

DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE

DECRETO REGLAMENTARIO LEY 373 DE 1997

*“Por el cual se reglamentan los artículos 1,2,3, y 11 de la Ley 373 de 1997 y se adiciona la subsección 1 a la Sección 1 del Capítulo 2, del Título 3 de la Parte 2 del libro 2 del Decreto 1076, Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible”*

MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE  
DIRECCIÓN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RECURSO HÍDRICO  
GRUPO DE ADMINISTRACIÓN DE RECURSO HÍDRICO  
BOGOTÁ D.C.  
2018

## Contenido

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN .....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>ANTECEDENTES .....</b>	<b>6</b>
<b>3.1</b>	<i>Normativos y de Política .....</i>	<i>6</i>
<b>3.2</b>	<i>Línea base de PUEAA .....</i>	<i>8</i>
<b>4</b>	<b>METODOLOGÍA.....</b>	<b>10</b>
<b>4.1</b>	<i>Etapa 1. Recopilación de Información .....</i>	<i>10</i>
<b>4.2</b>	<i>Etapa 2. Elaboración del diagnóstico .....</i>	<i>12</i>
<b>4.2.1</b>	<i>Aspectos a considerar para mejorar la implementación de PUEAA.....</i>	<i>12</i>
<b>4.2.2</b>	<i>Metas de uso eficiente y ahorro del agua .....</i>	<i>12</i>
<b>4.2.3</b>	<i>Construcción participativa .....</i>	<i>13</i>
<b>4.3</b>	<i>Etapa 3. Revisión y ajuste de la propuesta .....</i>	<i>14</i>
<b>5</b>	<b>CONSIDERACIONES TÉCNICAS.....</b>	<b>15</b>
<b>5.1</b>	<i>Información de demanda de agua a nivel nacional .....</i>	<i>15</i>
<b>5.2</b>	<i>Términos de referencia existentes para elaboración y presentación de PUEAA..</i>	<i>17</i>
<b>5.3</b>	<i>Planes de Acción Autoridades Ambientales 2012-2015 .....</i>	<i>19</i>
<b>5.4</b>	<i>Incentivos para disminución de demanda de agua .....</i>	<i>24</i>
<b>5.5</b>	<i>Articulación de los PUEAA con otros instrumentos de planificación y administración del recurso hídrico.....</i>	<i>25</i>
<b>5.6</b>	<i>Lineamientos nacionales para el uso eficiente y ahorro del agua.....</i>	<i>26</i>
<b>5.6.1</b>	<i>Contexto UEAA .....</i>	<i>26</i>
<b>5.6.2</b>	<i>Lineamientos UEAA .....</i>	<i>29</i>
<b>5.7</b>	<i>Implementación Sistema de Información del Recurso Hídrico (SIRH) .....</i>	<i>32</i>

6	SOCIALIZACIÓN Y DIVULGACIÓN .....	33
6.1	<i>Etapa de construcción</i> .....	33
6.2	<i>Etapa de revisión y consulta pública</i> .....	34
6.3	<i>Etapa de divulgación</i> .....	34
7	ANÁLISIS DE IMPACTO .....	34
7.1	<i>Descripción caso de estudio</i> .....	35
8	REFERENCIAS.....	39

## 1 INTRODUCCIÓN

El uso eficiente y ahorro del agua son todas aquellas acciones orientadas a la optimización y reducción de la demanda de agua. Estas acciones tienen especial relevancia en el marco del desarrollo sostenible y específicamente en la sostenibilidad del recurso hídrico, debido a que contribuyen a mantener el equilibrio entre la oferta y la demanda de agua. En el contexto actual en el cual la variabilidad climática y los fenómenos de el niño y la niña ocurren con mayor frecuencia e intensidad, la sostenibilidad hídrica es fundamental para garantizar la disponibilidad de agua necesaria para el bienestar del ser humano, los ecosistemas y el ambiente en general y por consiguiente el desarrollo social y económico del país.

En Septiembre de 2015, la Organización de las Naciones Unidas (ONU) adoptó los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), específicamente el objetivo 6 *“Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos”* tiene como una de metas *“Consumo y escasez del agua”* y establece *“Para 2030, aumentar sustancialmente la eficiencia en el consumo de agua para todos los sectores y lograr una extracción y un abastecimiento sostenible del agua dulce para hacer frente a la escasez de agua, y reducir sustancialmente el número de personas que la padecen”*.

Por otra parte, en el marco de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), dentro de los instrumentos de política ambiental y como parte del desempeño ambiental que debe tener el gobierno para poder acceder a esta organización, se encuentra el *“Desarrollar programas de ahorro y uso eficiente del agua y la energía y medidas de reducción, reutilización, reciclado y valorización”*. En Colombia el uso eficiente y ahorro del agua se ha venido promoviendo a través de la Ley 373 de 1997<sup>1</sup> y la Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico<sup>2</sup>. Sin embargo, las condiciones sociales, ambientales y económicas son cambiantes a lo largo del tiempo, lo cual se ve representando en el crecimiento poblacional y económico, a partir de lo cual se incrementa la demanda de bienes y servicios y por ende un aumento de la demanda de

---

<sup>1</sup> Por el cual se el Programa para el uso eficiente y ahorro del Agua (PUEAA)

<sup>2</sup> Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Viceministerio de Ambiente. Dirección de Ecosistemas – Grupo de Recurso Hídrico. 2010.

agua así como de otros recursos naturales renovables, para poder suplir las necesidades requeridas. De acuerdo con el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), para el año 2020 la población en Colombia crecerá un 5% respecto al año 2015, sin embargo la demanda de agua crecerá en un 80% hasta el año 2022 en comparación con la demanda del año 2012 la cual fue de 35987.1 millones de metros cúbicos (Mm<sup>3</sup>). Para este mismo año, las pérdidas de agua fueron de 2480.5 Mm<sup>3</sup> lo cual representa un 6.8% respecto al total de agua demanda, sin embargo éstos valores no incluyen las pérdidas para el uso de agua para riego, acuicultura, producción de hidrocarburos y minería, debido a la falta de información disponible.

Adicional a lo anterior, de acuerdo con el Estudio Nacional del Agua (IDEAM, 2014) en relación con los indicadores hídricos, el índice de agua no retornada a la cuenca (IARC) se encuentra en categoría crítico a moderado para el 12% de las subzonas del país, dentro de las cuáles se encuentra la del río Bogotá, así mismo algunas de estas subzonas tiene un índice de vulnerabilidad hídrica (IVH) en categoría alta, un índice de uso del agua (IUA) en categoría crítica y un índice de regulación hídrica (IRH) en categoría baja.

En relación con la información disponible respecto a la presentación e implementación de los Programas de Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA), se ha identificado que respecto al número de concesiones agua vigentes, solo el 6.68 % han presentado el PUEAA y cerca del 1% de éstos se encuentran en implementación (reporte 2010-2015 por parte de las autoridades ambientales).

El presente documento es el soporte técnico de la propuesta de la reglamentación de la Ley 373 de 1997.

## **2 OBJETIVO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN**

Reglamentar la Ley 373 de 1997 en lo relacionado con el Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua y aplica a las Autoridades Ambientales competentes y a los titulares de una concesión de agua.

### 3 ANTECEDENTES

#### 3.1 Normativos y de Política

El Uso Eficiente y Ahorro del Agua (UEAA) en Colombia, tiene sus inicios en el Decreto Ley 2811 de 1974 *“Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y Protección al Medio Ambiente”*, a la postre desarrollado por los Decretos 1449 de 1977<sup>3</sup> y 1541 de 1978<sup>4</sup>, hoy en día compilados por el Decreto 1076 de 2015, los cuales reiteraron los lineamientos dictados sobre esta temática.

En el año 1997, se expide la Ley 373 *“Por la cual se establece el Programa para el uso eficiente y ahorro del agua (PUEAA)”*. En el año 2002, el entonces Ministerio del Medio Ambiente, hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible expidió la guía de ahorro y uso eficiente del agua y en el año 2014 reglamentó el reúso del agua mediante la Resolución 1207<sup>5</sup>. Por otra parte la Resolución 667 de 2016, estableció los indicadores mínimos de referencia para que las Corporaciones Autónomas Regionales evalúen su gestión, el impacto generado, y se construya a nivel nacional un agregado para evaluar la política ambiental (artículo 2.2.8.6.5.3. del Decreto 1076 de 2015). En relación a racionalizar y optimizar el consumo de recursos naturales renovables establece: *“Consumo de agua en los sectores productivos (industrial, comercial, agrícola y pecuario) medido como consumo de agua, en metros cúbicos, sobre producción o hectáreas”*.

Por su parte, la Política Nacional para la Gestión del Recurso Hídrico (PNGIRH), estableció como uno de sus principios que *“el agua dulce se considera un recurso escaso y por lo tanto, su uso será racional y se basará en el ahorro y uso eficiente”*, para lo anterior plantea como objetivo *“el caracterizar, cuantificar y optimizar la demanda de agua en el país”*, y para cumplir dicho objetivo propone, entre otras, la estrategia 2.2 la cual consiste en *“la incorporación de la gestión integral del recurso hídrico en los principales sectores*

---

<sup>3</sup> Por el cual se reglamentan parcialmente el inciso 1 del numeral 5 del artículo 56 de la Ley 135 de 1961 y el Decreto Ley No. 2811 de 1984.

<sup>4</sup> Por el cual se reglamenta la Parte III del Libro II de Decreto – Ley 2811 de 1974: *“De las aguas no marítimas”* y parcialmente la Ley 23 de 1973.

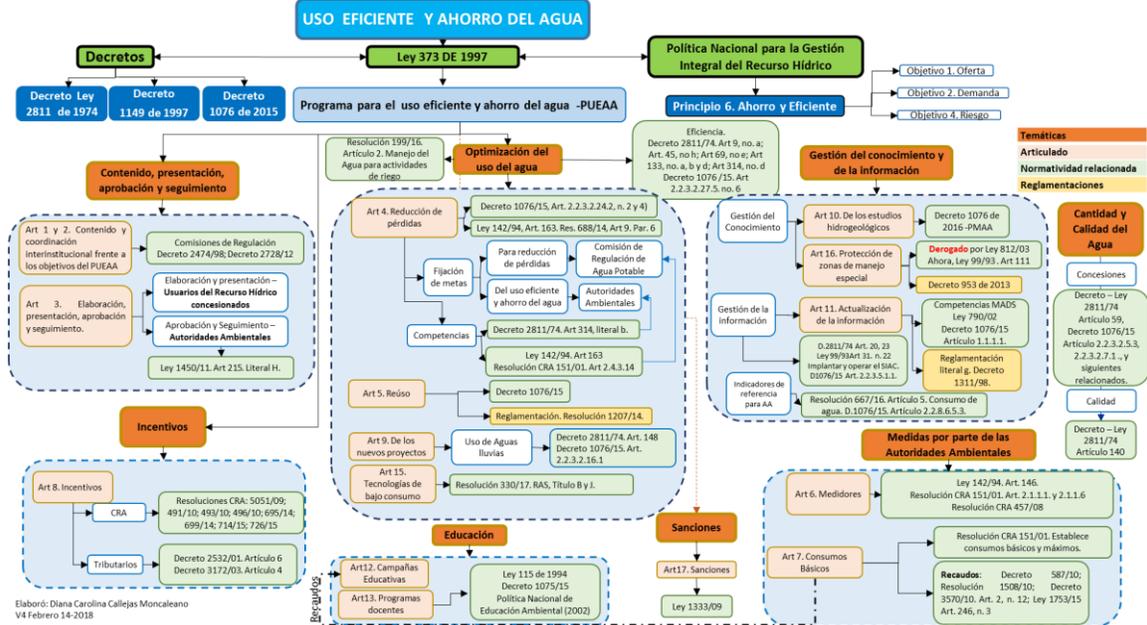
<sup>5</sup> Por la cual se adoptan disposiciones relacionadas con el uso de aguas residuales tratadas.

*productivos usuarios del agua” y la estrategia 2.3 “uso eficiente y sostenible del agua”, orientada a “fortalecer la implementación de procesos y tecnologías de ahorro y uso eficiente del agua”.*

En la Figura 1 se presenta el marco normativo consolidado en relación al uso eficiente y ahorro del agua, descrito por temáticas de acuerdo con los artículos de la Ley 373 de 1997, así como las reglamentaciones y derogaciones.

Por otra parte, otros planes y políticas expedidas por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible han incorporado dentro de sus lineamientos acciones orientadas al UEAA, estos son: 1) El Plan de Acción Nacional de Lucha contra la Desertificación y la Sequía en Colombia (PAN) expedido en el año 2005, el cual tiene como uno de sus objetivos *“Propender por el aprovechamiento y uso eficiente del recurso hídrico y mitigación de la sequía”*. 2) La Política Nacional de Producción y Consumo Sostenible que promueve el mejoramiento ambiental y la transformación productiva para lo cual propuso metas de reducción de consumo de agua por parte de los sectores. 3) La Política de Gestión Ambiental Urbana, la cual incluye acciones orientadas a gestionar la sostenibilidad ambiental de los procesos productivos desarrollados en las áreas urbanas y plantea como meta que *“las áreas urbanas usen eficiente y racionalmente el recurso hídrico”*, para lo cual plantea *“promover la formulación e implementación de los programas de uso eficiente y ahorro del agua en áreas urbanas (...)”*.

Figura 1. Marco normativo y de política en relación al UEAA



Elaboró: Diana Carolina Callejas Moncaleano  
V4 Febrero 14-2018

### 3.2 Línea base de PUEAA

En el año 2009 la Contraloría General del República, en su “Informe Nacional de Auditoría: en Cooperación a la Gestión Integral del Recurso Hídrico en Colombia”, indico que de un total de 1.020 usuarios del recurso hídrico relacionados principalmente con entidades encargadas de la prestación del servicio de acueducto que deben desarrollar PAUEA (PUEAA), el 38% no los han presentado para aprobación de la autoridad ambiental competente. De los 635 usuarios que lo han presentado, 266 (26%) han sido aprobados y se encuentran en trámite 369 que equivalen al 36% del total (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2010).

Por otra parte de acuerdo con la información reportada por las AA (artículo 3, Ley 373 de 1997) se consolido el estado de los PUEAA y de número de concesiones de agua vigentes para el período 2010-2014, lo cual se presenta en la Tabla 1.

Tabla 1. Consolidado de Estado de PUEAA período 2010-2014

	2010-2011	2011-2012	2012-2013	2013-2014	Total corte 2015
Número de Autoridades con reporte de estado de PUEAA	20	20	23	27	-
Número de concesiones reportadas por parte de la Autoridad Ambiental		96	29903	52110*	82109
PUEAA presentados	200	899	2551	1840	5490
PUEAA en implementación	Sin información	Sin información	407	351	758

En el año 2016 se creó e implementó el módulo de PUEAA en el Sistema de Información del Recurso Hídrico (SIRH), por lo cual a partir de este año la información disponible respecto al estado de PUEAA se encuentran en este sistema. Es importante resaltar que las AA se encuentran cargando la información, por lo tanto aún no se cuenta con la totalidad de los registros en el SIRH.

Tabla 2. Consolidado de Estado de PUEAA período 2016-2017

	Diciembre 2016	Noviembre 2017
Número de AA con reporte	11	11
Número de PUEAA aprobados	116	1646
Número de concesiones registradas	28949	43307

Fuente: SIRH y (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (Minambiente), 2016)

De acuerdo con lo anterior se evidencia que se requiere una mayor promoción y fortalecimiento de los lineamientos existentes, para avanzar en la presentación e implementación de los PUEAA.

En la Figura 2 se presenta un esquema que muestra la línea del tiempo frente a los instrumentos técnicos y normativos, así como proyectos adelantados por Minambiente para la promoción del uso eficiente y ahorro del agua.

Figura 2. Marco normativo y de política en relación al UEAA



## 4 METODOLOGÍA

### 4.1 Etapa 1. Recopilación de Información

Desde el año 2012, se ha recopilado información primaria y secundaria, la cual se ha obtenido de reuniones, información disponible en las páginas web institucionales videoconferencias, talleres y estudios realizados en el marco del Convenio de Asociación 487 de 2014 con el Centro Nacional de Producción Más Limpia y Tecnologías Ambientales (CNPMLTA) (Ver Anexos (1)), el Contrato interadministrativo 335 de 2015 suscrito con la Universidad del Valle – CINARA (Ver Anexos (2)) y el Convenio 350 suscrito con la Corporación Autónoma Regional de Risaralda (CARDER) (Ver Anexos (3)).

Los convenios y contratos realizados, incluyeron la revisión de bibliografía internacional referente al UEAA, visitas técnicas, talleres, casos de estudio y la realización de un seminario internacional. Se hizo énfasis en seleccionar usuarios que tienen la mayor demanda de agua, de acuerdo con el Estudio Nacional del Agua (ENA) (IDEAM, 2015). Esta información se resume en la Tabla 3.

Tabla 3. Actividades realizadas para el levantamiento de información en el marco de los convenios y contratos realizados

Año	Convenio/ Contrato	Reuniones	Visitas técnicas	Talleres y Seminario	Revisión de experiencias internacionales
2014	487 CNPMLTA	Acueductos - nivel bajo de complejidad (área rural Cali) - nivel de complejidad alto (Bogotá, Cali, Medellín) Secretaría de Salud de Cali, Gerencia de Servicios Públicos Gobernación de Antioquia, Dirección Operativa de Servicios Públicos de Rionegro, Cornare, la Secretaría de Hábitat Bogotá Hidroeléctricas EPSA - EMGESA Autoridades Ambientales: Corporación Autónoma Regional del Tolima (Cortolima), Corporación Autónoma Regional de Antioquia (Corantioquia), Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR), Secretaría Distrital de Ambiente (SDA) y Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare (Cornare)	Acueductos - nivel bajo de complejidad (área rural Cali) Distritos de Adecuación de Tierras (ASORUT, ASORIBU, USOCOELLO) Asocaña	Cali, Bogotá, Medellín	Uso riego (España, Israel, México) Uso doméstico (Japón, Israel) Reúso (Israel,) Huella hídrica (Argentina, Perú, Ecuador, México, España)
2015	Contrato interadministrativo 335 de 2015	Corporación Autónoma Regional del Tolima (CORTOLIMA), Corporación Autónoma Regional del Quindío (CRQ), Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC)	Usocoello (Coello) Empresas Públicas de Armenia (EPA) PCH Río Cali	Espinal, Cali, Armenia y Bogotá	Seminario Internacional de Uso Eficiente y Ahorro del Agua México (Riego) Italia y UE (Hidroenergía) Holanda (Acueducto) Estados Unidos (Uso eficiente y ahorro del agua área urbana)
2016	Convenio 350	Corporación Autónoma Regional de Risaralda (CARDER)	Acueducto Frailes Naranjales Distrito de Riego Asolabella Porcícola San Miguel	Pereira	-

Adicionalmente, se recopiló la información de los resúmenes ejecutivos (artículo 3 de la Ley 373 de 1997), enviados por las AA. La información corresponde al estado de PUEAA, su contenido y las herramientas disponibles para su elaboración, evaluación y seguimiento (guías).

#### **4.2** *Etapas 2. Elaboración del diagnóstico*

Con base en la información del numeral 4.1. se elaboró el diagnóstico del estado de los PUEAA a nivel nacional, identificando los lineamientos que se requieren para mejorar la elaboración, presentación, evaluación y seguimiento. Adicionalmente, los requerimientos técnicos, entendiendo el contexto actual respecto a la relación entre la oferta y demanda de agua en el país. Respecto a la demanda, con base en la información disponible se analizó a una escala nacional pérdidas de agua, eficiencia, implementación de sistemas de medición y de tecnologías ahorradas, entre otros aspectos necesarios para determinar la eficiencia y ahorro del agua.

##### **4.2.1** *Aspectos a considerar para mejorar la implementación de PUEAA*

Como parte de la información reportada se identificaron las principales dificultades que han presentado los usuarios para la elaboración, presentación e implementación y las AA para realizar la evaluación, aprobación y el seguimiento, de los PUEAA. Por otra parte, dentro de los principales aspectos por mejorar se encuentra la gestión de la información, aquella reportada por el concesionario como la información disponible por parte de la AA, entre otros aspectos.

##### **4.2.2** *Metas de uso eficiente y ahorro del agua*

De acuerdo con la información reportada por las AA en el Formato “Resumen Ejecutivo Programas de Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA) Periodo de seguimiento Junio 2013 -Junio 2014”, se obtuvo la información de aquellas que cuentan con metas de uso eficiente y ahorro del agua en el marco del artículo 4, de la Ley 373 de 1997. Como se puede observar en la Tabla 4, solo dos AA han establecidos metas de reducción.

Tabla 4. Autoridades ambientales que cuentan con metas para usuarios del agua en la jurisdicción (Ley 373, Art 4.)

ID	Autoridad Ambiental	Usuarios del Agua
1	CORPOBOYACÁ	Distritos de riego y piscícola
2	CORPONARIÑO	Acueducto (Medio) , Distritos (pequeña escala), Construcción y operación de centrales generadoras de energía eléctrica, pecuario, piscícola y servicios

Fuente: Resumen Ejecutivo Programas de Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)  
 Periodo de seguimiento Junio 2013 -Junio 2014- Autoridades Ambientales (2014).

#### 4.2.3 Construcción participativa

Las reuniones, talleres y mesas de trabajo realizadas entre el año 2012 y 2016, han contribuido a la estructuración del proyecto de reglamentación, ya que han permitido identificar el estado actual frente al uso eficiente y ahorro del agua desde la perspectiva y funciones de las entidades que tienen competencias en este tema y así plantear conjuntamente los aspectos a reglamentar.

Durante este período se ha realizado un levantamiento de información primaria y secundaria, a través de reuniones puntuales con la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico-CRA, Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca-CAR, Corporación Autónoma Regional de Boyacá – CORPOBOYACÁ, Instituto CINARA de la Universidad del Valle, Departamento Administrativo Nacional de Estadística –DANE y Oficina de Negocios Verdes del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

En la Tabla 5 se presenta un resumen de las de las entidades con las cuales se han realizado reuniones y videoconferencias y las principales observaciones presentadas.

Tabla 5. Principales observaciones en las reuniones realizadas

Institución	Resultados
Universidad del Valle – Instituto CINARA	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Necesidad de aclarar el usuario que debe presentar el PUEAA y generalizar el proyecto reglamentario, de manera que no se dirija únicamente para sectores prioritarios.</li> <li>▪ Expone la propuesta de realizar un trabajo articulado con los distritos de riego frente al tema de uso eficiente.</li> </ul>

Convenio CAR – Instituto IDEA (UNAL)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Este comité técnico ha contribuido con información respecto a: Identificación de usuarios que deben presentar PUEAA Información que debería solicitar el Minambiente a las AA Definición de pequeños y grandes usuarios</li> </ul>
Corpoboyacá	Presento su experiencia frente al seguimiento de la Ley 373 de 1997 y los formatos que ha diseñado para recopilación de información y seguimiento. De estas propuestas se tomó parte de la información, para la construcción de los formatos que deben diligenciar las AA y entregar anualmente al Minambiente.
Oficina de Negocios Verdes – Minambiente	Se manifestó la necesidad de articular la propuesta reglamentaria de tasas por uso con la propuesta reglamentaria de la Ley 373/97. Sin embargo dado el estado de avance que se encuentra el primero, se propuso realizar esta articulación cuando se socialice la adopción de la norma. Se identificó la necesidad de articular la Ley 373 con las concesiones otorgadas por la AA.
CRA	<ul style="list-style-type: none"> <li>No se observa el avance en cumplimiento de esta Ley ni reducciones en el IANC.</li> <li>La norma es general y debería estar dirigida para todos los sectores productivos y mostrar claramente las competencias de la AA en el tema.</li> </ul>
DANE	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se identificó la necesidad de articular los indicadores que se propongan en este proyecto de reglamentación, con la información requerida para la estimación de cuentas de la agua.</li> </ul>

Adicionalmente en el marco del Convenio de Asociación 487 de 2014, con el Centro Nacional de Producción Más Limpia y Tecnologías Ambientales (CNPMLTA), el Contrato interadministrativo 335 de 2015 suscrito con la Universidad del Valle – CINARA y el Convenio 350 suscrito con la Corporación Autónoma Regional de Risaralda (CARDER), se han realizado talleres participativos, donde han sido convocadas y participado las instituciones (Ministerios y entidades adscritas, Autoridades Ambientales, Institutos de Investigación y Universidades, principalmente) y los titulares de concesión de agua, a partir de los cuales se han obtenidos los insumos requeridos para la construcción participativa de la reglamentación. Los soportes correspondientes, se encuentran en el archivo del Minambiente.

#### 4.3 Etapa 3. Revisión y ajuste de la propuesta

Con base en los desarrollos de la etapa anterior, se realizó el ajuste a la propuesta de reglamentación. Durante el año 2015, esta propuesta se socializó a través de reuniones

dentro del marco de agendas interministeriales y pactos por el uso eficiente y ahorro del agua para la retroalimentación por parte de las entidades del SINA y usuarios del recurso hídrico.

A partir del Contrato Interadministrativo 335 con el Universidad el Valle – Instituto CINARA, se obtuvo la propuesta de lineamientos nacionales para la promoción de uso eficiente y ahorro del agua en Colombia, los cuales fueron insumos para el ajuste de la propuesta de reglamentación.

## **5 CONSIDERACIONES TÉCNICAS**

### *5.1 Información de demanda de agua a nivel nacional*

La optimización de la demanda de agua es uno de los objetivos de la PNGIRH, para lo cual el uso eficiente y sostenible del agua es una de las estrategias a implementar. La demanda de agua cumple una función como materia prima o como insumo. Para el primer caso el agua se incorpora en los procesos de transformación y hace parte del producto final, para el segundo, el agua como insumo no se incorpora en el bien pero hace parte del proceso (IDEAM, 2015).

En el estudio Nacional del Agua (IDEAM, 2015), se calculó la demanda de agua, la cual corresponde a la suma del volumen de agua utilizada para los usos: doméstico, servicios, preservación de fauna y flora, agrícola, pecuario, recreativo, industrial, energía, minería e hidrocarburos, pesca, maricultura y acuicultura, navegación definidos en el Decreto 1076 de 2015 y al caudal de retorno como un uso.

Para el año 2012, esta demanda alcanzó un volumen de 35978 Mm<sup>3</sup>, de los cuales el 46.6% corresponde al uso agrícola seguido por un 21.5% para energía y 8.2% para uso doméstico, siendo los volúmenes más representativos en comparación con los otros usos y para los cuales en el primer caso no se cuenta con información de pérdidas, para el segundo las pérdidas son de 364.4 Mm<sup>3</sup> y para el tercero las pérdidas anuales son de 921.6 Mm<sup>3</sup>. Por otra parte el mayor volumen de agua para estos tres usos, se presenta en el área hidrográfica del Magdalena Cauca, con un volumen de 9358.74 Mm<sup>3</sup>, 4634.64 Mm<sup>3</sup> y 2210.28 Mm<sup>3</sup> respectivamente (IDEAM, 2015).

Se ha identificado que la demanda del agua a nivel nacional, no es sostenible en el marco de lo planteado por la PNGIRH, esta afirmación se corrobora en los índices que ha establecido el Estudio Nacional del Agua (IDEAM, 2014), en relación a la Demanda Hídrica.

El índice de agua no retornado a la cuenca (IARC), resulta de la suma de todas las huellas hídricas azules multisectoriales al interior de la cuenca en un período de tiempo y su relación con la oferta hídrica disponible en año medio que determina la disponibilidad de agua azul en la cuenca para un período de tiempo. La huella hídrica azul se refiere al agua que se pierde físicamente de la cuenca (riego, trasvase, evaporación en los procesos sectoriales) (IDEAM, 2014).

Este índice hace referencia a la competencia por agua azul en una cuenca como consecuencia de un exceso en demanda o falta de eficiencia en su uso por parte de los diferentes sectores usuarios del agua en las cuencas. Para el año 2012, el IDEAM (2014), estableció que este índice se encuentra en categoría crítico a moderado para 39 subzonas, dentro de las cuáles se encuentra la del río Bogotá. En algunas de estas subzonas coinciden algunas Estas subzonas coinciden con algunas que también tiene un índice de vulnerabilidad hídrica (IVH) en categoría alta, un índice de uso del agua (IUA) en categoría crítica y un índice de regulación hídrica (IRH) en categoría baja.

En relación a los sistemas de abastecimiento de agua potable, el cual es uno de los sectores que tiene la mayor demanda de agua (IDEAM, 2014), con una participación porcentual del 8.2% y un uso total del 2963.4 Mm<sup>3</sup> en el año 2012, se cuenta con el índice de agua no contabilizada (IANC), el cual es un valor porcentual que estima las pérdidas que se tienen en la red de distribución, entre otras, por fugas en la red, conexiones fraudulentas o mediciones de consumo imprecisas. El Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS), establece que el IANC debe estar por debajo del 20% de la demanda de agua del sistema y que esta demanda no debe incluir pérdidas de agua e ineficiencias del sistema.

De acuerdo con el *Informe Sectorial de los Servicios Públicos Domiciliarios de Acueducto y Alcantarillado* (SSPD, 2015) “*aún existen grandes dificultades a nivel técnico en la*

*reducción de los niveles de pérdidas, debido a que algunos prestadores alcanzan niveles mayores al 70%; lo cual es señal también de la eficiencia con la que se está prestando el servicio a los usuarios y los costos que debe asumir la empresa. En particular, para los municipios de Quibdó, Buenaventura, Ciénaga y Riohacha, se observan niveles de pérdidas por encima del 80%”.*

De acuerdo con lo anterior, se identifica la necesidad de optimizar la demanda de agua en el país, por lo cual el fortalecimiento y armonización de los instrumentos técnicos y normativos relacionados, constituyen lineamientos que contribuyen al cumplimiento de este propósito, considerando el contexto actual y futuro del uso y demanda de agua en el país y su la sostenibilidad del recurso hídrico.

### 5.2 Términos de referencia existentes para elaboración y presentación de PUEAA

Con el objetivo de brindar una orientación frente a la elaboración, presentación, evaluación y seguimiento de los PUEAA, algunas entidades han expedido términos de referencia, guías y resoluciones, en la Tabla 6 se presenta un inventario de los documentos disponibles. Con base en este inventario se ha identificado que ha habido diferentes lineamientos que no confluyen necesariamente entre sí, lo cual como se discutió en los talleres realizados y con base en los casos de estudio adelantados, deben reglamentarse, unificarse, articularse con el marco normativo actual y ser coherentes con el uso, demanda actual de agua y lineamientos establecidos en la PNGIRH. Estos instrumentos se consideraron, para la construcción de la reglamentación, teniendo en cuenta el componente técnico desarrollado por las AA, en estos instrumentos.

Tabla 6 Entidades que han expedido documentos guía para la elaboración de PUEAA

ID	Entidad	Documento expedido	Año
1	Área Metropolitana del Valle de Aburra -AMVA	Términos de referencia – Programa uso eficiente y racional del agua. Aplicación Ley 373 de 1997. Sector productivo y servicios.	-
2	Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR	Guía para la formulación del PUEAA para entidades prestadoras de Acueducto público/ Privadas Guías y plantillas para la formulación de los PUEAA caracterizando a los usuarios del recurso hídrico en 4 sectores: Acueductos municipales, acueductos veredales, sector productivo y pequeños usuarios.	2014
3	Corporación Autónoma Regional de Risaralda -	Términos de referencia para la Elaboración y Presentación del PUEAA ante la Autoridad Ambiental – Prestadores del Servicio de	2011

	CARDER	Acueducto con menos de 200 suscriptores.	
4	Corporación Autónoma Regional para el Desarrollo Sostenible del Chocó - CODECHOCÓ	Términos de referencia para los Planes de Uso Eficiente y Ahorro del Agua – PUEAA. Sectores que deben elaborar PUEAA: agua potable y saneamiento básico (doméstico), agroindustrial (distritos de riego), gran industria y manufactura, gran minería y generadores de energía, recreacional y turístico y pecuario.	
5	Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquía - CORANTIOQUIA	Formato para la presentación del PUEAA. Resolución 1401-19097. Por la cual se establecen los términos de referencia para la elaboración del PUEAA – PUEAA-en la jurisdicción de CORANTIOQUIA.	2014
6	Corporación para el Desarrollo Sostenible para el Área de Manejo Especial la Macarena - CORMACARENA	Términos de referencia para la implementación de la Ley 373 de 1997 por parte de las entidades prestadoras del servicio de acueducto, alcantarillado, riego, producción hidroeléctrica y sector agroindustrial.	2005
		Recurso Hídrico, uso eficiente e instrumentos económicos para su gestión.	2013
7	Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare - CORNARE	Resolución 112-1183. Por la cual se adoptan los términos de referencia para la formulación de los Planes quinquenales y módulos de consumo de agua para efectos del cumplimiento de los programas y objetivos definidos por la Ley 373 de 1997, para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua en el territorio del oriente antioqueño.	2005
		Términos de referencia para la formulación del Plan Quinquenal del uso eficiente y ahorro del agua, Ley 373 de 1997, por parte de los prestadores del servicio de acueducto y sectores productivos.	
		Resolución 112-2316. Por la cual se actualizan los Módulos de Consumo de Agua y se establecen lineamientos para los sistemas de medición a implementar por parte de los usuarios del recurso hídrico, para efectos del cumplimiento de los programas y objetivos definidos por la Ley 373 de 1997 para el Uso Eficiente y Ahorro del agua en el territorio del Oriente Antioqueño.	2012
8	Corporación Autónoma Regional de Boyacá - CORPOBOYACA	Términos de referencia para la formulación de los Programas de Uso Eficiente y Ahorro del Agua – PUEAA para : 1) Empresas de Servicios Públicos; 2) Grandes Acueductos Rurales; 3) Microindustria; 4) Gran Industria; 5) Distrito de Riego; 6) Pequeños Acueductos Rurales; 7) Juntas de Acueductos Rurales; 8) Sector Recreativo; 9) Hotelero; 10) Piscícola;	2013
9	Corporación Autónoma Regional de la Guajira - CORPOGUAJIRA	Resolución 1818. Términos de referencia para presentación de Programas de Uso Eficiente y Ahorro del Agua – PUEAA.	2010
10	Corporación Autónoma Regional de Nariño - CORPONARIÑO	Términos de referencia para el PUEAA -PUEAA. Sector servicios e institucional.	
11	Corporación Autónoma Regional del Atlántico	Resolución 000177. Por medio de la cual se establece la obligatoriedad de la presentación del PUEAA a las entidades	2012

	-CRA	encargadas de la prestación de los servicios de acueducto, alcantarillado, riego y drenaje, producción hidroeléctrica y demás usuarios del recurso hídrico. Se adoptan los Términos de referencia para la elaboración del PUEAA.	
12	Corporación Autónoma Regional del Cauca -CRC	Términos de referencia para el PUEAA –PUEAA (Sector Acueducto).	
13	Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente-DAGMA	Resolución 4133.0.21. Por medio de la cual se dan especificaciones técnicas mínimas de medidores de agua en las concesiones de aguas subterráneas y se fijan otras disposiciones en el área urbana de Santiago de Cali.	2013
		Términos de referencia para presentar el PUEAA –PUEAA en concesiones de aguas subterráneas para usos empresariales.	
		Términos de referencia para presentar el PUEAA en concesiones de aguas subterráneas para lavado de automotores.	

Se resalta el trabajo realizado por la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR durante los años 2013 y 2014, la cual suscribió un Convenio con el Instituto de Estudios Ambientales IDEA de la Universidad Nacional de Colombia para coordinar acciones en torno al tema de definición de criterios técnicos de los Planes de Uso Eficiente y Ahorro del Agua PUEAA. Dentro del marco de este Convenio hubo reuniones técnicas y talleres técnicos donde el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible fue uno de los actores invitados.

### 5.3 Planes de Acción Autoridades Ambientales 2012-2015

Con el objetivo de identificar las acciones que adelantan las AA frente al uso eficiente y ahorro del agua, en el marco de sus competencias y de articular estas acciones técnicas con las estrategias de la PNGIRH, se hizo una revisión de la línea de uso eficiente y ahorro del agua dentro del marco del Plan de Acción Cuatrienal (PAC), para el período 2012-2015. La información presentada es la disponible en la página web de cada Autoridad Ambiental, la cual se consolidó en la Tabla 7 y permitió identificar las fortalezas y aspectos técnicos por mejorar en relación al UEAA, lo cual se usó como insumo para los planteamientos establecidos en la propuesta de reglamentación.

Tabla 7 Planes de acción de las autoridades ambientales

	Autoridad Ambiental	Plan de Acción	Meta General	Unidad de Medida	Indicador
1	Corporación Autónoma regional del Alto Magdalena (CAM)	Área programática: gestión del recurso hídrico	Establecimiento e implementación del programa de ordenamiento del Recurso Hídrico del departamento del Huila (Uso eficiente y ahorro del agua)	Municipio Asistido y con seguimiento	
2	Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR)		Meta 6. Promover el uso racional y eficiente del agua en los diferentes sectores productivos en los ámbitos rurales y urbanos que lo demandan.	Número de municipios con usuarios con seguimiento al PUEAA	Al año 2018. No de municipios con usuarios con seguimiento al PUEAA.
3	CARDIQUE	Objetivos de desarrollo sostenible. Disminuir el riesgo por desabastecimiento de agua.			
4	CAS	Línea Estratégica: prevención y control de la contaminación.	74		Número de programas de AYUEDAS con seguimiento y control.
5	CDMB				Indicador 10: Hectáreas de microcuencas con PUEAA implementados.
			Para el 2014 se planea el seguimiento del 30% de las concesiones.		Indicador 17. Seguimiento de las concesiones con caudales superiores a 25 L/seg. En este seguimiento se realizará un acompañamiento en la organización de los sistemas de suministro como una forma de ahorro y uso eficiente del recurso

					hídrico, con base en los módulos de consumo.
		Objetivo			
		Formular e implementar estrategias de producción más limpia en el sector minero, agropecuario, manufacturero y salud.			
					Indicador 2. Seguimiento a los compromisos de los PUEAA.
6	CORNARE	Programa 2. Gestión Integral del Recurso Hídrico	Seguimiento a la implementación de la Ley 373 de 1997 en tres (3) sectores priorizados (Uso y ahorro eficiente del agua).		% avance de actividades de seguimiento realizadas/N° actividades seguimiento programadas*100] Tres (3) sectores con seguimiento implementación Ley 373
7	CORMACARENA		Evaluación, seguimiento y control a las autorizaciones ambientales relacionadas con el Recurso Hídrico. Pág. 183		Porcentaje de procesos con evaluación o seguimiento/total de procesos con cumplimiento de requisitos

8	CORMAGDALENA	4.2.33 Línea Pragmática No 3. Gestión Integral del Recurso Hídrico. Objetivo Estratégico 3.1. Proyecto 3.7. Promoción de la creación de programas de Ahorro y Uso eficiente del agua que fomenten la conciencia pública sobre la problemática hídrica			
9	CORPOAMAZONIA	Valorar la ejecución de Planes, Programas y Proyectos para la Gestión Integral de Residuos Sólidos, Hospitalarios y Peligrosos; Planes de Saneamiento y Manejo Vertimientos; Programas de Uso Eficiente y Ahorro del Agua.			
10	CORPOCESAR	1. Recurso Hídrico	18		PUEAA con seguimiento y control
11	CORPOGUAJIRA	Programa 2. Gestión Integral del Recurso Hídrico		Número	Número de PUEAA evaluados y aprobados
12	CORPONOR	No hay información disponible en el Plan de Acción			
13	CRA	Eje estratégico 1. Recurso Hídrico. Programa 1.2. Ordenación y reglamentación del recurso hídrico			% de aprobación de los planes de uso eficiente y ahorro de agua
					% de informes semestrales presentados al Minambiente sobre el cumplimiento del PUEAA
14	CDA	Línea estratégica 2. Gestión Integral del Recurso Hídrico Regional.			PUEAA con seguimiento

15	CORPORINOQUIA	Disminuir el riesgo por desabastecimiento de agua			
16	CRC (Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca)	Gestión Integral del Recurso Hídrico		Porcentaje	INS: porcentaje de infractores con capacitación y seguimiento con referencia al total de infractores.
17	CVS	Línea estratégica 3. Recurso Hídrico Manejado Integralmente como base de Intervención del Territorio. PGAR 2008-2011. Acciones fortalecidas para el uso eficiente del agua.			
18	CORPOBOYACA	Objetivo del Proyecto: garantizar el manejo integral del recurso hídrico, mediante la implementación de acciones encaminadas a asegurar su disponibilidad, continuidad y calidad.		Porcentaje	Porcentaje de programas de uso eficiente y ahorro de agua evaluados
			8	número	Número de subcuencas censadas
			4	número	Número de sectores con consumos básicos establecidos
			2	número	Número de sectores con meta de uso eficiente y ahorro del agua establecida.
		87	número	Número de municipios con usuarios asesorados en la vigencia	
19	CORPOCALDAS	Gestión del Patrimonio Hídrico. Planificación y administración del Patrimonio Hídrico	Desarrollar un mecanismo que incentive el uso eficiente y ahorro del agua, y desestimulen su uso ineficiente en el departamento de Caldas	mecanismo	

#### 5.4 Incentivos para disminución de demanda de agua

La tasa por uso (TUA) es un instrumento de gestión complementario a los de comando y control que tiene como objetivo enviar una señal económica de incentivo, bajo el supuesto de racionalidad económica promoviendo que se haga un uso eficiente del recurso hídrico (Min Hacienda, et al., 2013).

De acuerdo con (Min Hacienda, et al., 2013) el total de los recursos invertidos por las AA en desarrollo de los proyectos para promover los PUEAA para el período 2008-2011, fue de 39.682 millones de pesos de los cuales el 6% correspondía a recursos provenientes de la TUA. En el Tabla 8 se presentan los porcentajes de los recursos totales invertidos en desarrollo de los proyectos para promover PUEAA y de los que provenían de recaudo de TUA. De acuerdo con este mismo informe para el año 2012 se contaba al menos con 1262 usuarios con PUEAA a nivel nacional.

Tabla 8. Porcentajes de inversión por parte de las AA para la promoción de los PUEAA (2011-2008)

		2008	2009	2010	2011	Total inversión para el período (Millones de pesos)	% de recursos destinados a la categoría objeto de inversión, que provienen de recaudos TUA
Proyectos para promover programas de uso eficiente del agua	Porcentaje de los recursos totales invertidos para cada período	0.8%	5.1%	6.4%	15.1%	39.682	
	Porcentaje de los recursos provenientes de TUA	5%	3%	9%	8%		6%

Fuente: Min Hacienda et al. (2013)

Este incentivo se debe entender como la señal que se da a los concesionarios de agua para que disminuyan el volumen de agua captada y de esta manera, el cobro se reducirá. Para que haya una reducción en el volumen, se deberán implementar medidas de uso

eficiente y ahorro del agua en el marco de los PUEAA, por lo cual se identifica una sinergia entre estos dos instrumentos.

Por lo anterior, se debe entender que la disminución en el consumo de agua es un beneficio económico para el concesionario y por lo tanto los ingresos que la AA percibe por TUA no deben considerarse como costos de funcionamiento, ya que no es el propósito de este instrumento.

### 5.5 Articulación de los PUEAA con otros instrumentos de planificación y administración del recurso hídrico.

La PGRH establece en su estrategia 5.3. “la revisión normativa y articulación con otras políticas”, para lo cual propone como línea de acción estratégica “integrar, armonizar y optimizar la normativa relativa a la gestión integral del recurso hídrico, y diseñar e implementar protocolos, guías y cajas de herramientas para su correcta aplicación”. En desarrollo de esta línea de acción se hizo una revisión de la normativa, de políticas, planes y programas que incluyeran el componente de uso eficiente y ahorro del agua. De acuerdo con lo anterior se elaboró un cuadro, donde se presenta la articulación de esta reglamentación con las otras normas de gestión integral de recurso hídrico (ver Figura 3).

Figura 3. Articulación del UEAA con los instrumentos de planificación y administración del recurso hídrico de la PNGRH

ARTICULACIÓN INSTRUMENTAL GESTIÓN INTEGRAL DEL RECURSO HÍDRICO - Obtención de Información										
Ley 37307	Requerimiento de información	Acciones de las Autoridades Ambientales	Instrumentos de Gestión Integral del Recurso Hídrico - Obtención de Información							
			MACROEJECUCIONES		POMCAS			POMs		PRMA
			Planes Estratégicos de Macrozonas	Acuerdos	Planes Diagnóstico	Planes de Diagnóstico	Fase de Prospección	Fase de formulación	Fase Diagnóstico	
			<p><b>Acuerdo con Ministerio de Agricultura</b> Ministerio Magdalena - Cauca, Nariño y S. Articular esfuerzos que entre el MADS y el MDRH que permitan coordinar con las entidades responsables, la generación de información de oferta hídrica subterránea requerida por los usuarios del agua del país, entre otros al sector agropecuario.</p> <p><b>Acuerdo con Ministerio de Minas y Energía</b> Ministerio Magdalena - Cauca, Nariño y S. Promover en los proyectos del sector minero energético el fortalecimiento en la medición de los consumos reales de agua y el reporte en el SDRH.</p>	<p>Hydrograph</p> <p>Clima</p> <p>Hidrología</p> <p>Atmos y Ecosistemas estratégicos</p> <p>Geología (GIA)</p>	<p>Línea base: Censo de usuarios, Definición de tiempo, estructura conceptual de monitoreo, calidad oferta, usos actuales, análisis de conflictos, determinación de riesgos.</p>	<p>Identificación de usos potenciales</p>	<p>Inventario de usuarios, establecimiento de usos, elaboración del programa de seguimiento y monitoreo al recurso hídrico.</p>	<p>Modelo hidrogeológico conceptual</p>		
Artículo 2	Agua superficial					X	X	X		
Artículo 10	Agua subterránea		X		X		X	X	X	
Artículo 9	Agua lluvia				X	X			X	
Artículo 11	Cantidad		X		Señal aplica para fuentes de explotación		X	X	Señal aplica para fuentes de explotación	
	Calidad				Señal aplica para fuentes de explotación		X	X		
Artículo 4	Reserva Económica					X	X		X	
Artículo 7	Establecer condiciones técnicas en función de los usos del agua				X				X	
Artículo 9	Viabilidad de otorgamiento de concesiones de agua subterránea				X	X		X	X	
Artículo 10	Protección de zonas de recarga				X				X	
Artículo 10	Establecer la capacidad de oferta de bienes y servicios ambientales para procesos de recuperación, protección y conservación				X	X			X	
PGRH	Especificación de la gestión del riesgo en los PUEAA					X			X	

## 5.6 *Lineamientos nacionales para el uso eficiente y ahorro del agua*

### 5.6.1 Contexto UEAA

Con base en el diagnóstico realizado se identificaron los siguientes aspectos a reglamentarse: elaboración, presentación, evaluación y seguimiento de PUEAA; esto se refiere a brindar lineamientos respecto a la información mínima requerida para la elaboración del PUEAA por parte de los concesionarios y los criterios a tener en cuenta por parte de las AA para evaluación y seguimiento. Lo anterior en el marco del objetivo de demanda de la PNGIRH, el contexto de la normatividad vigente y la articulación de los PUEAA con esta normatividad.

En la fase de diagnóstico el punto de partida fue el análisis realizado por el CNPMLAT. En ese trabajo se identificaron seis problemas o barreras que tienen los concesionarios sujetos de presentar un PUEAA. Los problemas de mayor incidencia relacionaron con: la necesidad de fortalecer los instrumentos técnicos y normativos para promover el UEAA, mejoramiento de la información disponible y promoción de los PUEAA.

Con base en este análisis, en el año 2015 en marco del Contrato interadministrativo 335 de 2015 suscrito con la Universidad del Valle – CINARA, se profundizó en este análisis y se focalizó de acuerdo con los usuarios que tiene mayor demanda de agua, considerando las diferentes dimensiones de intervención, es decir, lo político, normativo, institucional, técnico-científico y socio-cultural (ver Figura 4).

Figura 4. Esquema para la identificación de los lineamientos para la promoción del UEAA.



En el contexto de los problemas asociados al UEAA se presentan aquellas características que actualmente tiene el país con relación al agua, fundamentalmente desde su oferta y demanda. Una síntesis se presenta en la Tabla 9, acorde con el ENA, 2014, la PNGIRH (2010-2022) y el Plan de Acción de lucha Contra la Desertificación y Sequías (2005-2020). Estos problemas se identificaron desde cada una de las dimensiones: institucional, normativa, política, socio – cultural, técnico- científica, el análisis detallado se encuentra en los informes técnicos de los convenios y contratos adelantados por el Minambiente.

Tabla 9. Contexto de la problemática asociada al uso eficiente y ahorro de agua en Colombia

Aspecto	Fuente
El grueso de la población se encuentra en la zona Andina, donde se cuenta con tan solo el 15% de la oferta hídrica del país.	GIRH 2010-2022
Los grandes asentamientos humanos y de desarrollo industrial, agrícola, pecuario e hidroenergía en el país, se han dado en regiones donde la oferta hídrica es menos favorable, lo que ha generado presiones sobre el recurso con señales preocupantes por los problemas de disponibilidad de agua en algunos municipios y áreas urbanas.	GIRH 2010-2022
Más del 80% de las cabeceras municipales se abastecen con fuentes de bajo caudal con bajas condiciones de regulación y alta vulnerabilidad, la cual está relacionada con la vulnerabilidad de los sistemas hídricos para conservar y mantener la capacidad hidrológica actual ante posibles alteraciones climáticas.	GIRH 2010-2022
De la extensión continental del territorio Colombiano 245.342 Km <sup>2</sup> son zonas secas, es decir aproximadamente el 21.5 % del país	Plan Acción contra Desertificación y Sequía 2005-2020

<p>Las cuencas de la Alta Guajira, Baja Guajira, Río Cesar, río Tomo-Tuparro y la Sabana de Bogotá presentan un porcentaje mayor al 75 % de zonas secas respecto al área total de la cuenca. Entre 50 a 75% de la cuenca con zonas secas se encuentran: el Bajo Magdalena, Directos Occidente de la Sierra Nevada de Santa Marta, Río Vichada, Sinú Caribe, Río Vita. Las cuencas que presentan porcentajes de 20 a 50 % son: el Alto Meta, Directos Norte de la Sierra Nevada de Santa Marta, Alto Magdalena, Alto Patía, río Sogamoso, Medio Guaviare, Alto Cauca y río Catatumbo.</p>	<p>Plan Acción contra Desertificación y Sequía 2005-2020</p>
--	--

Las manifestaciones del problema de uso ineficiente del agua, descritos a través de los hechos verificables e indicadores, se ilustran en la Tabla 10.

Tabla 10. Descripción del problema

Hechos verificables	Indicadores (verificación o constatación)	Fuente(s)
Pérdidas de agua en el sector agrícola	60%	Urrutia N., 2006
Pérdidas de agua en sistemas de abastecimiento de agua potable en grandes ciudades	40 a 61% (período 2003-2013)	EAAA Bogotá, 2013; Emcali, 2013; CRA, 2012; SSPD, 2009
Disminución de caudal a través del tiempo en fuentes de suministro de agua	Se extrae de la fuente casi el 100% en verano	Sánchez et al, 2007
Inundaciones por eventos extremos	3'661,824 personas afectadas en período 2010-2011. En Manizales suspensión servicio de agua por tres semanas. El acueducto de Yopal, que tiene más de 3 años sin suministro.	SNPAD, 2011 El Espectador, dic 2011
Sequías por eventos extremos	En Córdoba cerca de 111,000 personas afectadas por desabastecimiento de agua y 20,000 animales murieron de sed en medio de la temporada de sequía. En La Guajira, Municipios de Riohacha, Uribí y Manaure, 63,000 personas fueron afectadas por escases del recurso hídrico. En La Guajira 18,200 miembros de la comunidad Wayúu del Sur fueron víctimas por escases de agua. En Casanare, 8,382 chigüiros murieron de sed.	Unidad Nacional de Gestión de Riesgo, 2014 Instituto Colombiano Agropecuario ,2014) Asociación de Autoridades y Cabildos Indígenas Wayúu del Sur de La Guajira, 2015 Unidad Nacional de Gestión de Riesgo, 2014
PUEAA implementados	14% (758) PUEAA implementados sobre el total de PUEAA aprobados (5,490). Menos del 1% (758) de PUEAA implementados sobre el total de concesiones (82,109)	Contraloría General de la República, 2009 Reporte AA período 2015-2015

## 5.6.2 Lineamientos UEAA

Los lineamientos son entendidos como aquellos que permiten pasar del problema actual a la situación futura deseada. Aquellos que están implícitos en las políticas que tienen conexión con el uso eficiente y ahorro del agua, son de diferente índole.

Estos lineamientos son la base de los planteamientos establecidos en la reglamentación de la Ley 373 de 1997. La construcción de estos lineamientos se realizó a partir de las actividades desarrolladas en los convenios y contratos citados previamente, donde se realizó el análisis de los problemas identificados y que como resultado permitieron establecer dichos lineamientos. Las actividades específicas fueron:

➤ *“Seminario Uso Eficiente y Ahorro del Agua en Colombia 2015 – Retos y Oportunidades. Por una visión colectiva para el uso responsables del agua”*. Este evento estuvo orientado a recopilar experiencias y desarrollos con participación de expertos nacionales e internacionales, a través de la presentación, discusión y análisis de casos, de manera que se generen aportes y recomendaciones para la definición y formulación de una propuesta de lineamientos nacionales para la promoción del UEAA en Colombia. Este conto con la participación de entidades públicas (Ministerios y entidades adscritas y autoridades ambientales) y privadas (gremios, asociaciones, organizaciones y la academia), para lo cual se contó con aproximadamente 200 participantes.

➤ Casos de estudio desarrollados:

Año 2015. a) Empresas Públicas de Armenia (EPA) y la Corporación Autónoma Regional del Quindío (CRQ), usuario: acueducto de Armenia; b) Usocoello y la Corporación Autónoma Regional del Tolima (Cortolima), usuario: distrito de adecuación de tierras; Pequeña Central Hidroeléctrica (PCH – Río Cali) y la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC), usuario: hidroenergía. Estos casos de estudio, tuvieron como objetivo *“fortalecer la promoción en Uso Eficiente y Ahorro del Agua, para la definición de lineamientos para su promoción”*.

Año 2016. Para este año, los casos de estudio se en el marco del convenio entre CARDER y Minambiente. Los casos de estudio fueron: a) Porcícola San Miguel, usuario: pecuario;

b) Distrito de Adecuación de Tierras (DAT) de Pequeña Escala Asolabella, usuario: DAT; c) Acueducto comunitario Frailes – Naranjales, usuario: acueducto.

Seminario nacional en UEAA y los casos de estudio analizados, a continuación se presentan los lineamientos para la promoción del uso eficiente y ahorro del agua en Colombia organizados para cada una de las dimensiones de análisis. A continuación, se presentan los lineamientos de carácter general que tienen relación con todos los concesionarios.

## LINEAMIENTOS POR DIMENSIONES

### Dimensión institucional

- ❖ Fortalecer el conocimiento de los usuarios y AA para la formulación de los PUEAA.
- ❖ Promover el mejoramiento de efectividad por parte de las autoridades ambientales para la administración de la cuenca y su protección, priorizando las actividades que generan un mayor impacto negativo.
- ❖ Brindar soporte técnico a pequeños usuarios del agua para la formulación e implementación de los PUEAA.
- ❖ Reducir los procesos de degradación en las zonas de especial interés hídrico y en aquellas que tienen problemas de escasez.
- ❖ Mejorar la efectividad institucional en la medición y el control de caudales, usos del agua y ahorro.

### Dimensión normativa

- ❖ Incorporar el procedimiento de presentación, evaluación e implementación de PUEAA.
- ❖ Promover que todo PUEAA contenga los análisis y metodologías que relacionen los beneficios estimados frente a los costos de implementar el UEAA, para una mejor comprensión sobre el establecimiento de metas.
- ❖ Promover el uso de tecnologías que contribuyan al UEAA para todo tipo de usuarios.
- ❖ Promover la implementación de sistemas de medición que permita cuantificar la demanda de agua por parte de cada usuario.

### **Dimensión política**

- ❖ Concretar los conceptos de gestión integrada del agua en los PUEAA: desde la oferta y la demanda, considerando los recursos naturales y la comunidad, la cantidad y calidad del agua vinculando el ahorro y el uso eficiente y diferenciando acciones en función de la variabilidad espacial y temporal de la relación entre oferta y demanda; coordinando entre los diversos usuarios.
- ❖ Promover la retención y recarga de agua en las cuencas. Aplicar concepto 3R en la gestión del agua: retención, recarga y reúso.
- ❖ Concentrar los esfuerzos y los recursos disponibles hacia los aspectos clave atacando el grave problema de la "atomización" de esfuerzos y recursos.

### **Dimensión socio - cultural**

- ❖ Fortalecer el conocimiento de los usuarios sobre el UEAA.
- ❖ Promover un proceso de re-educación con base en información y conceptos técnicos con el cual se trasciende el imaginario histórico de abundancia de agua.
- ❖ Desarrollar procesos educativos orientados desde el concepto integral de cuenca: generando consciencia del rol que cada actor desempeña en la cuenca y de un balance hídrico (oferta-demanda) de agua en la cuenca.
- ❖ Desarrollar la educación ambiental a través de proyectos concretos, que partan de los intereses diferenciados de los usuarios y de los beneficios que acarrea individual y colectivamente el UEAA.
- ❖ Generar conciencia de uso racional; la adopción de tecnologías y creación de hábitos de consumo que permitan reducir el desperdicio y la contaminación del agua.
- ❖ Promover patrones de producción y consumo que permitan un uso eficiente del recurso hídrico.
- ❖ Generar procesos enfocados al desarrollo de una cultura del agua que permita una mejor comprensión de que la abundancia alrededor del agua es un concepto relativo porque en la realidad muchas regiones del país ya afrontan problemas de escasez de agua.
- ❖ Generar apropiación de conocimiento sobre el comportamiento físico natural de los recursos hídricos y, por tanto, del agua como componente regulador del sistema natural bajo los conceptos de la gestión integral de los recursos naturales suelo, agua y vegetación.

- ❖ Establecer una red de buenas prácticas que permita aprender sistemáticamente de ellas, replicarlas y escalarlas, aproximarse a los usuarios e identificar líderes que se proyecten nacionalmente. Usarlas como semilla para proyectos piloto integradores.

#### **Dimensión técnico - científica**

- ❖ Recuperar la funcionalidad de las cuencas para infiltrar y regular el agua.
- ❖ Implementar métodos de riego que favorezcan el UEAA.
- ❖ Mejorar en la operación de los sistemas hídricos naturales y artificiales.
- ❖ Fomentar la innovación, una cultura para crear soluciones propias y la adaptación de tecnologías existentes para el UEAA.
- ❖ Promover alternativas tecnológicas que al tiempo que conservan el medio ambiente, generan bienestar social y generen la sostenibilidad del recurso hídrico.

#### **5.7 Implementación Sistema de Información del Recurso Hídrico (SIRH)**

Con base en lo establecido en el artículo 11 de la Ley 373 de 1997, que se refiere a la actualización de la información, la Estrategia 2.1. de la PNGIRH la cual se orienta a la caracterización y cuantificación de la demanda de agua en las cuencas y el artículo 2.2.3.4.1.13 del Decreto 1076 de 2015 el cual se refiere a la consolidación de la información sobre el recurso hídrico, se incorporó el módulo de uso eficiente y ahorro del agua en el Sistema de Información del Recurso Hídrico (SIRH).

Este módulo es la herramienta a través de la cual las Autoridades Ambientales ingresan la información correspondiente al Resumen Ejecutivo, el cual se encuentra en el marco del artículo 3 de la Ley 373 de 1997. La creación de este módulo busca dar cumplimiento a lo previamente establecido y optimizar el flujo de información, de manera que esta se encuentre unificada, organizada y disponible para consulta del Minambiente, instituciones y usuarios en general.

Para promover esta iniciativa en el año 2015, se realizó el “*Primer Taller Nacional de Instrumentos de la Gestión de la información asociados a la gestión integral del recurso hídrico*”, donde se socializaron los avances y las proyecciones de la gestión de la información en el marco del uso eficiente y ahorro del agua. Este fue un espacio de retroalimentación donde se contó con la participación de 22 Autoridades Ambientales. La

información aquí recopilada se utilizó como insumo para la construcción del módulo del PUEAA en el SIRH.

El funcionamiento del módulo y la correcta implementación por parte de las Autoridades Ambientales, se constituye en una herramienta de gestión que se armoniza con otros instrumentos para el conocimiento del recurso hídrico en la jurisdicción de las AA.

## **6 SOCIALIZACIÓN Y DIVULGACIÓN**

Durante todo el proceso de elaboración de la propuesta de reglamentación de la Ley 373 se ha realizado un proceso de socialización y divulgación. Igualmente es de tener en cuenta que en cada una de las etapas de socialización y divulgación han participado las áreas misionales del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, relacionadas con la presente reglamentación.

### **6.1 Etapa de construcción**

La primera fase de esta etapa se desarrolló en el marco del Convenio 487 de 2014 con el CNPMLTA, en la cual se realizó la socialización de la primera versión de la propuesta de reglamentación de la Ley 373 de 1997 construida a partir de las observaciones recolectadas en los talleres consultivos (Cali, Bogotá y Medellín), las reuniones con actores claves, y a través de participación por correo electrónico.

La segunda fase de esta etapa se desarrolló en el marco del Contrato Interadministrativo 335 con la Universidad el Valle – Instituto CINARA del 2015, la primera versión de la propuesta se ajustó y socializó. En esta fase la socialización se realizó en los talleres y reuniones desarrollados en el marco del contrato y en el marco de las reuniones de las agendas interministeriales y pactos por el uso eficiente y ahorro del agua (ver Anexos).

A partir de los resultados de los convenios anteriores y en el desarrollo del Convenio 350 de 2016 suscrito con la Corporación Autónoma Regional de Risaralda (CARDER) y el Contrato Interadministrativo 352 de 2016 suscrito con la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP), se desarrolló la tercera fase de esta etapa de construcción en la cual se realizó la última revisión técnica y ajuste de la propuesta de reglamentación. Los

lineamientos de esta tercera versión de reglamentación, se socializaron en los talleres realizados en el marco del contrato y convenio citados.

### **6.2** *Etapa de revisión y consulta pública*

Como parte del procedimiento para elaborar propuestas normativas, una vez realizada la revisión por parte de la Oficina Asesora Jurídica (OAJ), la propuesta se publicará en la página web del Ministerio para surtir el proceso de consulta pública. Posterior a este paso, se analizarán los comentarios y se atenderán las preguntas y observaciones a las que haya lugar, enviadas por parte de los usuarios.

### **6.3** *Etapa de divulgación*

Una vez el instrumento normativo sea aprobado y expedido se procederá a su divulgación a través de talleres a realizar con las AA y demás entidades del Sistema Nacional Ambiental (SINA) y los concesionarios de agua de los diferentes sectores.

## **7 ANÁLISIS DE IMPACTO**

Frente a este análisis es importante mencionar que no se considera un impacto económico para los titulares de las concesiones, dado que el PUEAA es un instrumento que existe actualmente. En cuanto a la Autoridad Ambiental lo que se espera es optimizar la labor de seguimiento relacionando el seguimiento a la concesión con el seguimiento que deben realizar los PUEAA.

Por otra parte, se considera pertinente incluir en este aparte, el análisis de impacto que se realizó en un caso de estudio en un distrito de riego en el marco del Convenio 350 de 2016 con la CARDER. En donde se desarrolló un diagnóstico frente al uso del agua, balance hídrico, el estado de pérdidas de agua, análisis de beneficio – costo para la elaboración del PUEAA y los costos en que incurre el usuario para la implementación del PUEAA.

### *7.1 Descripción caso de estudio*

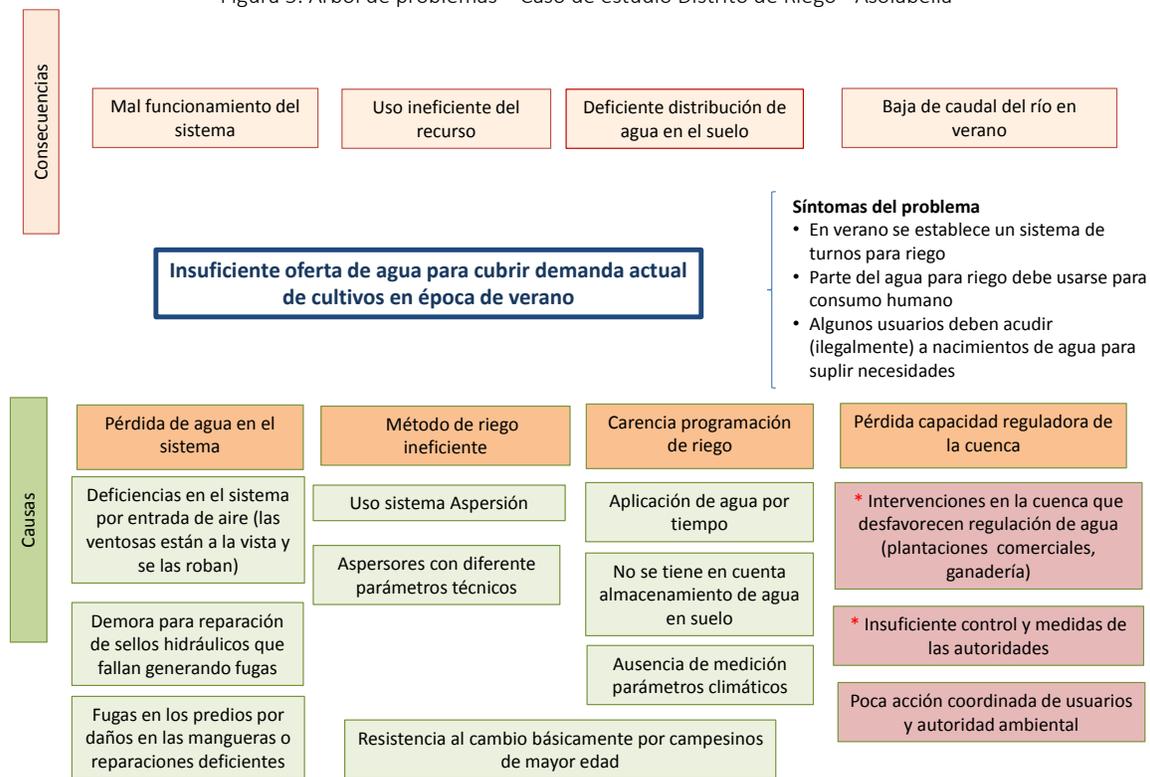
La Asociación de usuarios del distrito de adecuación de tierras de pequeña irrigación de La Bella- ASOLABELLA, se localiza en el departamento de Risaralda, municipio de Pereira, vereda la Bella. La fuente de captación que utiliza para el desarrollo de su actividad es el río Consota en la cuenca alta, el cual pertenece a la subzona hidrográfica del río la Vieja. Esta asociación cuenta con una concesión de 30 L/s.

Cuando el distrito fue construido, a mediados de la década del 90, el caudal en épocas de estiaje superaba los 30 L/s. Adicionalmente, hay mediciones hechas en la fuente que superan este caudal, en julio de 1991 se aforó un caudal de 44 L/s, en agosto de 1994 de 30 L/s, en septiembre de 1995 un caudal de 42 L/s y el 29 de noviembre de 2016 el equipo encargado de la formulación del PUEAA realizó un aforo por el método del flotador y el resultado fue 30 L/s. De acuerdo al conocimiento que la comunidad tiene de su fuente hídrica (específicamente en el sitio de captación) se podría inferir que el caudal mínimo de la fuente en época de estiaje si ha disminuido con respecto a lo reportado en la década de los 90s. Se estima, que el caudal mínimo en julio y agosto probablemente está entre 25 y 30 L/s. Lo anterior está en coherencia con el hecho de que la comunidad manifiesta que en estos meses no logran captar el caudal concesionado.

El mayor riesgo percibido por la comunidad es que la oferta de caudal en épocas de bajas precipitaciones sea inferior a la demanda del distrito. Ya que se han presentado eventos en años anteriores, en los meses de enero, febrero, julio y agosto en que la fuente no satisface los requerimientos del distrito, que justamente son críticos para esos períodos.

Se realizó un análisis de la situación actual, identificando los problemas clave. Para lo anterior, se presenta el árbol de problemas (Figura 5) respecto al UEAA, la línea base del estado de la eficiencia en el uso del agua, las acciones específicas por cada uno de los objetivos planteados y el análisis de alternativas para el PUEAA.

Figura 5. Árbol de problemas – Caso de estudio Distrito de Riego - Asolabella



En la Tabla 11 y en la Tabla 12 se presentan los proyectos propuestos y las actividades específicas a realizar para cada uno que deberían incluir en el PUEAA, que impactarían positivamente el uso de agua en el distrito ya que gradualmente se optimizaría el uso del agua y se disminuirían los impactos negativos por desabastecimiento y costos relacionados con las pérdidas y exceso en el consumo de agua.

Tabla 11. Propuesta de proyecto, descripción y línea base

Proyecto	Descripción	Línea base
P1. Medición del consumo a la entrada del sistema	Implementar un (1) sistema de medición del consumo en la captación generando un registro de aforo semanal.	No existe medición

P2. Reducción de demanda de riego	Programación de riego con base en capacidad de almacenamiento de agua en el suelo y balance hídrico	Ningún predio riega técnicamente
P3. Disminución de pérdidas en conducción y en los predios	Reparación de fugas y daños de sellos hidráulicos.	11.3% de pérdidas
P4. Gestión para la protección de la cuenca abastecedora	Coordinación con la CARDER para gestión de alianzas interinstitucionales y acciones para la protección de la cuenca abastecedora	Algunos acercamientos entre ASOLABELLA y Smurfit Kappa
P5. Medición del consumo a la entrada de cada predio	Implementar un sistema de medición del consumo volumétrico en la entrada de cada predio generando un registro de aforo mensual.	No existe medición

Tabla 12. Acciones específicas para cada caso

Proyecto	Actividades específicas
P1. Medición del consumo a la entrada del sistema	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diseñar un sistema de medición de caudal para la captación</li> <li>- Construir un sistema de medición de caudal en la captación</li> <li>- Generar de un registro semanal de caudales</li> <li>- Realizar la gestión y trámites para selección, diseño de medidores de caudal en tubería.</li> <li>- Implementar un programa de capacitación de fontaneros</li> </ul>
P2. Reducción de demanda de riego	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollar talleres teórico-prácticos dirigidos a los agricultores en la temática de programación de riego (24 horas)</li> <li>- Instalación de tres (3) pluviómetros y un tanque evaporímetro para la programación de riego</li> <li>- Homogenizar los aspersores según caudal y presión de diseño (0.28 L/s y 25 psi)</li> <li>- Implementar un programa de balance hídrico para aplicación de riego</li> </ul>

P3. Disminución de pérdidas en conducción y red de distribución	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Instalar válvulas ventosas en la tubería de conducción principal</li> <li>- Sellar las fugas</li> <li>- Reemplazar el sello hidráulico de uniones mecánicas defectuosas en la tubería de conducción principal.</li> <li>- Proteger los tramos descubiertos de tubería de conducción</li> <li>- Reparar las conducciones prediales</li> <li>- Rehabilitar las acometidas prediales en los puntos de entrega instalando válvula reguladora y filtro.</li> </ul>
P4. Gestión para la protección de la cuenca abastecedora	-Gestionar alianzas estratégicas con la autoridad ambiental, Alcaldía de Pereira y Smurfit Kappa para la conservación y recuperación de la cuenca abastecedora.
P5. Medición del consumo a la entrada del sistema	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Instalar sistema de medición volumétrico en la entrada de los predios (90)</li> <li>- Generar de un registro semanal de caudales</li> <li>- Implementar un programa de capacitación para los usuarios</li> </ul>

En la Tabla 13 se presenta un análisis económico de las inversiones requeridas para la implementación de los PUEAA, para los casos de los concesionarios seleccionados en los casos de estudio. Se incluye la valoración cualitativa de los beneficios sociales y ambientales identificados y la relación beneficio/costo. Se resalta que para cada usuario se requiere un estudio particular, el cual depende de variables como: estado del PUEAA, escala de la actividad, condiciones técnicas actuales y requeridas (por ejemplo: medidores instalados o requeridos, instalaciones hidráulicas, entre otras).

Tabla 13. Análisis de alternativas propuestas

Proyecto	Beneficios	Costo (\$) inversión	Costo (\$) VPN	Beneficio (\$) VPN	Costo/beneficio (VPN)	Beneficios sociales y ambientales
Macro medición		\$10.600.000				Genera conocimiento del consumo y facilitaría optimización del cobro de la TUA Se cumple con exigencia de autoridad ambiental

						para renovación de concesión
Programación de riego	Reducción de pérdidas (10%)	\$ 11.520.000	\$ 9.070.169	\$ 241.046	5,3009	Reducción de procesos erosivos
	Aumento de producción (5%)			\$20.187.487		
	Ahorro de fertilizantes (10%)			\$ 27.651.974		
Reducción de perdidas en red	Pérdidas de producción evitadas (10%)	\$ 21.475.000	\$13.746.658	\$51.336.773	3,7418	Reducción de proceso erosivos en lugares de fugas Mejoramiento de condiciones de operación del sistema Equidad en distribución de agua
	Reducción de pérdidas en un 5%			\$ 100.393		
Gestión oferta	Seguridad hídrica del sistema	\$ 2.400.000				Sostenimiento de la oferta para el sistema y para otros sistemas
Micro medidores	Reducción de pérdidas (10%)	\$24.300.000	\$29.658.176	\$294.339	0,0099	Genera información acerca del consumo en cada predio Generaría alto rechazo por parte de los usuarios

## 8 REFERENCIAS

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible -. (2012). *Criterios ambientales para el diseño y construcción de vivienda urbana*. Bogotá: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible -MADS.

Casas Forero, A. M. (2012). *Estimación del Consumo Requerido de agua para un subsector del sector agroalimentario en la ciudad de Bogotá*. Bogotá, D.C.

- Centro Nacional de Producción Más Limpia -CNPML. (2015). *Manual de buenas prácticas en el uso eficiente del Agua*. Bogotá D.C.: Centro Nacional de Producción Más Limpia.
- CINARA - Universidad del Valle -IRC. (2004). *Uso Eficiente del Agua* .
- Corrales Carrillo, A., & Acevedo Moreno, Y. P. (2010). *Diseño del Programa de Ahorro y Uso Eficiente del Agua en la Escuela de Cadetes de Policía General Francisco de Paula Santander*. Bogotá D.C.
- CRA-Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico. (21 de Septiembre de 2015). *Marco Tarifario para los servicios públicos de Acueducto y Alcantarillado - Nivel de pérdidas aceptables*. Obtenido de <http://www.cra.gov.co/>
- Defensoría del Pueblo. (2014). *Crisis Humanitaria en la Guajira*. Bogotá: Imprenta Nacional.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística -DANE. (2012). *Cálculo piloto de la cuenta de flujos físicos del agua: Sectores industria manufacturera y hogares*. Obtenido de DANE: <http://www.dane.gov.co/index.php>
- Embid, A., & Martín, L. (2015). *Recursos Naturales e Infraestructura*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Santiago de Chile: Publicación de las Naciones Unidas.
- Ferrans Ramírez, P. (2014). *Potencial reutilización de aguas de escorrentía de techos verdes - Proyecto piloto y experimental en techos verdes modulares extensivos*. Bogotá, D.C.
- IDEAM. (2015). *Estudio Nacional del Agua 2014*. Bogotá D.C.: IDEAM.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - Universidad del Valle. Convenio Interadministrativo 335 de 2015. (22 y 23 de 09 de 2015). *Seminario Uso Eficiente y Ahorro del Agua*. Obtenido de <http://www.seminarioueea.com/>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (Minambiente). (2016). *Fortalecimiento a las Autoridades Ambientales, Competentes, en relación a la gestión de información en el Módulo de los PUEAA, PORH del SIRH. Contrato 179* . Bogotá, D.C.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (Agosto de 2014). *Cordinación Interinstitucional Proceso OCDE*. Obtenido de Intranet Minambiente: <http://intranet.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article?id=32>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2015). *Informe Nacional de Calidad Urbana*. Bogota, D.C.

- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2016). *Convenio 350 de 2016 entre el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y la Corporación Autónoma Regional de Risaralda - CARDER*. Bogotá, D.C.
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2006). *Plan de Acción Nacional. Lucha contra desertificación y la sequía en Colombia -PAN*. Bogotá : Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2010). *Política Nacional de Producción y Consumo Sostenible* . Bogotá: MAVDT.
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2010). *Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico*. Bogotá: Imprenta Nacional.
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial-MAVDT. (2008). *Política de Gestión Ambiental Urbana*. Bogotá, D.C.: MAVDT.
- Ministerio de Hacienda y Crédito Público (Minhacienda), Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (Mads), Departamento de Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación (Colciencias). (2013). *Estudio sobre la efectividad de impuestos, tasas, contribuciones y demás gravámenes existentes para la preservación y protección del ambiente, así como de la definición y viabilidad de nuevos tributos por la emisión de efluentes líquidos y de gases* . Bogotá.
- Ministerio del Medio Ambiente - Centro Nacional de Producción Más Limpia. (2002). *Guía de Ahorro y Uso Eficiente del Agua*. Bogotá, D.C.: Editorial Clave.
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2015). *Intranet Minambiente*. Obtenido de <http://intranet.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article?id=32>
- Organización de las Naciones Unidas. (2015). *Presentación de las metas y los indicadores mundiales del ODS 6*.
- Parques Nacionales Naturales de Colombia. (2014). *Importancia económica de la provisión y regulación hídrica de los Parques Nacionales Naturales de Colombia para los sectores productivos del país*. Bogotá D.C.: Parques Nacionales Naturales de Colombia.
- Unidas, N. (17 de Agosto de 2017). *Objetivos de Desarrollo Sostenible* . Obtenido de <http://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>