo objetivo en el numeral 6,4 su uso eficiente por parte de todos los sectores, su extracción sostenible y la disponibilidad de agua dulce. Adicionalmente subraya en el numeral 6,5 que se debe gestionar de forma integral el recurso.

Los trabajos de implementación de los Planes de Uso Eficiente y ahorro del Agua -PUEAA -, comienzan a ser importantes en el avance de la conservación y sostenibilidad del recurso en Colombia,

peor aún falta una participación significativa de usuarios con obligación de presentar los Planes de Uso eficiente y ahorro de agua, tal como lo muestra el reporte técnico de la ANDI (2018).

En la tabla 2 se observa que el número de PUEAA presentados, frente a las concesiones otorgadas por las autoridades ambientales en el periodo 2010-2014 sólo llega a un 6,68% y de los PUEAA en implementación el cumplimiento es aún más bajo con el 0,92%.

**Tabla 2.** Consolidado de Estado de PUEAA período 2010-2014

	2010-2011	2011-2012	2012-2013	2013-2014	Total Corte 2015
<b>Número de Autoridades con reporte de estado de PUEAA</b>	20	20	23	27	0
<b>Número de Concesiones reportadas por parte de la Autoridad Ambiental</b>	0	90	29.903	52.110	82.109
<b>PUEAA presentados</b>	200	899	2.551	1.840	5.490
<b>PUEAA en implementación</b>	Sin Información	Sin Información	407	351	758

**Tomado de:** Documento Técnico de Soporte. (ANDI, 2018).

En lo concerniente al departamento de Boyacá, Corpoboyacá es una de las dos Corporaciones Autónomas Regionales, que han propuesto metas de reducción a los usuarios concesionados. Además de poner en funcionamiento formatos de seguimiento a los PUEAA, los cuales han sido homologados para que otras autoridades ambientales (AA) los manejen. (ANDI, 2018).

**Tabla 3. Matriz de Formulación de un PUEAA en un cultivo de flores de Toca-Boyacá.**

<b>AGRÍCOLA EL CACTUS S.A.</b>										
PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA										
MATRIZ DE FORMULACIÓN										
VIGENCIA 2017-2021										
PROYECTO	ACTIVIDAD	META	CRONOGRAMA PROYECTADO A LOS CINCO AÑOS					INDICADOR	FUENTE DE FINANCIACIÓN	RESPONSABLE
			AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5			
1. POLITICA DE LA EMPRESA	Verificar el cumplimiento descrito en la resolución de concesión de aguas subterráneas No. 3761 de 18 de noviembre de 2016 otorgada por Corpoboyaca, en favor de Agrícola El Cactus S.A.	Cumplir con los requisitos dados por la resolución 3761 de 18 de noviembre de 2016; de acuerdo a las metas de cada objetivo del PUEAA fijadas en último al año 2021	X	X	X	X	X	Reuniones de comité gerencial.	Presupuesto anual área de riego y fertilización.	
2. MEDICION DEL CONSUMO	Implementar el uso de medidores de consumo de agua en las actividades priorizadas en este documento, tales como: Fertilización, Poscosecha, Lavado de elementos de protección personal y equipos de fumigación, Baterías Sanitarias, Pozo profundo; y llevar los respectivos registros de consumo para cada medidor	*Tener instalados macromedidores al terminar el año 2017. *Micromedidores al finalizar el año 2018. *Llevar registros de macromedidores en pozo profundo y toma de agua para fertilización.	X	X	X	X	X	Balance Hídrico Anual.	Presupuesto anual área de riego y fertilización.	
3. CONTROL DE PÉRDIDAS	Reducir pérdidas de agua a través del sistema de riego e infraestructura de almacenamiento, conducción, distribución y aplicación.	Tener pérdidas menores al 4,53% al finalizar el año 2021 en fertilización y aspersión; pérdidas menores del 10,34% en baterías sanitarias	X	X	X	X	X	Reducción de pérdidas por proceso.	Presupuesto anual área de riego y fertilización.	
4. IMPLEMENTACION DE TECNOLOGIAS DE BAJO CONSUMO	Instalar dispositivos de bajo consumo y ahorro de agua en sanitarios y lavamanos	*Instalar registros ahorradores en lavamanos al finalizar 2020. *Instalar botellas con arena dentro de los tanques de sanitarios a diciembre de 2017.	X	X	X	X	X	Balance Hídrico Anual.	Presupuesto anual área de riego y fertilización.	
5. REUSO DEL AGUA Y OPTIMIZACION DE PROCESOS	Realizar recirculación de aguas provenientes de lavado de equipos de protección personal y de equipos en riego del cultivo y ornamentales de la finca. Tratamiento de aguas residuales con contenidos de plata en poscosecha de clavel. Aguas residuales de pozos sépticos.	Recircular agua de lavado de EPP, Aplicación de instructivo de tratamiento de florissima 125 en poscosecha clavel, Aplicación de instructivo de adición de Mas Clean en pozos sépticos.	X	X	X	X	X	Resultados de exámenes de laboratorio vs niveles permisibles de la norma 631 de 2015	Presupuesto anual área de riego y fertilización.	
6. USO DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS Y LLUVIAS	Priorizar el uso de aguas lluvias como recurso para el proceso de producción de rosa de corte bajo invernadero disponiendo recursos humanos, físicos y técnicos necesarios para su captación, almacenamiento, distribución y aplicación.	Hacer mantenimiento de canales de conducción de aguas lluvias para tener un 90% de recuperación al año 2021.	X	X	X	X	X	Balance Hídrico Anual.	Presupuesto anual área de riego y fertilización.	
7. GESTIÓN SOCIO AMBIENTAL Y CULTURA DEL AGUA	Capacitar el personal de la finca en temas relacionados con el recurso hídrico para incentivar la cultura de informar hechos que comprometan la pérdida de agua o alteración del recurso.	Cumplir los planes de capacitación a la comunidad y trabajadores de la empresa	X	X	X	X	X	Estudiantes y trabajadores capacitados con evaluación de aprendizaje	Presupuesto anual área de riego y fertilización.	
8. PROTECCION DE AREAS DE CUENCAS ABASTecedorAS	Proteger las zonas de manejo especial presentes en la finca.	Alcanzar las siembras programadas según cronograma de mejoramiento de unidades paisajísticas.	X	X				Arboles sembrados.	Presupuesto anual área de riego y fertilización.	

**Fuente: Del Autor**

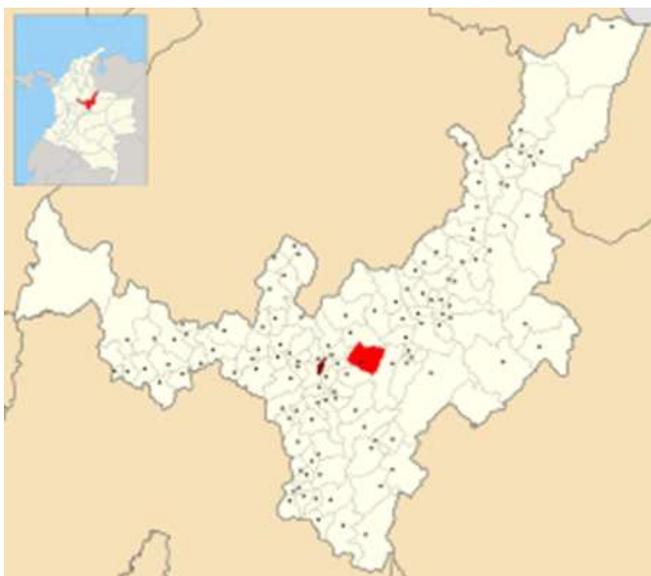
En el municipio de Toca, algunas empresas floricultoras han presentado PUEAA a CORPOBOYACA, los cultivos de papa, no han contemplado implementar los planes de uso eficiente y ahorro del agua. En la

tabla 3 se observa la matriz de formulación de un PUEAA de una empresa floricultora de Toca aprobado por CORPOBOYACA.

### III METODOLOGÍA

El municipio de Toca, Boyacá; representa una de las zonas representativas del sector agroindustrial del departamento de Boyacá por sus cultivos de flores para exportación y papa para uso industrial. Siendo el denominador común, la falta de implementación de la gestión del recurso hídrico. Pero además siendo Toca zona de recarga hídrica en la zona de páramos denominada: Complejo de páramos Tota-Bijagual-Mamapacha y que según Morales et.al, (2.015) constituye uno de los últimos relictos de bosque andino alto.

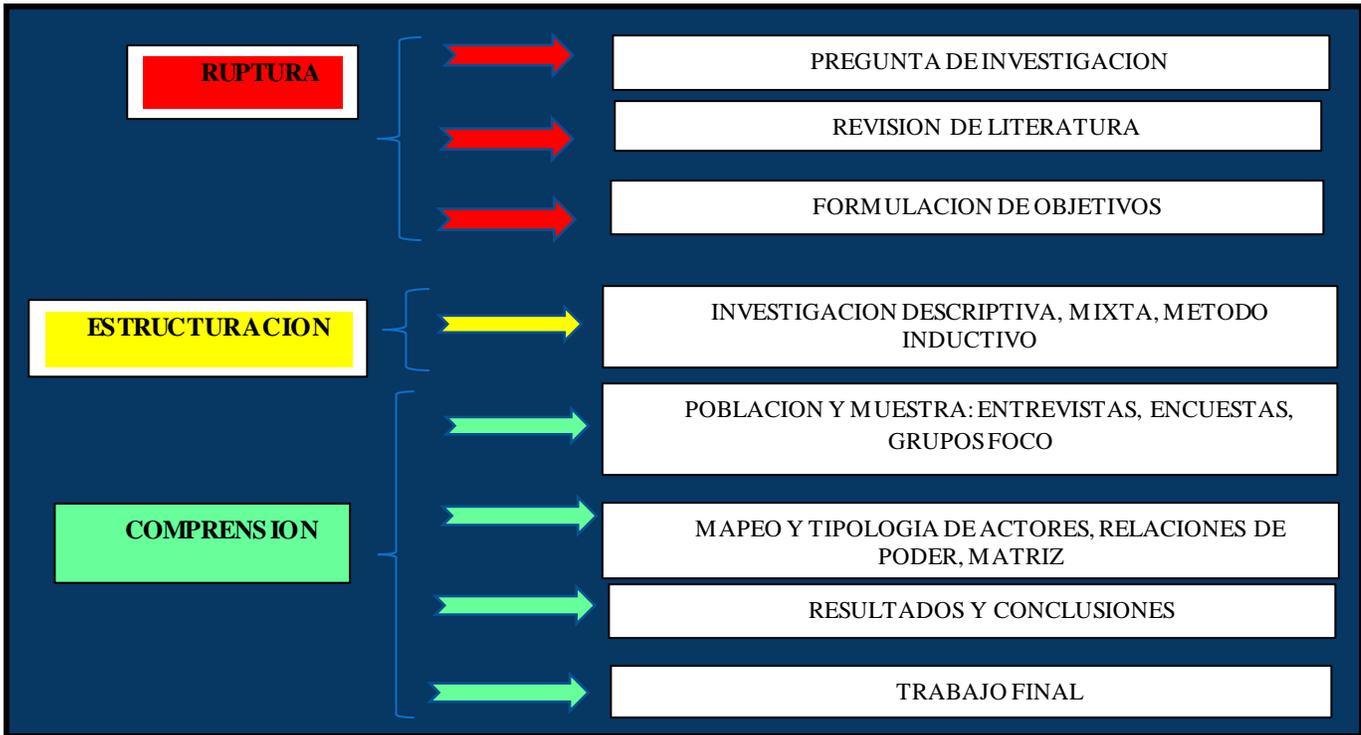
**Figura 1.** Ubicación Geográfica del Municipio de Toca-Boyacá.



El Análisis de la problemática socio-ambiental en la implementación del Plan de Uso eficiente y ahorro del agua en cultivos agroindustriales se llevará a cabo en Toca, municipio ubicado en la provincia Centro

en el departamento de Boyacá. Limita por el norte, con Tuta; por el sur, con Siachoque; por el oriente, con Pesca y por el occidente, con Tuta y Chivata. Tiene una extensión total de 165 Km<sup>2</sup> y una temperatura media de 13°. El municipio de Toca cuenta con numerosas corrientes de agua provenientes de la zona de páramo, además de pertenecer a la cuenca alta del río Chicamocha, el cual es interrumpido en la represa de La Copa; principal fuente abastecedora del distrito de riego del Alto Chicamocha. En la Figura 2, se presenta la metodología empleada en el análisis de la problemática socio-ambiental en la implementación del PUEAA (Plan de Uso eficiente y ahorro del agua):

**Figura 2.** Etapas del Proyecto de Investigación



**Fuente:** Adaptada de Quivy Raymond, (2005)

### 3.1. NIVEL Y MÉTODO DE INVESTIGACIÓN.

La investigación es descriptiva, mixto por cuanto apropia elementos cuantitativos y cualitativos, con método inductivo que toma y recopila información a través de entrevistas a personas escogidas convenientemente que pueden visibilizar el problema desde sus propios interés para poder identificar los actores clave y así comenzar a analizar los sectores o grupos focales, las relaciones de poder que se generan de la interacción de éstos y los grados de conflictividad de aquellos involucrados en la problemática; también tiene observación directa en campo, revisa documentos para las etapas de construcción y estructuración del documento final.

### **3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA**

Se realizó en Toca, Boyacá, con la metodología del muestreo no probabilístico intencional, que según Bobenrieth (2012), facilita el acceso a los grupos focales, priorizando rápidamente su importancia dentro de la problemática en la implementación de los planes de uso y ahorro del agua. El tamaño de la muestra fue de cinco entrevistas individuales, las cuales fueron asignaron de acuerdo a los subsectores: privado, estatal, económico, social e informal. En total se obtuvieron 25 encuestas.

### **3.3. REVISIÓN DE LITERATURA**

Se hicieron revisiones a los documentos de carácter investigativo sobre la problemática generada en la implementación de los planes de gestión del recurso hídrico en los cultivos agroindustriales, del orden mundial, nacional y regional; a través de la búsqueda en artículos científicos, libros, tesis de postgrados, revistas entre otros. También se contó con libros que dieran conceptos teóricos de la gestión hídrica, agroindustria, planes de uso y ahorro del agua.

Para la revisión documental se hizo uso de las palabras clave. Se buscaron referencias actualizadas, preferiblemente desde el año 2.000 a la fecha; salvo los documentos de tipo legal que posean vigencia anterior.

### **3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

Para el desarrollo de la investigación se utilizaron las siguientes herramientas:

#### **3.4.1 Entrevistas**

Se hicieron entrevistas semiestructuradas, con preguntas abiertas y perfilando los temas que la investigación pretendía, a un grupo de muestra poblacional con el fin de identificar los actores claves. El número de entrevistas realizadas fue 25, a través de éstas se reconocieron los más representativos según las personas entrevistadas. La tabla 4, muestra el formato de entrevista utilizado con las ocho preguntas abiertas, las cuales estaban orientadas a establecer además de los actores clave los siguientes aspectos:

Entidades visibles en el manejo del agua

Sectores económicos importantes en el municipio

Tipo de relaciones existentes entre los actores clave

Financiación de obras hidráulicas

**Tabla 4.** Formato de Entrevista

PLANES DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA EN CULTIVOS AGROINDUSTRIALES DE TOCA							
<b>1. Sabe Usted qué son los PUEAA. En caso afirmativo explique brevemente.</b>							
<b>2.Cuál es su actividad económica en el municipio?</b>							
<b>3. Qué entidades estan relacionadas con el manejo del agua?</b>							
<b>5. Cómo resuelve sus necesidades de agua para establecer su cultivo?</b>							
<b>7. Cómo es su relación con las entidades que manejan el agua en el municipio?</b>							
<b>8. Cómo financia las obras de riego y acueducto que necesita para sus interes agrícolas?</b>							

**Fuente:** Del Autor

En la tabla 5, los actores se clasificaron en sectores y subsectores para poder realizar los mapas de actores y las relaciones de poder existentes entre ellos.

**Tabla 5.** Identificación y Clasificación de Actores Clave.

<b>ACTORES CLAVES IDENTIFICADOS A TRAVES DE ENTREVISTAS</b>	<b>SECTOR PROPUESTO</b>	<b>SUBSECTOR</b>
1. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, IDEAM	GUBERNAMENTAL	ESTATAL
2. Instituto Colombiano Agropecuario, ICA	GUBERNAMENTAL	ESTATAL
3. Servicio Nacional de Aprendizaje, SENA	GUBERNAMENTAL	ESTATAL
4. Corporación Autónoma Regional de Boyacá, CORPOBOYACA	GUBERNAMENTAL	ESTATAL
5. Jefe de Planeación. Unidad de servicios públicos de Toca	GUBERNAMENTAL	ESTATAL
6. Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible	GUBERNAMENTAL	ESTATAL
7. Empresas floricultoras	PRIVADO	PRIVADO
8. Federación Nacional de Productores de Papa – FEDEPAPA-	PRIVADO	PRIVADO
9. Banco Caja Agraria	GUBERNAMENTAL	ECONOMICO
10. Juntas de acción comunal.	GUBERNAMENTAL	SOCIAL
12. Grupos de usuarios de riego.	PRIVADO	INFORMAL

**Fuente:** Del Autor

Una vez obtenida esta información, se ubicaron los actores clave en el mapa de actores. Para Ortiz et al, (2016), un mapeo de actores es representar esquemáticamente una realidad social compleja, entenderla a profundidad y poder ofrecer cambios que permitan cambiar esa realidad; también identifica la naturaleza de los actores, puede mostrar sus grados de poder, la conflictividad existente en el problema y las relaciones que se de acuerdo a sus intereses y realidades.

### **3.4.2 Grupos Focales**

De acuerdo a Escobar y Bonilla, (2009) los grupos focales son una técnica de recolección de datos que emplea la entrevista semiestructurada a grupos de personas con un tema o temas deliberadamente escogido o escogidos por el investigador; resulta pertinente de acuerdo a los autores para descubrir la percepción que las personas tienen del avance o impedimento de un comportamiento y su reacción a productos, servicios o conductas. Se realizaron entrevistas a grupos focales clasificados de acuerdo a los subsectores propuestos en la tabla 5. Cada grupo focal se compuso de 3 miembros y fueron 5 grupos focales para un total de 15 entrevistas.

El procesamiento de los datos para el cumplimiento de los objetivos de la presente investigación se llevó a cabo de la siguiente manera:

*Objetivo 1: Para examinar los actores que intervienen en la problemática de la implementación de planes de uso eficiente y ahorro del agua en cultivos agroindustriales de Toca, se llevará a cabo a) La caracterización de actores, y b) Mapa de relaciones de poder. A continuación, se describen:*

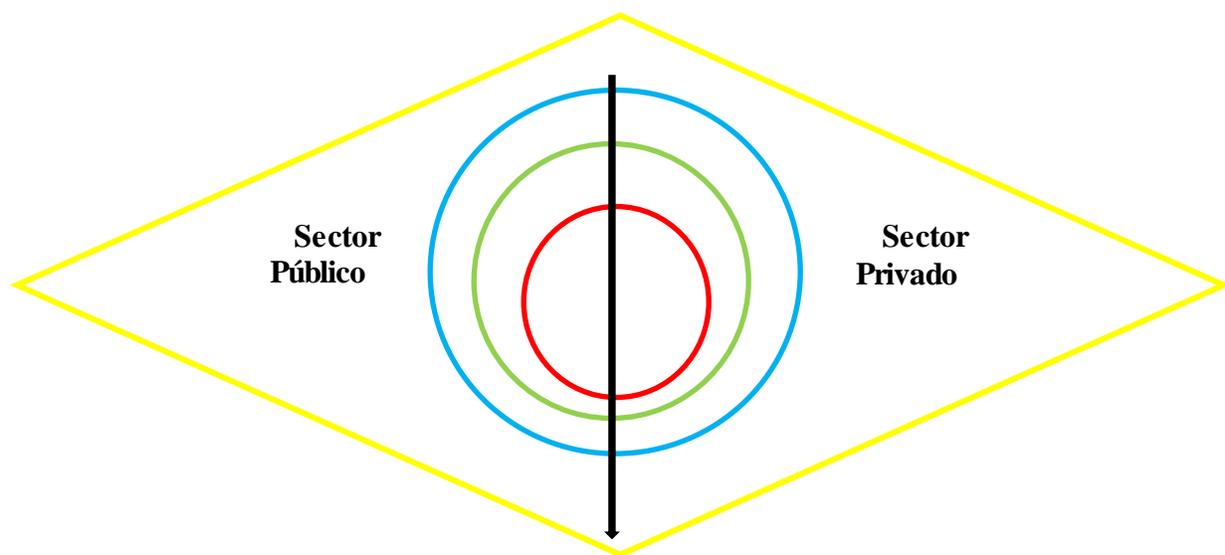
### ***Definición, características y diagrama de actores***

Los actores que los grupos entrevistados identificaron como determinantes en la problemática, se agruparon por sub sectores visibles en la región: público, privado, social, económico e informal.

Una vez determinados los actores más visibles, se realizó un ejercicio denominado Mapeo de actores, que según la Fundación Futuro Latinoamericano (2007), permite establecer quienes o quién tienen mayor peso en la problemática, que tipo de relaciones se establecen entre éstos, cual es la naturaleza de cada protagonista; conocimiento que ha permitido formular los principales desafíos al problema de gestión de agua en la región por parte de los cultivos agroindustriales.

Así mismo, Ortiz et al, (2016), resaltan la utilidad del mapa de actores para representar esquemáticamente una realidad social compleja, entenderla a profundidad y poder ofrecer cambios que permitan cambiar esa realidad; también identifica la naturaleza de los actores, puede mostrar sus grados de poder, la conflictividad existente en el problema y las relaciones que se de acuerdo a sus intereses y realidades. En consecuencia, el mapa de actores del presente estudio, clasificó en dos sectores principales a todos los actores clave; el sector gubernamental y el sector privado. El primer paso del mapeo fue determinar la posición de los actores frente a la problemática y su distribución espacial, tal como se señala en la figura 3:

**Figura 3.** Mapa de actores.



Dónde:

Eje concéntrico: Problemática en la implementación de planes de uso eficiente y ahorro del Agua.

Plano izquierdo: Sector Público

Plano derecho: Sector Privado y sociedad civil

Círculo interno: Nivel local

Círculo medio: Nivel regional

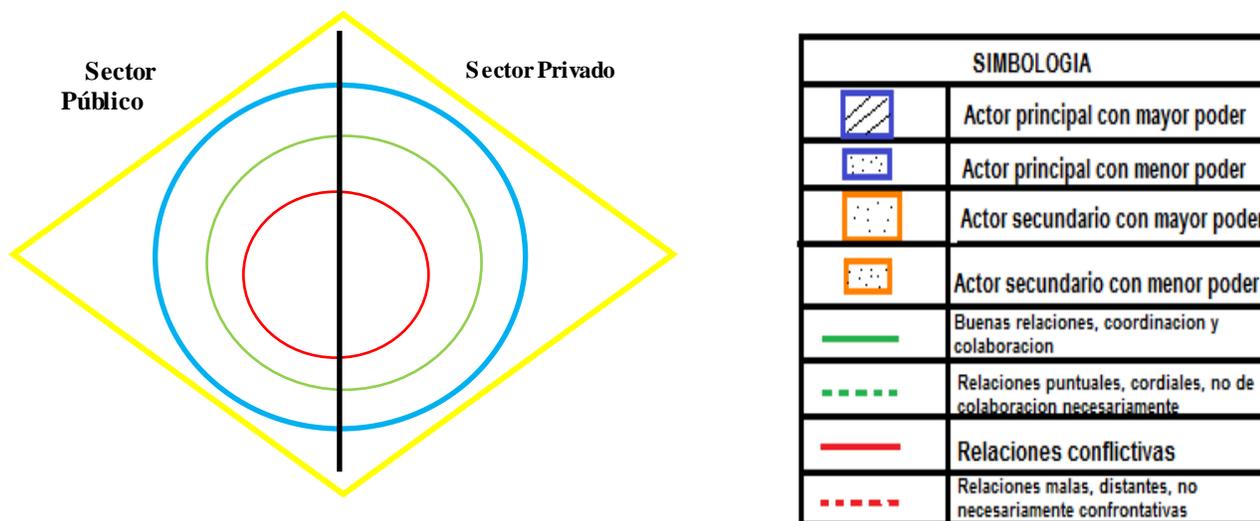
Círculo externo: Nivel nacional

Fuente: **Adaptada FFLA (2007)**

### **Mapa de relaciones de poder**

Una vez recolectada y sistematizada la información de los actores y sus relaciones existentes, se procedió a realizar los patrones de poder, las existencias de otros actores neutrales y las potenciales alianzas de cooperación. diferentes escalas existentes, para lo cual se planteó realizar un mapa de relaciones poder como se muestra en la Figura 4.

**Figura 4.** Mapa de relaciones de Poder.



**Fuente:** Adaptada FFLA (2007)

### **Tipología de actores, legitimidad y urgencia.**

Se realizó la clasificación de actores de acuerdo a percepciones sobre parámetros Poder, Legitimidad y Urgencia de acuerdo con la metodología Poder, Legitimidad y Urgencia -PLU como se muestra a continuación:

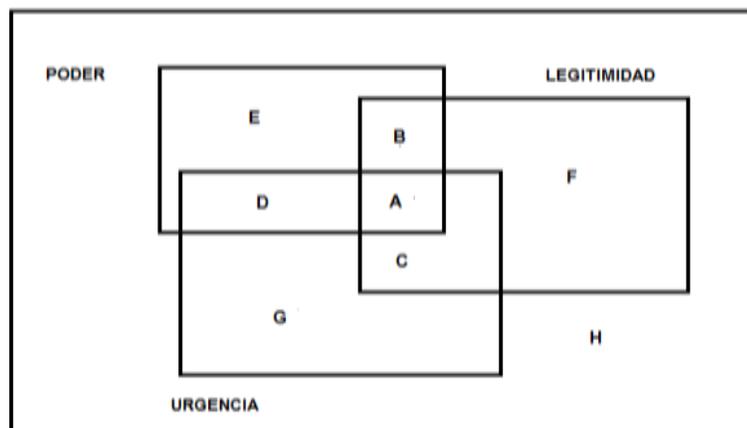
**Poder**, capacidad de un actor para lograr sus objetivos, se percibe desde lo legal, económico, social o político.

**Legitimidad**, sus intereses están fundamentados en necesidades percibidas como legítimas por los actores que hacen el análisis durante la entrevista.

**Urgencia**, satisfacción de sus intereses los cuales requieren de una respuesta rápida.

En la Figura 5 se muestra la explicación de la localización de los distintos tipos de actores y como pueden estos dividirse de acuerdo con la metodología PLU:

**Figura 5.** Diagrama de tipología de actores.



**Fuente:** Adaptada FFLA (2007)

Dónde:

- |                 |                                                                     |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------|
| A. Definitivo:  | Aquellos que poseen los tres atributos y requieren de gran atención |
| B. Dominante:   | Que posee poder y es percibido como legítimo.                       |
| C. Dependiente: | Cuyos reclamos son legítimos y urgentes.                            |
| D. Amenazante:  | Poderoso y con reclamos urgentes, pero no legítimos.                |
| E. Latente:     | Poderoso con reclamos que no se estiman urgentes o legítimos.       |
| F. Discreto:    | Legítimo, pero sin poder ni urgencia.                               |
| G. Demandante:  | Urgente, pero sin poder ni legitimidad.                             |
| H. No Actor:    | Si no posee ninguno de estos criterios.                             |

Por medio del anterior diagrama, se clasificaron los actores en función de las percepciones que los caracterizan, identificando así aquellos actores y relaciones que deben ser tomados en cuenta para fortalecer en confianza o nivelar asimetrías que podrían afectar directamente a la problemática en la implementación de los planes de gestión del recurso hídrico en Toca, Boyacá.

*Objetivo 2: Para identificar los desafíos socio-ambientales en la implementación de los planes de uso eficiente y ahorro del agua en zonas de cultivo de Toca, Boyacá, se construirá una matriz.*

La Matriz de identificación de desafíos tuvo en cuenta los siguientes pasos: Identificación y definición precisa de cada desafío, origen de cada desafío socio-ambiental, descripción y localización, contexto social: Actores, posición y la definición de cada desafío (Grado, urgencia, alcance, tendencia, tipo y resultado de conflictividad de cada desafío. De esta forma se han identificado los desafíos más importantes y presentes en la zona objeto de estudio. A partir de la Tabla 6 se estableció la matriz de identificación de cada desafío socio ambiental en Toca, Boyacá:

**Tabla 6.** Matriz de Identificación de desafíos socio-ambientales en la implementación de planes de uso eficiente y ahorro del agua en cultivos agroindustriales de Toca, Boyacá.

Desafío	Descripción /Localización	Contexto Social		Definición del Desafío Socio-ambiental					
		Actores y sectores involucrados	Posiciones	Grado de conflicto (1)	Urgencia (2)	Alcance (3)	Tendencia (4)	Tipo de Conflictividad (5)	Resultado de Conflictividad (6)

**Fuente:** Adaptado Guillen & Paniagua (2006)

(1) Se califica de 1 a 3 en grado de conflictividad. (2) de acuerdo al tiempo de respuesta. (3) Se califica de acuerdo al número de personas afectadas. (4) determina la estabilidad de la situación. (5), es la sumatoria de 1+2+3+4. (6), califica el grado de conflictividad.

*Objetivo 3: Para definir qué elementos pueden facilitar la implementación de los planes de uso eficiente y ahorro del agua en cultivos agroindustriales de Toca, Boyacá, se hará un análisis documental.*

A partir de la búsqueda de artículos académicos, revistas, tesis de maestría y doctorales, entre otros, se identificarán los factores que inciden en la implementación de los planes de gestión del agua en los cultivos agroindustriales de la región, desde el aspecto socio-ambiental, económico, de entidades estatales y no estatales.

## **IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

La revisión de diferentes trabajos y conceptos sobre la gestión del recurso hídrico enfocados a la problemática de implementación de los PUEAA, permitieron para el presente trabajo de investigación, dar respuesta a los objetivos planteados; analizar la problemática en función de los actores involucrados, a los desafíos socio ambientales que se deben superar para la correcta implementación del plan de uso y ahorro del agua en cultivos con producción agroindustrial y ofrecer herramientas de facilitación para que la puesta a punto de los planes de gestión se concrete de forma efectiva en la región.

La revisión de la normatividad y las Instituciones involucradas en Colombia pertinentes a la gestión del agua a través de los PUEAA también aportaron elementos de análisis a tener en cuenta en esta investigación.

Para tal fin, se cuenta con los datos de naturaleza cualitativa, los cuales facilitaron el análisis pertinente y conocer la naturaleza de los actores, sus relaciones de poder e intervención, el papel de las instituciones para cumplir sus roles y obligaciones en los planes de uso del agua en la actividad agroindustrial del municipio de Toca, Boyacá.

### **4.1. RELACIONES Y NATURALEZA DE LOS ACTORES INVOLUCRADOS EN LA IMPLEMENTACIÓN DE LOS PLANES DE USO Y AHORRO DEL AGUA**

A través del mapa de actores, las relaciones de poder y la naturaleza de los mismos; y con la base de entrevistas y revisión de literatura; se identificaron los siguientes actores, los cuales se agruparon de acuerdo a los siguientes sectores determinantes,

### **Sector Estatal:**

Instituciones públicas que ejercen por ejercicio administrativo inspección, vigilancia y control a las entidades que hacen uso o intervienen los recursos hídricos en el territorio nacional, dando cumplimiento a la normatividad vigente dentro de su jurisdicción

1. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, IDEAM
2. Instituto Colombiano Agropecuario, ICA
3. Servicio Nacional de Aprendizaje, SENA
4. Corporación Autónoma Regional de Boyacá, CORPOBOYACA
5. Jefe de Planeación. Unidad de servicios públicos de Toca
6. Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible

### **Sector Privado**

Empresas de naturaleza productiva y agremiaciones de productores.

7. Empresas floricultoras
8. Federación Nacional de Productores de Papa – FEDEPAPA -

### **Sector Económico**

Entidades de intermediación financiera o prestadores de servicios de la banca.

9. Banco Caja Agraria

### **Sector Social**

Integrantes de la comunidad objeto de estudio que son usuarios del recurso hídrico.

10. Juntas de acción comunal.

11. Suscriptores de acueductos urbanos y rurales, constituidos por afiliación y con estatus de legalidad.

### **Sector Informal**

Usuarios de distritos de riego, no amparados por normatividad expedida por la autoridad competente, pero que ejercen derecho sobre el uso de agua, tienen reglamentación parcial propia y realizan control tarifario sobre los usuarios cobijados. No poseen manejo técnico en cuanto a educación ambiental, infraestructura hidráulica ni gestión integral del recurso.

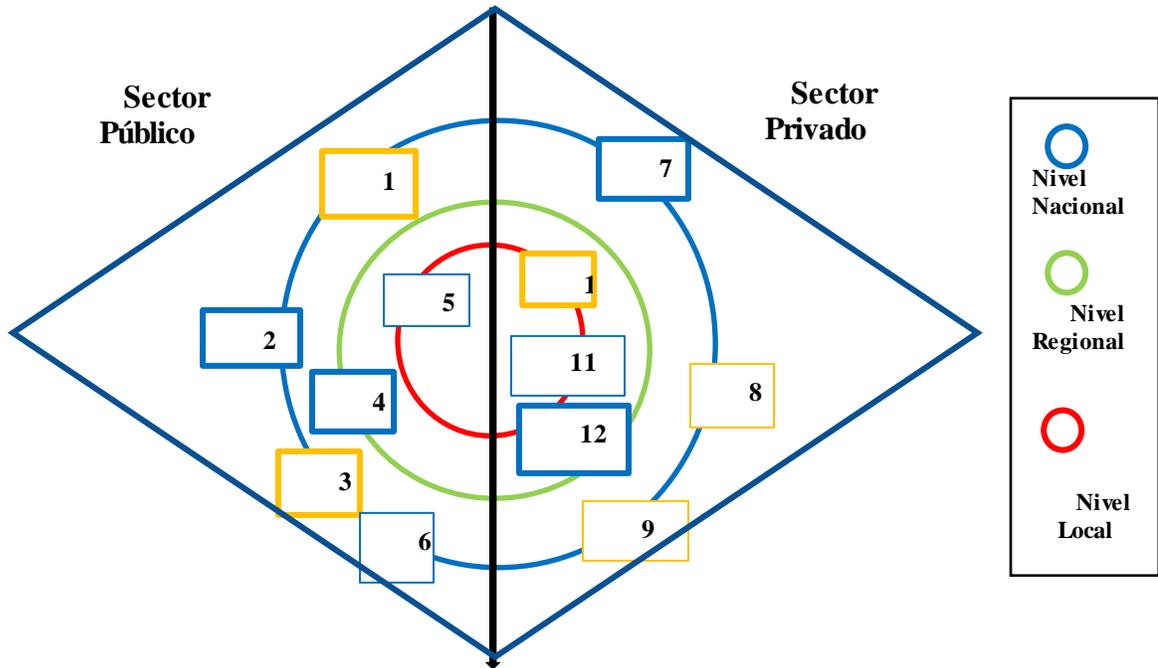
En la actualidad dos de estas asociaciones que manejan el distrito de riego, tienen radicación ante Corpoboyacá para legalizar el servicio; sin embargo, la Corporación les exige la implementación de un Plan de Uso Eficiente y Ahorro del Agua, dando cumplimiento a la normatividad vigente; la cual da un plazo de tres meses desde el otorgamiento de la concesión para explotación de aguas superficiales, para presentar los PUEAA por cada licencia de explotación del recurso.

Los usuarios manifestaron no tener conocimiento de este requerimiento.

12. Grupos de usuarios de riego.

Con base en la identificación de los anteriores actores, se realizó el mapa de actores que se muestra en la figura 6.

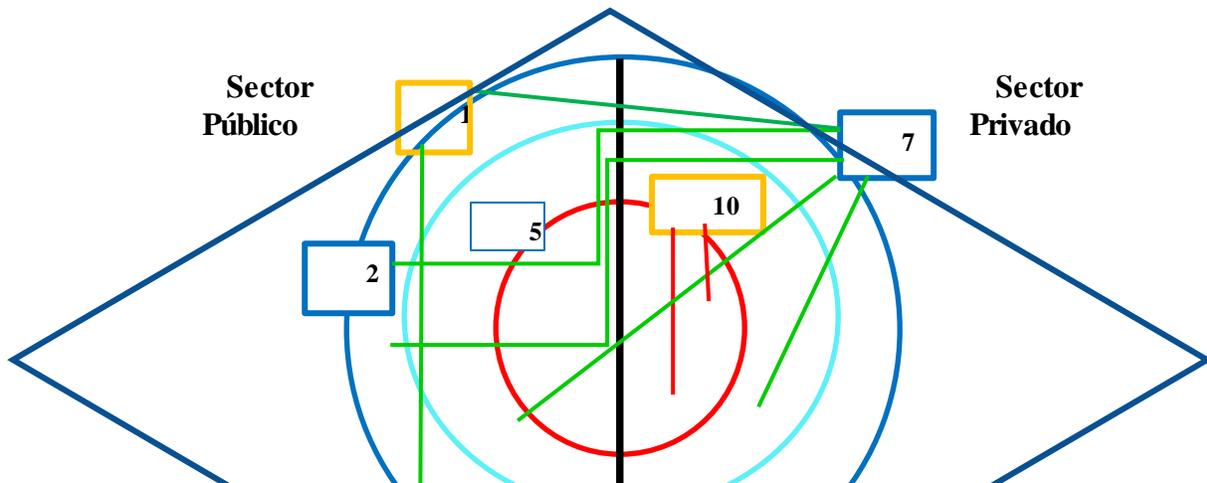
**Figura 6.** Mapa de actores Toca, Boyacá.

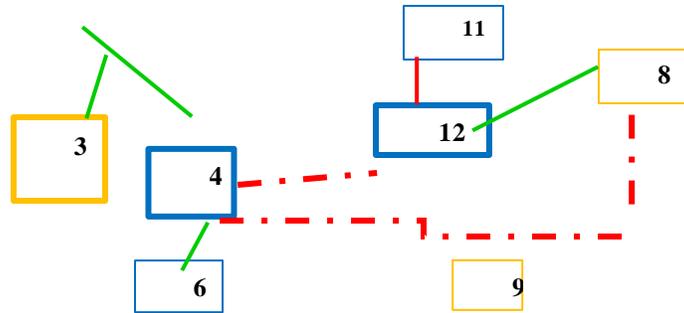


**PROBLEMÁTICA EN LA IMPLEMENTACION DE PLANES DE USO EFICIENTE**

Una vez hecho el mapa de actores, se procedió a establecer las relaciones de poder existentes entre estos, en la figura 7 se muestran las respectivas interacciones.

**Figura 7.** Mapa de relaciones de Poder en Toca, Boyacá.



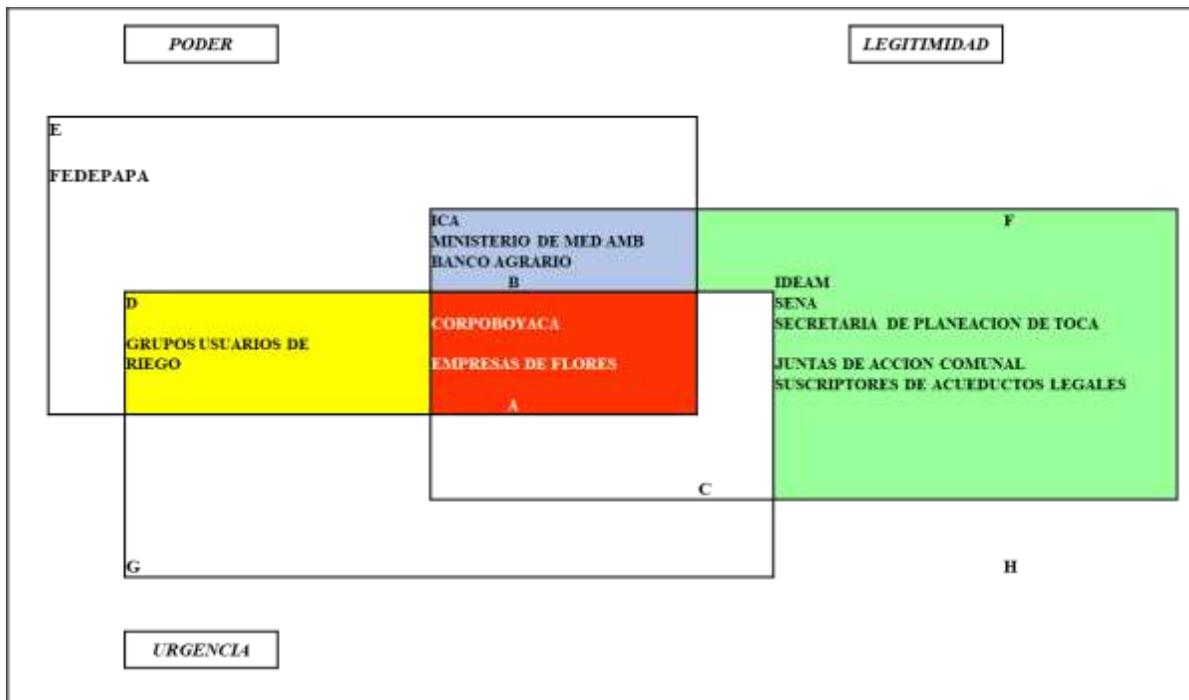


**PROBLEMÁTICA EN LA IMPLEMENTACION DE PLANES DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA**

<b>SIMBOLOGIA</b>	
	<b>Actor principal con mayor poder</b>
	<b>Actor principal con menor poder</b>
	<b>Actor secundario con mayor poder</b>
	<b>Actor secundario con menor poder</b>
	<b>Buenas relaciones, coordinación y colaboración</b>
	<b>Relaciones puntuales, cordiales, no de colaboración necesariamente</b>
	<b>Relaciones conflictivas</b>
	<b>Relaciones malas, distantes, no necesariamente confrontativas</b>

Se realizó la clasificación de actores, de acuerdo a las percepciones sobre poder, legitimidad y urgencia. Los resultados se presentan en la figura 8.

**Figura 8.** Diagrama de tipología de actores en Toca, Boyacá.



Dónde:

- A. Definitivo: Aquellos que poseen los tres atributos y requieren de gran atención
- B. Dominante: Que posee poder y es percibido como legítimo.
- C. Dependiente: Cuyos reclamos son legítimos y urgentes.
- D. Amenazante: Poderoso y con reclamos urgentes, pero no legítimos.
- E. Latente: Poderoso con reclamos que no se estiman urgentes o legítimos.
- F. Discreto: Legítimo, pero sin poder ni urgencia.
- G. Demandante: Urgente, pero sin poder ni legitimidad.
- H. No Actor: Si no posee ninguno de estos criterios.

Con los resultados del mapa de actores involucrados, las relaciones de poder entre los mismos y resuelto el diagrama de tipología de cada uno de ellos; se contesta la primera pregunta formulada, la cual buscaba clarificar qué actores estaban relacionados con la problemática, pero también cuáles son sus relaciones y el papel que cada uno de ellos juegan dentro de la implementación de planes de uso eficiente y ahorro del agua en cultivos agroindustriales de Toca, Boyacá.

El rol de cada actor identificado, depende de la percepción de los entrevistados, así como sus posiciones frente al problema, el conocimiento del recurso hídrico que ellos tengan, etc., numerosos puntos de vista que fueron relacionados y organizados de acuerdo a la metodología propuesta.

Por otra parte, se buscó conocer la posición e intereses de los sectores con el fin de reconocer la diversidad de criterios sobre temas específicos relacionados a la implementación de planes de gestión del agua en sus diferentes procesos productivos, sin poner en riesgo el cumplimiento a la normatividad que sobre el recurso se maneja en lo local, regional y nacional. Así mismo, se buscó establecer los roles y capacidades para el manejo del agua, las relaciones de poder entre los actores y la tipología de los sectores no gubernamental, social y económico.

De forma general, todas las cuestiones que contemplan los actores involucrados, sus relaciones y los principales desafíos de solución a la problemática de la gestión del recurso hídrico en Toca; se pueden explicar desde la **Gobernabilidad del Agua**; al respecto Rogers y Hall (2003), definen la Gobernabilidad del Agua de la siguiente manera: *“La gobernabilidad del agua se refiere al rango de sistemas políticos, sociales, económicos y administrativos implementados para desarrollar y manejar los recursos hídricos y la entrega de servicios sanitarios, en los diferentes niveles de la sociedad”*, los resultados de éste trabajo parecen indicar una falta de gobernabilidad, en el sentido estricto de falta de coordinación y articulación de

#### **4.1.1 Sector Estatal.**

Los actores ubicados en el sector estatal juegan papeles importantes en la implementación de los PUEAA, desde sus misiones institucionales y la normatividad que les aplica. Se pueden identificar entidades del orden nacional como el Ministerio de Ambiente y desarrollo Sostenible, El Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales

(IDEAM) y el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA); en los resultados de la encuesta merece especial atención la Corporación Autónoma Regional de Boyacá (CORPOBOYACA), por la pertinencia directa sobre los PUEAA y la relación con la comunidad, empresas privadas e instituciones municipales. También se identificaron a la Alcaldía Municipal de Toca y su Oficina de Planeación, la cual maneja todos los acueductos veredales y del casco urbano.

Este sector pone en evidencia la falta de articulación de las entidades nacionales frente a la problemática de uso del agua, incluso la Alcaldía Municipal de Toca desconoce completamente la importancia de los PUEAA en la gestión del recurso hídrico, sus funcionarios carecen de la competencia para realizar la vigilancia a los usuarios que captan aguas de forma ilegal para riego de sus cultivos.

La única entidad con reconocimiento por parte de los usuarios de riego, las empresas de flores, y de otros entes públicos es CORPOBOYACA y la imagen de su gestión y de sus funcionarios ha mejorado dentro del municipio; sin embargo, su percepción aún es de tipo policivo y sancionatorio. A nivel municipal, la educación ambiental es aislada y la oficina de planeación no tiene en su agenda realizar programas de ahorro entre los usuarios de los acueductos veredales y urbanos. Lo anterior acentúa la ausencia del enfoque ecosistémico en la región por parte del sector estatal frente al manejo del recurso hídrico, en un municipio con extensas áreas de reserva y recarga hídrica pertenecientes al ecosistema de Páramo.

#### **4.1.2 Sector Privado**

Los actores pertenecientes a este sector son los cultivadores de flores para exportación, con cinco empresas claramente identificadas por la comunidad, dado que son la principal fuente de empleo en la región. Las personas con empleos directos pueden llegar a 700, de las cuales un 80% habitan en Toca, los restantes provienen de los municipios de Chivatá, Soracá y Siachoque.

Frente al papel de los PUEAA en sus sistemas productivos, tienen conocimiento de los mismos, identifican las principales políticas públicas de gestión integral del recurso hídrico y reconocen a CORPOBOYACA como su principal ente regulador. Sin embargo, no todas tienen competencias en sus técnicos sobre la planeación, diseño y presentación de los PUEAA frente a las autoridades ambientales.

El otro actor del Sector es FEDEPAPA, entidad que agremia a algunos cultivadores de papa que producen para la industria de las papas chips y precocidos; estos productores desconocen totalmente la normatividad del recurso hídrico y utilizan importantes volúmenes de agua, especialmente en los meses secos. Sólo reconocen a los técnicos de las empresas que les compran el producto, pero con fines de asistencia técnica al cultivo. No aplican técnicas de uso eficiente y ahorro del agua, no hacen conservación de la calidad del agua empleada y hacen uso indiscriminado de plaguicidas altamente contaminantes del agua.

#### **4.1.3 Sector Económico**

Se identificó al Banco Agrario como el actor visible en el análisis de la problemática hídrica del municipio. La entidad se limita a otorgar créditos privados y públicos a los productores. Los préstamos se utilizan a veces para compra de equipos de riego, pero no se hace seguimiento a su función dentro de la eficiencia y optimización en el uso del recurso hídrico. El banco no reconoce su papel en los PUEAA, pese a que es una fuente de financiamiento que puede resolver algunos aspectos de la gestión del recurso hídrico por parte de los productores de flores y papa. En tal sentido, se debe reconocer líneas de inversión de Finagro y del cual es intermediario para desembolsar capital el Banco Agrario; las cuales asociados al agua de riego están: Equipos y sistemas de drenaje, equipos y sistemas de riego, obras civiles para riego, obras civiles para drenaje y las líneas de compra y reparación de equipos de riego y drenaje. (Asobancaria, 2016).

#### **4.1.4 Sector Social**

Cobija uno de los actores más importantes en la implementación del manejo del agua en Toca, se identifican allí a las Juntas de Acción Comunal, las cuales hacen manejo administrativo de las principales dificultades que tienen los pobladores rurales respecto del uso del agua. Movilizan los trabajos de cobertura de acueductos veredales como ampliación de ramales de tubería, gestionan compra de materiales de infraestructura, organizan a la comunidad en los arreglos y adecuaciones de la red de conducción de agua potable desde las pantas de tratamiento a los diferentes predios rurales.

#### **4.1.5 Sector Informal**

Se identificaron en este sector, a los usuarios de los denominados pequeños distritos de riego, presentes en varias veredas del municipio. Se organizaron autónomamente para realizar obras hidráulicas para captar las aguas del Rio Grande y llevarlas por canales abiertos a diferentes predios que cuentan con reservorios para su almacenamiento. Tienen un manejo administrativo básico que contempla obras de mantenimiento, turnos de agua entre los usuarios afiliados y el cobro por el derecho a las horas de agua. No poseen personería jurídica, tampoco estatutos; salvo un encargado principal y un fontanero. Este tipo de actores no reconocen a las autoridades municipales como prestadoras del servicio de aguas, tampoco saben la concepción de los PUEAA y no han radicado ningún proyecto de legalización del servicio frente a las autoridades ambientales, que para este caso pertinente es CORPOBOYACA.

#### **4.2 RELACIONES DE PODER ENTRE LOS ACTORES CLAVE.**

Los resultados muestran relaciones de colaboración entre el IDEAM y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), el IDEAM hace parte del Ministerio y le da soporte Técnico y de Información de tipo ambiental al mismo, en general la percepción es que es una entidad de tipo técnico poco politizada. La relación del IDEAM con los floricultores es de apoyo a través de las estaciones

meteorológicas que brindan información climática, la cual es tenida en cuenta por las empresas productoras de flores para el manejo de la sanidad vegetal y riego. Así mismo CORPOBOYACA, es el actor principal del sector Estatal, dado que por su misión y visión debe mantener relaciones con el sector productivo (Floricultores y FEDEPAPA), con el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, con el Instituto Colombiano Agropecuario; con las anteriores entidades la relación es de cooperación técnica, asesoría, vigilancia y seguimiento a los PUEAA.

La vinculación de CORPOBOYACA con las empresas de flores es cordial y así lo afirman funcionarios de la Corporación, las empresas de flores mantienen documentación al día respecto de las concesiones de explotación de aguas subterráneas; sin embargo, se encontró que sólo tres de las cinco empresas de flores han radicado Planes de Uso Eficiente y Ahorro del Agua con corte a 2018 y solo uno aprobado a la empresa Agrícola El Cactus, con vigencia de 2018 a 2027.

En general las entidades con mejores relaciones dentro del mapa de actores en el municipio son CORPOBOYACA y las empresas floricultoras.

De otro lado, los actores con relaciones conflictivas y/o de poca colaboración identificados en el trabajo de campo, fueron: Los usuarios del sector informal, dado que, su condición de ilegalidad no les permite acceder al apoyo técnico y legal de CORPOBOYACA; en consecuencia, originan uno de los problemas más difíciles de resolver para poder implementar un PUEAA en el aprovechamiento de agua de riego. Sin embargo, estos usuarios han tenido que manejar el agua porque según ellos el estado no hace presencia efectiva en la región, tampoco ha coordinado mesas de negociación con estas asociaciones ilegales para brindar herramientas que les permita implementar los PUEAA de esos pequeños distritos de riego. Los funcionarios de la oficina de planeación del municipio argumentaron que no tienen injerencia

en la legalización del servicio, tampoco se evidenció comunicación de la Alcaldía de Toca con CORPOBOYACA para tratar el tema de los usuarios de riego informales.

Los mayores cultivadores de papa del municipio se benefician de volúmenes de riego importantes a través de dichos actores. FEDEPAPA, como agremiación hay poco interés en contratar o establecer convenio con entidades como CORPOBOYACA, SENA, Oficina de Planeación Municipal para adelantar proyectos de gestión del recurso hídrico en sus asociados; argumentando que esa no es su misión y que las entidades estatales son fortines políticos de senadores del departamento de Boyacá.

También se presentan conflictos entre los usuarios de acueductos veredales y urbanos con los grupos que han hecho pequeños distritos de riego informales; la situación se explica por la competencia del recurso hídrico con fines diferentes de uso: el agua potable para uso doméstico frente al uso de agua dedicada a la actividad agrícola.

#### 4.2.1 Tipología de actores

El diagrama de tipología de actores explica cómo debería ser el grado de intervención sobre los actores evaluados. Actores que poseen los tres atributos y por tanto merecen atención prioritaria:

CORPOBOYACA es el primero y coincide con lo expuesto por las personas y grupos entrevistados en relación a la problemática de implementación de los PUEAA en Toca, y es que la Corporación da las guías de elaboración de los PUEAA, recibe y aprueba los documentos de los PUEAA, y además vigila que se cumplan en la vigencia en que son aprobados. La percepción de CORPOBOYACA para los usuarios de riego ilegales, y la asociación de productores de papa es de una entidad restrictiva y policiva, porque sus funcionarios han decomisado motores de riego captando agua en cuerpos de agua restringidos. Para los floricultores es una entidad de referencia para cuidar el recurso, máxime si éstas fincas están

certificadas con sellos socio ambientales que obligan el cumplimiento de la legislación de autoridades ambientales en lo concerniente a la gestión del recurso hídrico.

El nivel de atención al papel de CORPOBOYACA es de interés general; por tanto, la corporación debe llegar a todos los usuarios del recurso y comenzar a integrarlos en sus políticas, se puede definir como el actor principal y de mayor atención en toda la implementación de los PUEAA en Toca.

Las empresas floricultoras también están en la misma categoría que CORPOBOYACA, porque son demandantes de altos volúmenes de agua para riego, impactan socialmente la región por ser los principales empleadores de mano de obra no calificada en la región, porque son empresas legalmente constituidas, por su alta tecnología en el manejo agronómico del cultivo de ornamentales y por tener concesiones de explotación de aguas subterráneas otorgadas por las autoridades ambientales.

Los usuarios del riego que operan bajo la informalidad, son dominantes pero sus reclamos son ilegítimos, porque no tienen el amparo legal; no obstante, deben ser atendidos porque tienen a su cargo numerosos distritos de riego y no solo proveen de agua a los productores de papa, sino a productores de otros cultivos de economía familiar de clima frío; incluso en algunos sectores proveen agua para uso doméstico sin previo tratamiento de potabilización y legalización como acueducto domiciliario por parte del municipio.

Así mismo, los usuarios de acueductos veredales y del casco urbano, tienen la percepción que las empresas de flores acaparan toda el agua y que por su poder económico acceden fácilmente a los permisos que CORPOBOYACA otorga. No se sienten satisfechos con la calidad del agua que los acueductos municipales les brindan, porque según las personas entrevistadas las plantas de tratamiento son obsoletas y carecen de adecuado mantenimiento.

En visita a dos empresas de flores, Agrícola El Cactus S.A. y Propagar S.A., se evidenció la existencia de un Plan de Manejo de Uso Eficiente y Ahorro del Agua con permanente acompañamiento de CORPOBOYACA, los funcionarios de la Corporación realizan visitas de inspección para verificar la correcta medición de las válvulas volumétricas de los pozos profundos concesionados.

Llamo la atención la percepción que los usuarios de acueductos informales y productores de papa tienen acerca del SENA y del ICA; asumen que tales entidades deben apoyarlos en la gestión del riego; si bien estos organismos no tienen injerencia directa en el manejo hídrico, los usuarios creen que deberían apoyarlos técnicamente para desarrollar tecnologías aplicadas al riego de los cultivos. De hecho, el SENA posee programas de educación tecnológica en Programas de Gestión del Recurso Hídrico. Pero falta mayor promoción a estos programas en la comunidad, dado que muchos de ellos son virtuales y demandan computadores e internet; recursos que en las áreas rurales son difíciles de tener.

#### **4.3. PRINCIPALES DESAFÍOS SOCIALES Y AMBIENTALES DE LOS PUEAA EN CULTIVOS AGROINDUSTRIALES.**

Con la observación hecha en campo, la percepción que cada actor tiene sobre el recurso hídrico, la opinión sobre el problema formulado y el uso que los cultivos agroindustriales demandan del recurso; surge una conflictividad al implementar los planes de gestión; la cual plantea varios desafíos que deben ser conocidos, analizados y calificados para plantear elementos de solución a la problemática.

**Tabla 7.** Matriz de desafíos socio-ambientales en la implementación de planes de uso eficiente y ahorro del agua en Toca, Boyacá.

Desafío	Descripción /Localización	Contexto Social		Definición del Conflicto					
		Actores y sectores involucrados	Posiciones	Grado de conflicto	Urgencia	Alcance	Tendencia	Tipo de Conflictividad	Resultado Conflictividad
<b>Poca presencia efectiva del sector público frente a los planes de uso eficiente y ahorro del agua.</b>	Los actores del sector privado que deben implementar los planes, desconocen los requerimientos legales asociados a los planes de gestión del recurso hídrico	Comunidad, empresarios de cultivos,	Los actores involucrados saben que deben gestionar el recurso hídrico, pero desconocen los alcances legales, las sanciones al no cumplimiento y más aún, qué entidades son vigilantes y reguladoras de los planes de uso del agua.	1	2	2	1	6	Media
	Poca presencia de entidades públicas en la divulgación de los planes de uso eficiente y ahorro del agua	Corpoboyacá, agricultores, juntas de acción comunal y asociaciones informales de distribución de agua para riego	Los agricultores, las juntas de acción comunal y las asociaciones informales; manifiestan el poco acompañamiento de Corpoboyacá en la divulgación y facilitación en los planes de uso eficiente y ahorro del agua. Sin embargo, no les molesta esta ausencia del sector público, dado que pueden entrar en conflicto con sus intereses económicos.	3	2	2	2	9	Alta
<b>Informalidad en la prestación del servicio de agua para riego</b>	Mal uso del recurso hídrico.	Comunidad, Municipio, Autoridades ambientales, agricultores y	Los actores involucrados en el proceso productivo se han organizado desde la informalidad	3	2	2	2	9	Alta

		asociaciones informales.	para acceder al recurso hídrico; sin contemplar viabilidad social, financiera, técnica y legal; ante la ausencia del estado.							
<b>Transferencia de tecnología por apropiación</b>	Los cultivos agroindustriales de papa adoptan tecnología de riego y aspersión utilizada en empresas floricultoras.	Agricultores, empresas floricultoras, comunidad.	Los agricultores de papa adoptan tecnologías de riego que emplean los floricultores, por la creencia de que en éstas todo se hace bien; sin implementar ensayos formales que avalen estas tecnologías en sus propios cultivos, desconociendo la factibilidad económica y sin generar nuevo conocimiento.	2	2	1	1	6	Media	
<b>Limitación en la implementación por escasos recursos y deficiente alcance a financiación pública.</b>	Muchos cultivos agroindustriales no cuentan con recursos propios para infraestructura hidráulica, capacitación y reforestación.	Comunidad, Líderes Comunitarios, agricultores, empresas agroindustriales, Banco Caja Agraria	.	3	2	2	2	9	Alta	
<b>Poca voluntad política del gobierno departamental y municipal en la adecuación de distritos de riego</b>	Los distritos de riego no han sido construidos por falta de proyectos del sector público, por la falta de agremiación de usuarios, asociaciones y agricultores que impulsen su construcción	Corpoboyacá empresarios agroindustriales, Ministerio del medio ambiente y desarrollo sostenible, planeación municipal	No hay una buena inversión por parte del Estado para construir y adecuar distritos de riego en el municipio de Toca y vecinos, no hay asociación gremial y comunitaria que ejerza presión en la clase política del departamento y en el ministerio del medio ambiente y	2	2	1	1	6	Media	

			desarrollo sostenible.								(1) Se
<b>Falta de Capacitación a todos los actores sobre la importancia de la gestión del recurso hídrico como eje fundamental de la sostenibilidad del municipio y sus procesos productivos agroindustriales.</b>	Se evidencia un desconocimiento generalizado sobre la importancia de los planes de uso eficiente y ahorro del agua en los diferentes actores involucrados, incluso desde el sector público la tendencia es la misma.	Todas las entidades públicas y privadas, empresarios agroindustriales, asociaciones y juntas de acción comunal	Todas las entidades municipales, departamentales y los empresarios agroindustriales y la comunidad en general; subvaloran la educación ambiental del recurso hídrico en todas las facetas productivas. No existen programas de capacitación enfocados al conocimiento de los PUEAA. Se evidencia la poca formación profesional y académica sobre el recurso hídrico, por parte de las personas encargadas de la función de implementar los planes de gestión.	3	2	2	2	9	<b>Alta</b>		

califica de 1 a 3 en grado de conflictividad. (2) de acuerdo al tiempo de respuesta. (3) Se califica de acuerdo al número de personas afectadas. (4) determina la estabilidad de la situación. (5), es la sumatoria de 1+2+3+4. (6), califica el grado de conflictividad.

La matriz de desafíos socio ambientales descrita en la tabla 9, muestra los principales desafíos que generan la problemática de implementación de los PUEAA:

#### **4.3.1. Poca presencia efectiva del Sector Público en los temas de Gestión Hídrica.**

Es evidente la poca presencia de las entidades gubernamentales en la divulgación de los Planes de Uso Eficiente y Ahorro del Agua. Los usuarios de acueductos legalmente constituidos, las Juntas de Acción Comunal y las asociaciones de pequeños distritos de riego informales desconocen los objetivos, guías y demás directrices de los PUEAA.

El resultado es una alta conflictividad entre estos actores con CORPOBOYACA y entre los usuarios del recurso. Este desafío demanda atención urgente, por parte del estado, pero también de los usuarios, ya que el número de personas afectadas por un posible agotamiento del recurso en sus zonas de recarga compromete no solo la disponibilidad del recurso para actividades de tipo agrícola, sino que pone en riesgo el abastecimiento de agua a la cabecera municipal; la cual cuenta con 3.629 habitantes.

De hecho, en la actualidad se presentan racionamientos en los acueductos de Toca, en los meses de enero-febrero y julio-septiembre. La situación tiende a empeorar porque las entidades gubernamentales son lentas en reaccionar por la burocracia que las precede, el número de usuarios en la ilegalidad es mayor porque cada vez la frontera agrícola aumenta y las necesidades de agua requeridas son más altas.

Los desafíos sociales son pieza fundamental en la solución de la conflictividad presente entre los actores involucrados en el uso del recurso hídrico; dado que la falta de gobernabilidad en la gestión del agua para riego en el municipio, puede alterar la sostenibilidad de los cultivos y la disponibilidad del recurso en el corto, mediano y largo plazo; las consecuencias más importantes son:

- Desempleo en 800 personas empleadas actualmente en las fincas de flores; además de las actividades económicas derivadas de la agroindustria; como son proveedores de insumos, servicios y cadena logística hacia el aeropuerto El Dorado.
- Problemas de salud pública, por desabastecimiento de agua potable a las plantas de tratamiento, en los meses de verano en el casco urbano y rural. Muchos pequeños productores, emplean el acueducto municipal como fuente de agua para el núcleo familiar pero también para los animales domésticos.
- Conflictos entre usuarios que generan lesiones personales, demandas y daño en bien ajeno; por el acceso al agua.

#### **4.3.2. Informalidad en la prestación del servicio del agua de riego.**

Uno de los desafíos más críticos en la problemática es la informalidad en el uso del recurso hídrico; ya que el municipio de Toca cuenta con numerosas quebradas que nacen en las áreas de Páramo, los habitantes de las veredas de Chorrera, Tuaneca Arriba, Raiba y Cunucá se benefician del agua que han canalizado a cielo abierto y que depositan en reservorios artificiales o naturales; las aguas recogidas en épocas de invierno son empleadas en los meses de verano para regar los cultivos de papa; la calidad de tal aguas es alta, dado que provienen de zonas de páramo por encima de los 3500 metros sobre el nivel mar.

La captación de las aguas se organiza por turnos de 12 horas por usuario, las cuales tienen un costo de \$ 5.000/Hora, dinero que es recogido por una Junta Administradora para retribuirlo en gastos administrativos. Sin embargo, la captación de agua en las veredas de la parte alta del municipio presenta serios inconvenientes para la sostenibilidad del recurso.

El resultado de la conflictividad es alto porque la apropiación del recurso es ilegal, técnicamente inviable porque no tienen mediciones de caudales en épocas secas y de lluvias, el cobro del agua no se acoge a las tasas establecidas para tal fin y no existe compensación de reforestación de las zonas de recarga por parte de estas asociaciones.

El escaso conocimiento de la comunidad sobre la preservación de los nacederos de agua, la constante deforestación en los márgenes de las quebradas y el avance de la frontera agrícola en las zonas de páramo motivan una rápida intervención y ponen en evidencia la falta de un enfoque ecosistémico del estado con la población rural.

En este aspecto es importante reconocer los mayores impactos ambientales que se generan por la ausencia o mala gestión del recurso hídrico en Toca; los más importantes son:

- Deforestación y alteración de los ecosistemas presentes en las zonas de recarga hídrica y las rondas de los ríos Grande y Toca; hecho evidenciado en el POMCA realizado por Corpoboyacá en el 2006; en cuya visión al 2015 se apostaba por la recuperación y conservación de tales áreas para garantizar la calidad, disponibilidad y sostenibilidad de las actividades agropecuarias del municipio. (Corpoboyacá, 2006).
- Erosión del suelo por canales abiertos de conducción del agua, de los distritos informales; dado que, no hay obras de infraestructura que minimicen la velocidad del agua en pendientes altas; lo cual genera arrastre de materiales particulados y creación de cárcavas en el suelo.
- Contaminación de aguas por uso indiscriminado de agroquímicos y fertilizantes en las unidades productivas, por incorporación indiscriminada de vertimientos a cuerpos de agua naturales.

#### **4.3.3. Limitación en la implementación de los PUEAA por escasos recursos financieros.**

Muchos cultivos de papa con vocación agroindustrial y algunos cultivos de flores pequeños no cuentan con recursos propios para infraestructura hidráulica, capacitación y reforestación. Las personas entrevistadas que hacen parte de los cultivadores del municipio, no tienen acceso a los proyectos productivos que solicitan las entidades financieras de crédito; el Banco Agrario tiene líneas de crédito para compra de equipos de riego, pero no ofrece asesoría suficiente para formular y presentar proyectos asociativos que permitan mejorar infraestructura hidráulica, reforestación y acceso a tecnología que facilite la medición, la eficiencia, el ahorro y la preservación de la calidad del agua utilizada. Así mismo, algunas empresas de flores tienen voluntad de implementar los PUEAA, pero en la fase de formulación del programa y la ejecución de planes de inversión, los planes de gestión hídrica quedan estancados por la falta de recursos financieros frenan la implementación de los PUEAA. Argumentan los cultivadores el alto costo de los insumos y equipos requeridos para cumplir los lineamientos que los PUEAA exigen.

#### **4.3.4. Falta de Capacitación a los Actores sobre la importancia de la Gestión Integral del Recurso Hídrico como Eje fundamental de Sostenibilidad.**

Se evidencia un desconocimiento generalizado sobre la importancia de los planes de uso eficiente y ahorro del agua en los diferentes actores involucrados, incluso desde el sector público la tendencia es la misma. Según, Corpoboyacá (2006), en el Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca – POMCA -; la necesidad de capacitar a los usuarios de la cuenca alta del Alto Chicamocha en el uso racional y

sostenible del agua es una necesidad imperiosa para preservar el recurso hídrico en la región. Todas las entidades municipales, departamentales y los empresarios agroindustriales y la comunidad en general; subvaloran la educación ambiental del recurso hídrico en todas las facetas productivas. No existen programas de capacitación enfocados al conocimiento de los PUEAA.

Se evidencia la poca formación profesional y académica sobre el recurso hídrico, por parte de las personas encargadas de la función de implementar los planes de gestión. Existen programas de educación ambiental en escuelas y colegios públicos, algunas empresas floricultoras en sus PUEAA contemplan la educación y la capacitación sobre el recurso hídrico.

#### **4.3.5. Panorama General de Resultados**

Los resultados encontrados y presentados en este capítulo han resuelto en primera instancia el objetivo general planteado al comenzar la investigación, éste buscaba analizar la problemática originada en la implementación de los PUEAA en algunos cultivos con vocación agroindustrial; para llegar a este fin se necesitaba encontrar la metodología necesaria para poder identificar los actores claves del problema, realizar el mapeo de actores, su poder de legitimidad en el conflicto, sus relaciones de poder y su grado de conflictividad y atención al problema. El análisis mostró un grado de conflictividad entre los actores del sector gubernamental y privado, bastante complejo.

El análisis propuesto en el objetivo general, derivó en los alcances pretendidos en los objetivos específicos; los cuales en primera instancia buscaban estudiar los actores involucrados, encontrándose una variabilidad fuerte entre ellos, básicamente por el poder económico y la inequidad del estado para

atender las necesidades del recurso hídrico en la región. Los actores representativos del sector público mostraron algunas falencias del estado de tipo burocrático, de recursos y de poca cooperación con la comunidad. La necesidad de la población por acceder a servicios de saneamiento básico y de formas de producción de productos para la agroindustria, han originado la informalidad del recurso; con los graves problemas sociales y ambientales que se derivan: daño al ecosistema de recarga hídrica, deforestación, conflicto con otros grupos de usuarios y con las entidades gubernamentales, pérdida de la calidad del agua, baja eficiencia en su uso agrícola y doméstico, entre otros.

Por otro lado, los desafíos se mostraron en temas de mal uso del recurso, bajos recursos económicos y de financiación para poner a funcionar los PUEAA, la ausencia permanente del estado a través de sus instituciones, demostrando con esto la inoperancia y desarticulación del estado en su función social y de políticas públicas con la población. La ausencia del componente cultural en la enseñanza y capacitación de gestión del recurso hídrico, los Planes de Uso Eficiente y Ahorro del Agua -PUEAA-, y la baja actualización y preparación académica de los funcionarios y técnicos que acompañan el aparato productivo agroindustrial del municipio, en todos los aspectos de sostenibilidad y gestión de los recursos hídricos.

#### **4.4. ELEMENTOS DE FACILITACIÓN EN EL DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LOS PUEAA.**

De acuerdo con el tercer objetivo específico del presente trabajo de investigación; los elementos de facilitación están relacionados con los desafíos socio ambientales; en la tabla 8 se presentan las principales herramientas que ayudan al diseño e implementación de los PUEAA.

**Tabla 8.** Elementos de Facilitación en la implementación de planes de uso eficiente y ahorro del agua en Toca, Boyacá.

ELEMENTOS DE FACILITACION	ACTOR CLAVE	BENEFICIO
LEGALIZACION	Usuarios Informales de Riego	Dar formalidad a las asociaciones de usuarios de riego, con acompañamiento de Corpoboyaca y la Alcaldía Municipal; para garantizar su sostenibilidad y acceso al crédito para mejora de riego y drenaje. Con la concesión vigente implementar los PUEAA.
	CORPOBOYACA	
	Alcaldía Municipal	
TRABAJO ASOCIATIVO	Usuarios Informales de Riego	Coordinar recursos, investigación, normatividad, asesoría por parte de los actores involucrados; para lograr concesionar los derechos del agua de riego e implementar los PUEAA
	Empresas Agroindustriales	
	CORPOBOYACA	
CAPACITACIÓN Y EXTENSION RURAL	SENA	Crear conciencia y aplicar el conocimiento sobre la importancia del recurso hídrico en los actores que intervienen en el uso del agua; el conocimiento sobre la igualdad en la prestación del servicio, los planes de ordenamiento y manejo de la cuenca del alto Chicamocha, la preservación de la calidad del agua, el cuidado de los nacedores y rondas de cuerpos naturales de agua y la conservación de los ecosistemas de recarga hídrica, son esenciales para comenzar programas de Gestión del Recurso, entre ellos los PUEAA.
	CORPOBOYACA	
	Ministerio del Medio Ambiente	
RECURSOS	Ministerio del Medio Ambiente	Se accede a los recursos públicos y privados a través de la gestión de proyectos hídricos; para cumplir con los requerimientos de los PUEAA, en cuanto a infraestructura hidráulica, tecnologías de bajo consumo y medidores del volúmen empleado.
	Banco Agrario/FINAGRO	
	Empresas Agroindustriales	
INVESTIGACION	Empresas Agroindustriales	Al realizar trabajos de investigación en la gestión del recurso hídrico, se conoce su importancia en las actividades agrícolas de la región, promoviendo la sostenibilidad del recurso y la generación de tecnologías propias.
	SENA	
	ICA	
REFORESTACION	Usuarios Informales de Riego	Los usuarios del recurso agua en el municipio, reforestan las zonas de recarga hídrica (páramos, bosque andino bajo) y se impulsa el repoblamiento con especies nativas en los cauces de nacedores, quebradas y ríos; se preserva los límites de la frontera agrícola.
	Alcaldía Municipal	
	Empresas Agroindustriales	

## V CONCLUSIONES

- Existen un gran número de actores claves en la problemática de implementación de los PUEAA en Toca, los cuales tienen diferentes intereses frente al recurso hídrico en el municipio. Se agrupan en dos grandes sectores: Gubernamental y Privado.
- Los usuarios agrupados en Juntas de Acción Comunal y que hacen uso de los servicios de saneamiento básico bajo esquemas de legalidad y aquellos que operan bajo la informalidad, desconocen completamente los aspectos generales de la Gestión Hídrica; tales como: Sostenibilidad del recurso, equidad en el acceso al servicio de agua para uso agrícola y domiciliaria, Políticas Públicas de Gestión del agua y que entidades facilitan, acompañan y vigilan la explotación de las aguas en el municipio.
- Se observó en el trabajo de campo la ausencia del sector público, en el acompañamiento a la comunidad en programas de Uso Eficiente y Ahorro del agua, planes de capacitación y desarrollo en temas de cuidado de las cuencas de recarga hídrica de Toca.
- La ampliación de la frontera agrícola hacia las zonas de páramo es crítica, además de la deforestación de los márgenes de quebradas y nacederos; que proveen agua a veredas y casco urbano. Se comprobó temporadas de racionamiento en el servicio de acueducto del centro del municipio, afectando a más de 3.000 usuarios del servicio.

- La corporación autónoma de Boyacá, CORPOBOYACA; es el actor determinante para que los PUEAA se ejecuten en empresas floricultores y de cultivadores de papa; la entidad tiene una imagen relativamente positiva entre los demás actores estudiados; pero por fallas administrativas y vicios burocráticos no articula con las entidades públicas municipales, Juntas de Acción Comunal, Usuarios informales del servicio y empresas floricultoras, programas de gestión del recurso hídrico. Se percibió que no tiene poder de negociación para resolver relaciones conflictivas y de poca cooperación.
- La implementación de los planes de uso eficiente y ahorro del agua, demanda de estricta cooperación entre usuarios del recurso hídrico en cuanto a: Gestión de Proyectos para financiación de programas de desarrollo hídrico, Capacitación y educación continuada hacia gremios, Juntas de Acción Comunal, Usuarios en la ilegalidad y funcionarios involucrados,
- Existe una baja aplicación de tecnología en el aprovechamiento del agua, en cuanto a infraestructura hidráulica, equipos de medición y consumo eficiente del agua, reforestación de áreas de recarga hídrica y manejo sostenible de los cultivos de papa y algunos de ornamentales.
- Existen recursos de crédito y financiación pública, pero no son aprovechados por desconocimiento de las partes interesadas, el asunto hídrico en Toca se trata marginalmente y merece atención en los periodos de calamidades climáticas como Fenómeno del Niño y La Niña, heladas (muy frecuentes en la región), incendios forestales. Pero no se articula en planes de desarrollo con visión al mediano plazo.

- El estudio de actores clave y sus relaciones, muestra amplias posibilidades de solución de la problemática; pues si bien es cierto que se está lejos de tener consolidado un Plan de Gestión Hídrico en el municipio, existe buena disposición de la mayoría de actores para realizar cambios en el manejo del recurso hídrico.

## VI RECOMENDACIONES

- La implementación de Planes de Uso Eficiente y Ahorro del Agua en el municipio, debe ser una prioridad no solo de CORPOBOYACA, sino de la Alcaldía Municipal y ser parte de la agenda política de la Gobernación de Boyacá y de la Provincia Centro.
- Los actores del sector gubernamental, deben encaminarse a realizar acompañamiento a la comunidad usuaria del agua, dado que la población representada en asociaciones de usuarios, juntas de acción comunal y líderes sociales y cívicos son el motor básico de la gestión del recurso hídrico.
- Es imperativo censar los acueductos ilegales y los distritos de riego informales presentes en todas las veredas del municipio, para realizar un primer diagnóstico de la situación en cuanto a determinación de caudales de cada sistema de conducción, inventariar los nacederos que alimentan estos acueductos y distritos de riego; para comenzar a priorizar en su cuidado, recuperación y preservación, y así garantizar la sostenibilidad del recurso.
- El Banco Agrario debe adelantar campañas con sus clientes rurales y urbanos, para aprender a gestionar proyectos técnicos y sociales ante las entidades que financian estos programas de gestión el recurso hídrico.
- El papel del SENA debe ser más presencial en el municipio, la infraestructura de la entidad es valiosa para comenzar a capacitar a líderes comunales, funcionarios públicos y agricultores en la

gestión del recurso hídrico. Asociándose con CORPOBOYACA en la implementación de las Guías sectoriales de los PUEAA. La alcaldía debe ser más activa en la educación a menores en edad escolar en los principios de sostenibilidad del agua, acceso a saneamiento básico, conservación y protección de cuencas hídricas, sostenibilidad y desarrollo social.

- Se deben articular mesas de negociación que solucionen las relaciones de alta conflictividad entre usuarios del servicio, a través de la personería, Defensoría del Pueblo; entendiendo que el acceso al agua potable es un derecho fundamental del ser humano.

## BIBLIOGRAFIA

**Agronomía Colombiana.** (2010). Manejo de stakeholders como estrategia para la administración de proyectos de desarrollo en territorios rurales. Volumen 28, Número 3. P 491-493. Ed. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá D.C.

**Alexandratos, N. and J. Bruinsma.** (2012). World agriculture towards 2030/2050 : the 2012 revision. ESA Working paper No. 12-03. Rome, FAO.

**ANDI.** (2018). Decreto Reglamentario Ley 373 de 1997. Disponible en : [http://www.andi.com.co/Uploads/Informe%20T%C3%A9cnico\\_DGIRH\\_636558427715021823.PDF](http://www.andi.com.co/Uploads/Informe%20T%C3%A9cnico_DGIRH_636558427715021823.PDF)

**ANDI.** Agroindustria. Hacia la Transformación de la cadena de valor industrial. Disponible en: <http://proyectos.andi.com.co/Libro2/Paginas/assets/docs/capitulo-07.pdf>

**ASOBANCARIA.** (2016). Análisis Sectorial del Agua. Disponible en: <https://www.asobancaria.com/wp-content/uploads/2016/10/diagnostico-sectorial-agua-pilotos-de-innovacion-financiera.pdf>. P 33-34. Bogotá D.C.

**Banco Mundial.** (2014). Gestión de los Recursos Hídricos. Resultados del Sector. Disponible en: <http://www.bancomundial.org/es/results/2013/04/15/water-resources-management-results-profile>

**Blanco, Javier.** (2008). Integrated Water Resource Management in Colombia : Paralysis by Analysis? International Journal of Water Resources Development. 24:1, 91-101, DOI: 10.1080/07900620701747686

**Bobenrieth, Astete.** (2012). Como investigar con éxito en las ciencias de la salud. Ed. Escuela Andaluza de salud pública. Andalucía, España.

**Cano S.CG. Irequi B A.M., Ramírez G.** (2016). El desarrollo equitativo, competitivo y sostenible del Sector Agropecuario en Colombia. Banco de la República. Bogotá D.C.

**CEPAL-Jouravier, Andrei.** (2001). Administración del Agua en América Latina y el Caribe en el umbral del siglo XXI. Chile.

**CORPOBOYACA,** (2006). Prospectiva POMCA Chicamocha, Sección II, Escenarios de Ordenación de la Cuenca Alta del Rio Chicamocha. Tunja.

**CORPOBOYACA,** (2016). TÉRMINOS DE REFERENCIA PROGRAMAS DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA (PUEAA) DE DISTRITO DE RIEGO Versión 2. Disponible en: <http://www.corpoboyaca.gov.co/cms/wp-content/uploads/2016/01/ANEXO-5-TE%CC%81RMINOS-REFE.-PUEAA-DISTRITO-RIEGO-V2.pdf>

**Escobar-Bonilla.** (2009). Grupos Focales: Una Guía Conceptual y Metodológica. Cuadernos Hispanoamericanos de Psicología, Vol. 9 No. 1, 51-67, Universidad del Bosque. Bogotá D.C.

**Espinosa M. Omar.** (2014). Elaboración de programas de uso eficiente y ahorro de agua– PUEAA- en empresas prestadoras del servicio de acueducto en Colombia. Universidad Militar Nueva Granada.

**Estudio Nacional del Agua.** (2018). Reporte de Avance del Estudio Nacional del Agua. IDEAM. Bogotá, D.C.

**Estudio Nacional del Agua.** (2014). Informe Estudio Nacional del Agua. IDEAM. Bogotá, D.C.

**Flores J.** (1998). Agroindustria: conceptualización, niveles de estudio y su importancia en el análisis de la agricultura. Revista Universidad de Chapingo. Chapingo.

**Fundación Futuro Latinoamericano (FFLA).** (2007). Diagnóstico y Mapeo de Actores, Relaciones y Conflictividad de la Hoya de Quito. Ed. FFLA. Quito.

**Guillen, S., y Paniagua, F.** (2006). Colaboración y Negociación en el Comanejo Guía para los actores del Comanejo. San José: CEDARENA-UICN.

**Guzmán Arias, Isabel.** (2008). Recursos Hídricos en América Latina: planificación...es estrategia. Revista Tecnología en Marcha. Costa Rica.

**GWP-Samtac.** (2000). Agua para el siglo XXI. De la visión a la acción. Santiago de Chile.

**Indij D.** (2011). Gestión de los recursos hídricos en América Latina; Análisis de los actores y sus necesidades de desarrollo de capacidades. Luxemburgo. RALCEA. Centro de excelencia de aguas para América Latina.

**INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ASUNTOS AMBIENTALES IDEAM**  
(2014). Estudio Nacional del Agua. Bogotá D.C.

**Jouravier, Andréi.** (2001). Administración del Agua en América Latina y el Caribe en el umbral del siglo XXI. CEPAL. Chile.

**Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.** (2016). Estrategia Colombia Siembra. Bogotá D.C.

**Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo.** (1997). Ley 373 del 27 de diciembre 2013. Bogotá D.C. Colombia.

**Morales. M.** (2013). Atlas de Páramos en Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt. Bogotá D.C.

**ONU,** (2018). Decenio de Acción para el agua 2018-2022. Disponible en: [www.un.org/es/events/waterdecade/](http://www.un.org/es/events/waterdecade/)

**ONU,** (2015). Informe de las Naciones Unidas sobre los Recursos Hídricos en el Mundo. Agua para un Mundo Sostenible. Disponible en: [http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/SC/images/WWDR2015Facts\\_Figures\\_SPA\\_web.pdf](http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/SC/images/WWDR2015Facts_Figures_SPA_web.pdf)

**ONU,** (2016). Objetivos de Desarrollo Sostenible. CEPAL. Santiago de Chile. Disponible en: <http://www.sela.org/media/2262361/agenda-2030-y-los-objetivos-de-desarrollo-sostenible.pdf>

**Ortiz, Matamoros y Psatakhis.** (2016). Guía para confeccionar un mapa de actores. Bases Conceptuales y Metodológicas. Fundación Cambio Democrático.

**Quivy, Raymond.** (2005). Manual de Investigación en Ciencias Sociales. Ed. Limusa. México D.F.

**Ramírez-Vallejo Jorge y Rogers Peter.** (2002). Agricultural Trade and virtual wáter flows. Draft 11/02. Harvard University, USA

**Ramírez Pereira, Edwin.** (2017). Formulación de un Plan de Uso Eficiente y Ahorro del Agua, basado en un modelo de proyección de demanda hídrica en la hacienda La Cabaña. Universidad Nacional de Colombia.

**Restrepo Tarquino, Inés.** (2004). Tendencias Mundiales en la Gestión de Recursos Hídricos. Desafíos para la Ingeniería del Agua. Universidad del Valle. Palmira, Valle.

**Roa-García & Sandra Brown** (2017) Assessing equity and sustainability of water allocation in Colombia, Local Environment, 22 :9, 1080-1104, DOI : 10.1080/13549839.2015.1070816

**Roa-García, M.C.** (2014). Equity, efficiency and sustainability in water allocation in the Andes : Trade-offs in a full world. *Water Alternatives* 7(2): 298-319

**Solanes y González.** (2001). Los Principios de Dublín, reflejados en una evaluación comparativa de ordenamientos institucionales y legales para una gestión Integrada del Agua. Ed. Asociación Mundial del Agua-GWP-. Santiago de Chile.

**Superintendencia de Sociedades.** (2016). Desempeño del sector floricultor. Grupo de estudios económicos y financieros. Bogotá D.C.

