

# Documento

# Conpes

---

3451

Consejo Nacional de Política Económica y Social  
República de Colombia  
Departamento Nacional de Planeación

## ESTRATEGIA PARA EL MANEJO AMBIENTAL DE LA CUENCA UBATÉ - SUÁREZ

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – MAVDT  
Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural - MADR  
Ministerio del Interior y Justicia - Dirección de Prevención y Atención de  
Desastres  
Ministerio de Minas y Energía – MME  
Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR  
Departamento Nacional de Planeación: DDUPA, DDRS, DIES

Versión aprobada

Bogotá, D.C., 7 de diciembre de 2006

## **I. INTRODUCCIÓN**

Este documento somete a consideración del Consejo Nacional de Política Económica y Social CONPES, un conjunto de medidas orientadas a recuperar y conservar el ecosistema lagunar de Fúquene, Cucunubá y Palacio. En general las directrices que se presentan en este documento tienen como propósito: (i) asegurar la oferta y demanda de bienes y servicios ambientales del ecosistema (ii) optimizar la función de regulación hídrica del sistema lagunar, y (iii) mitigar los riesgos por inundación o sequía.

## **II. ANTECEDENTES DE POLÍTICA Y NORMATIVOS**

Los programas de Conservación y uso sostenible de bienes y servicios ambientales y Manejo integral del agua, hacen parte de la estrategia de Sostenibilidad Ambiental, para Impulsar el Crecimiento Económico Sostenible y la Generación de Empleo, plasmados en el Plan Nacional de Desarrollo - PND 2002-2006, igualmente se encuentra integrado dentro de las bases del Plan Nacional de Desarrollo 2006-2010, y enmarcan los propósitos y acciones para la conservación y recuperación del ecosistema lagunar de Fúquene, Cucunubá y Palacio.

Así mismo, las acciones de mitigación de riesgos por inundación y sequía, las relacionadas con la prevención y mitigación por riesgos de origen natural, y las relacionadas con la adecuación parcial o total de infraestructura, contribuyen al desarrollo del objetivo de Construir Equidad Social del PND.

En particular, El Convenio de Diversidad Biológica (ley 165 de 1994), que se refiere a la conservación de la biodiversidad y uso sostenible de los recursos biológicos, y la Política Nacional de Humedales Interiores<sup>1</sup>, que define un conjunto de estrategias para la conservación y uso sostenible para estos ecosistemas<sup>2</sup>, y el Plan Nacional de Manejo de Aguas Residuales

---

<sup>1</sup> Ministerio del Medio Ambiente -MMA-. Política Nacional para Humedales Interiores de Colombia: Estrategias para su conservación y uso sostenible. Bogotá D.C. Julio de 2002. Publicación

<sup>2</sup> Manejo y Uso Sostenible, Conservación y Recuperación, y Concientización y Sensibilización.

Municipales - PMAR<sup>3</sup>, donde se establece como objetivo estructurar estrategias de gestión sectorial y ambiental, orientadas a resolver la problemática de contaminación hídrica generada por los vertimientos de aguas residuales municipales, siguiendo los lineamientos del documento CONPES 3177 de 2002<sup>4</sup>, completan el marco general de políticas relacionadas con las intervenciones de la recuperación y conservación del ecosistema lagunar de Fúquene, Cucunubá y Palacio.

La implementación de mecanismos que garanticen la conservación y recuperación del ecosistema lagunar encuentran soporte en las normas relativas a la protección de los recursos naturales<sup>5</sup>, adecuación de tierras<sup>6</sup>, procesos de reglamentación de corrientes, ordenación pesquera<sup>7</sup>, y elaboración de Planes de Ordenamiento y Manejo de Cuencas<sup>8</sup>.

El Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – MAVDT dando cumplimiento a las obligaciones establecidas en la Ley 357 de 1997, mediante la Resolución 157 del 12 de febrero de 2004, adoptó unas medidas para garantizar el uso sostenible, conservación y manejo de los humedales en Colombia.

En el artículo 3º de la citada Resolución se establece que: “Las autoridades ambientales competentes deberán elaborar y ejecutar los planes de manejo ambiental para los humedales prioritarios de su jurisdicción, los cuales deberán partir de una delimitación, caracterización y zonificación para la definición de las medidas de manejo con la participación de los distintos interesados. El plan de manejo ambiental deberá garantizar el uso sostenible y el mantenimiento

---

<sup>3</sup> Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y Departamento Nacional de Planeación. Plan Nacional de Manejo de Aguas Residuales Municipales de Colombia. Bogotá, D.C. Junio de 2004. 59 Pág.

<sup>4</sup> Documento CONPES 3177 de 2002 un conjunto de acciones prioritarias y lineamientos para el manejo de aguas residuales.

<sup>5</sup> Ley 2811 de 1974. Define el marco legal para uso, manejo y aprovechamiento de los recursos naturales renovables en Colombia.

<sup>6</sup> Ley 41 de 1993. Marco normativo para Distritos de Riego y Drenaje; establece y regula la construcción de obras de adecuación de tierras. En la actualidad, la construcción de distritos de riego es financiada con recursos del Presupuesto General de la Nación, y ejecutada por el Instituto Colombiano de Desarrollo Rural- INCODER a través del Fondo Nacional de Adecuación de Tierras-FONAT. Mediante este Fondo el Instituto adelanta estudios, diseños, construcción, y rehabilitación de distritos de riego y drenaje de pequeña, mediana y gran escala. Una vez concluidas las obras y surtida la recuperación de inversiones prevista en la ley, los distritos pasan a ser propiedad de las asociaciones de usuarios.

<sup>7</sup> La ordenación pesquera en la laguna de Fúquene responde al marco normativo establecido por la Declaración de Río (1991), el Código de Conducta de Pesca Responsable (1995), el Convenio sobre Diversidad Biológica –CDB-(1992) y la declaración de Kyoto sobre la Contribución de la Pesca a la Seguridad Alimentaria. Ver Ministerio del Medio Ambiente. Política Nacional para Humedales Interiores de Colombia: Estrategias para su conservación y uso sostenible. Bogotá D.C. Julio de 2002.

<sup>8</sup> Decreto 1729 de 2002. Marco normativo para la elaboración de los Planes de Ordenamiento y Manejo de Cuencas.

de su diversidad y productividad biológica”, y en su artículo 8° se señala que: “La determinación de la línea de marea máxima y la del cauce permanente de los humedales, así como las dimensiones y el acotamiento de la faja paralela de los humedales, a que se refieren los artículos 83 literal d) del Decreto Ley 2811 de 1974 y 14 del Decreto 1541 de 1978, se realizará teniendo en cuenta los criterios biofísicos, ecológicos, geográficos y socioeconómicos y los que para el efecto defina este ministerio mediante la guía técnica”.

En desarrollo de lo dispuesto en la Resolución 157 de 2004, el MAVDT expidió la Resolución 196 del 1° de febrero de 2006, por medio de la cual se adoptó la guía técnica para la formulación de planes de manejo para humedales en Colombia, y en su aparte 7°, estipula que la elaboración y ejecución de un plan de manejo de un sitio Ramsar u otro humedal forma parte de un proceso de planificación integral, que ayuda a tomar decisiones respecto de los objetivos de manejo del mismo; identificar y describir las medidas de manejo requeridas para alcanzar los objetivos, determinar los factores que afectan o pueden afectar a las distintas características del sitio, definir las necesidades de monitoreo, demostrar que el manejo es efectivo y eficiente, mantener la continuidad de un manejo efectivo, dirimir todo conflicto de intereses, conseguir recursos para poner el manejo en práctica, hacer posible la comunicación en los sitios y entre ellos y con las organizaciones y los interesados directos, y asegurar el cumplimiento de las políticas locales, nacionales e internacionales.

En cuanto al perfeccionamiento de los instrumentos económicos de regulación del uso del recurso hídrico, también se han presentado avances gracias a la expedición del Decreto 155 de 2004, con el cual se reglamenta el cobro de las tasas por utilización de aguas superficiales. En esta misma dirección, el MAVDT ha adelantado acciones encaminadas a reglamentar las tasas retributivas por la utilización directa del agua como receptor de los vertimientos puntuales<sup>9</sup>, formulación de Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos – PSMV – por parte de los Municipios y empresas prestadoras del servicio de alcantarillado.

---

<sup>9</sup> Decreto 3100 de 2003. Marco normativo por medio del cual se reglamentan las tasas retributivas por la utilización directa del agua como receptor de los vertimientos puntuales

En lo que se refiere a la gestión integral del riesgo, el marco normativo está dado por el Decreto 93 de 1998, el cual adopta el Plan Nacional para la Prevención y Atención de Desastres –PNPAD-. Este plan establece estrategias para el conocimiento sobre riesgos de origen natural y antrópico, así como la incorporación de la prevención y reducción de riesgos en la planificación<sup>10</sup>. En su artículo 6°, “El componente de prevención de desastres en los planes de desarrollo de las entidades territoriales”, establece que todas las entidades territoriales tendrán en cuenta en sus planes de desarrollo, el componente de prevención de desastres y especialmente, disposiciones relacionadas con el ordenamiento urbano, las zonas de riesgo y los asentamientos humanos, así como las apropiaciones presupuestales necesarias.<sup>11</sup>

### **III. DIAGNÓSTICO Y SITUACIÓN ACTUAL DEL ECOSISTEMA LAGUNAR DE FÚQUENE, CUCUNUBÁ Y PALACIO<sup>12</sup>.**

El área correspondiente al ecosistema lagunar de Fúquene, Cucunubá y Palacio, presenta dos escenarios críticos, asociados a dos regímenes hidroclimatológicos, sequía e inundación, que desencadenan los principales problemas sociales, económicos y ambientales de la región.

El primer escenario crítico correspondiente a periodos de sequía, se presentó con mayor impacto en los años 2001 y 2002, debido a la sobreexplotación del recurso hídrico, a través de la operación de la infraestructura de abastecimiento de riego construida en los últimos cuarenta años. Esta situación obligó al desarrollo de estrategias encaminadas a la recuperación de los espejos de agua de las lagunas y mejoramiento de su calidad hídrica.

Por otra parte, el segundo escenario crítico se presentó durante los meses de abril y mayo de 2006 (red meteorológica de la CAR), cuando las lluvias frecuentes y prolongadas superaron los registros históricos por encima del 200%, en la cuenca de los ríos Ubaté y Suárez, ocasionando graves inundaciones y desbordamientos. Los sitios mas afectados se localizaron en

---

<sup>10</sup> Ministerio del Interior. Plan Nacional para la Prevención y Atención de Desastres. Dirección General para la Prevención y Atención de Desastres. Segunda Edición. Bogotá D.C. Marzo de 2001. 61 Pág.

<sup>11</sup> Ministerio del Interior. Codificación de Normas del Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres (S. N. P. A. D.). Dirección general para la prevención y atención de desastres. Segunda Edición. Bogotá D.C. Marzo de 2001. 104 Pág.

<sup>12</sup> El presente diagnóstico se orienta hacia el recurso hídrico, sin embargo y en el marco del enfoque ecosistémico, no se desconoce la presencia en el sistema de otros valores ambientales, en especial los que han sido identificados por el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

los municipios de San Miguel de Sema, Simijaca, Fúquene, Ráquira, Guachetá, Ubaté, Susa y Cucunubá, especialmente en las zonas aledañas a la laguna de Fúquene y a los ríos Suta, Simijaca, Ubaté, Suárez y Lenguazaque, afectando cerca de 11.567 has y 2.360 predios.

### **1. Descripción y características generales de la Cuenca de los ríos Ubaté y Suárez.**

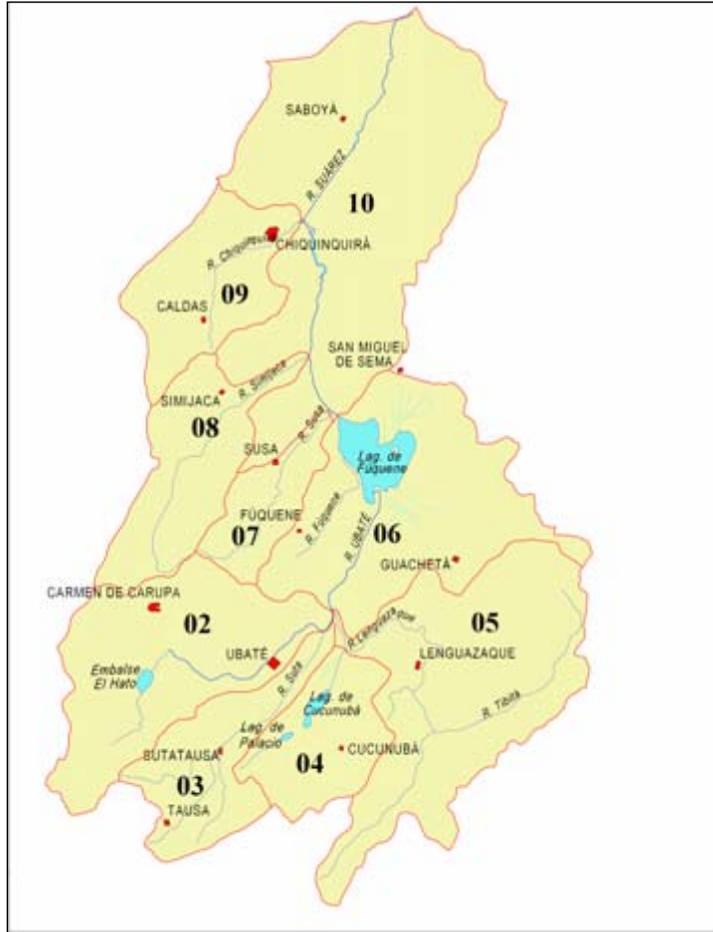
El sistema hidrográfico del Valle de Ubaté y Chiquinquirá, contiene tres subcuencas: alta, media y baja (Figura 1). La parte alta está conformada al sur desde el nacimiento del río Ubaté<sup>13</sup>, uniéndose aguas abajo con otros tributarios mayores como los ríos Suta y Lenguazaque, y drenajes provenientes de las Lagunas de Cucunubá y Palacio, hasta descargar al norte, en la laguna de Fúquene.

La cuenca media, corresponde a la laguna de Fúquene, que recibe al oriente numerosos afluentes secundarios que drenan directamente a la laguna como las quebradas Honda y Monroy, y al occidente el río Fúquene, y descargas directas compuestas por corrientes superficiales y canales de drenaje. Gran parte de la Laguna de Fúquene se encuentra bordeada por un canal perimetral, que captura un alto porcentaje de los afluentes naturales drenados directamente al río Suárez, sin permitir su ingreso directo a la Laguna.

Finalmente, la parte baja está conformada por el río Suárez, único efluente de la laguna. Este río fluye hacia el norte sobre un cauce rectificado con topografía de muy baja pendiente, cruzando por los municipios de Chiquinquirá y Saboyá en el departamento de Boyacá. Recibe los aportes de los ríos Susa, Simijaca y Chiquinquirá por su margen izquierda y del río Madrón por su margen derecha.

---

<sup>13</sup> El río nace en la montaña Peña Vidriado a una altitud de 3.600 m.s.n.m., en el municipio de Carmen de Carupa.



**Figuras 1 Mapa hidrográfico de la laguna de Fúquene**

**Fuente: CAR**

La precipitación promedio de la cuenca es de 962.5 mm, con una temperatura media de 13°C, y la existencia de un clima frío semi-húmedo en la parte norte y en la zona aledaña a la laguna de Fúquene y un clima frío semi-árido en la zona de las lagunas de Cucunubá y Palacio y parte baja de los ríos Ubaté y Suárez<sup>14</sup>.

<sup>14</sup> Las características climatológicas en la cuenca son de carácter tropical, afectadas principalmente por variaciones altimétricas, por lo que el sistema montañoso es el principal condicionante del clima de la región. Adicionalmente, la zona de la cuenca se encuentra afectada por la variación de la Zona de Confluencia Intertropical, que genera dos períodos húmedos y dos secos, intercalados a lo largo del año.

## 2. Población

El área objeto del presente CONPES corresponde al ecosistema lagunar de Fúquene, Cucunubá y Palacio con una extensión de 1.752 Km<sup>2</sup>, área que hace parte de la cuenca de los ríos Ubaté y Suárez, con extensión total de 1.974 Km<sup>2</sup>, correspondiente a la jurisdicción de la CAR. La población asentada en el área de influencia de la laguna de Fúquene, es de 206.544 habitantes<sup>15</sup> localizados en 17 municipios (Tabla 1), de los cuales 14 municipios incluyen la totalidad de sus áreas urbanas y rurales, y los 3 restantes, incluyen sólo sus áreas rurales: Villapinzón, Suesca y Ráquira. Los municipios de Ubaté y Chiquinquirá son los más grandes en población con 32.781 y 54.949 habitantes respectivamente.

**Tabla 1. Población de la cuenca de Ubaté-Suárez.**

Departamento	Municipios	Cabecera	Resto	Total
Cundinamarca	Carmen de Carupa	1.667	6.576	8.243
	Ubaté	21.966	10.815	32.781
	Tausa	795	6.780	7.575
	Sutatausa	1.348	3.305	4.653
	Cucunubá	1.135	5.642	6.777
	Suesca*	0	7.617	7.617
	Villapinzón*	0	10.967	10.967
	Lenguazaque	2.056	7.492	9.548
	Guachetá	3.546	7.684	11.230
	Fúquene	231	4.857	5.088
	Susa	4.801	4.987	9.788
	Simijaca	5.737	4.905	10.642
Boyacá	San Miguel de Sema	471	3.557	4.028
	Ráquira*	0	9.801	9.801
	Caldas	242	4	246
	Chiquinquirá	46.827	8.122	54.949
	Saboya	751	11.860	12.611
<b>Total</b>		<b>91.573</b>	<b>114.971</b>	<b>206.544</b>

Fuente: DANE Censo 2005.

\*Estos municipios incluyen solo sus áreas rurales.

<sup>15</sup> DANE Censo 2005. Zona de influencia de la laguna de Fúquene, Cucunubá y Palacios.

### **3. Regulación hídrica del ecosistema lagunar de Fúquene, Cucunubá y Palacio.**

La laguna de Fúquene, con una superficie promedio de 2.800 has de espejo de agua y una profundidad media estimada de 2,3 metros, tiene un volumen máximo operativo de 36.8 millones de metros cúbicos, correspondiente a una cota de 2539.40 m.s.n.m. El sistema lagunar es el principal componente del sistema hidrográfico de esta región y se considera una reserva ecológica, económica, social y cultural de importancia nacional.

Las transformaciones ocurridas en el sistema lagunar, se han sucedido en diferentes escalas espaciales y temporales, todas ellas encaminadas a la desecación de las Lagunas y adecuación de tierras para usos económicos, con un alto impacto negativo sobre el ecosistema. En la actualidad la Cuenca del río Ubaté se caracteriza por evidenciar índices de escasez y vulnerabilidad del recurso hídrico (IDEAM, 2004). En el valle del río Ubaté, en épocas de verano los caudales se reducen y en épocas de invierno los mismos aumentan produciendo inundaciones, dada la baja capacidad de drenaje producto de las condiciones naturales del terreno. El marcado déficit hídrico que en épocas de verano llega en algunas áreas a 15.85 millones de m<sup>3</sup>/año, está asociado principalmente a la baja capacidad de regulación del recurso hídrico en la cuenca.

#### **- Contexto histórico**

Ningún diagnóstico puede pasar por alto la decisión del Estado y los particulares de desarrollar obras de desecación iniciadas desde el año 1822. A partir de este año todos los esfuerzos se encaminaron a optimizar sistemas de drenaje que garantizaran la ocupación de nuevas áreas de terreno circundante a la Laguna de Fúquene para su aprovechamiento económico. El primer registro cartográfico que da cuenta de este proceso de desecación, corresponde al año 1933, cuyo plano se presenta a continuación, elaborado para el Ministerio de Industria y Trabajo, por el Jefe de la sección de minas y petróleo de la época, Ingeniero E. Santos Potess.



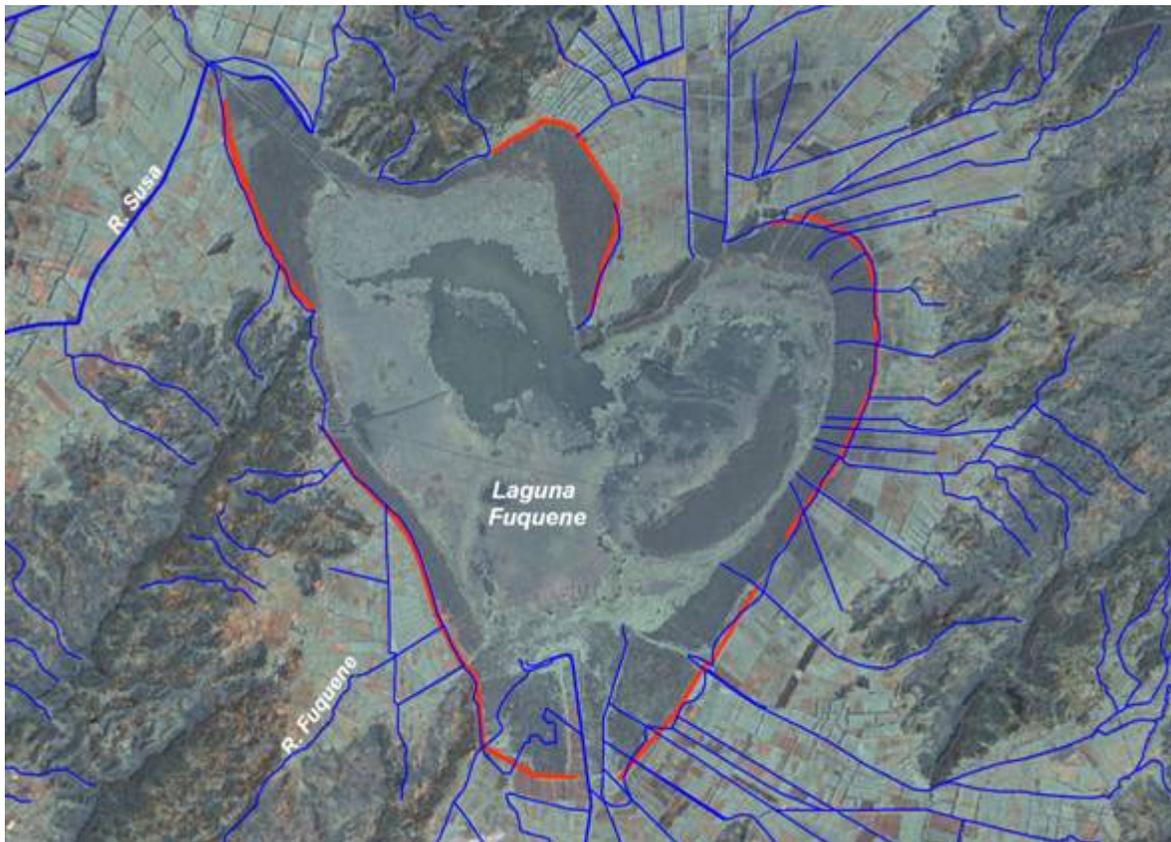
El plano en mención define como cota máxima registrada en diciembre de 1933 la cota de 2.581 msnm, correspondiente a una área aproximada de 10.265 has y como cota mínima 2.578.90 msnm. Las obras propuestas en ese momento permitirían una disminución en la profundidad equivalente a 3 m, llevando a la Laguna de Fúquene a la cota 2.578 msnm, correspondiente a una área aproximada de 7.942 has.

En el año 1984, se inicia una nueva estrategia para continuar con el proceso de desecación de la Laguna de Fúquene a través de un “Dique Perimetral”.



Fuente: Propuesta dique perimetral - Consultores Civiles e Hidráulicos, Noviembre de 1984

Este proyecto finalmente se rediseñó y hoy se conoce como el “Canal Perimetral”. Esta obra hoy construida se puede apreciar superpuesta sobre una fotografía aérea del año 1997, que permite visualizar cómo dicho canal interseca las afluencias naturales de caudal a la laguna de Fúquene para evitar un aumento en sus niveles.



Fuente: CAR, Fotografía aérea 1997.

Con el fin de evaluar la historia del comportamiento hidráulico de la Laguna de Fúquene, y sin pretender retornar a las condiciones de los años 30's o 40's, se tomó como base comparativa las fotografías aéreas del año 1940, con respecto de la obtenida en el año 1997, y los resultados son los siguientes:

## 1) Confluencia río Ubaté a la Laguna de Fúquene

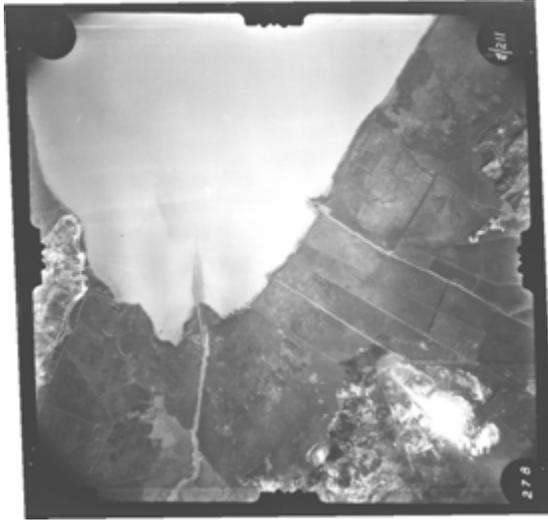


Foto año 1940 IGAC



Foto año 1997 IGAC

Como se puede apreciar hoy podemos afirmar que la construcción del canal perimetral y las demás adecuaciones realizadas en la descarga del río Ubaté a la Laguna de Fúquene, contribuyeron a la desecación y deterioro progresivo de las condiciones ambientales del ecosistema lagunar. Revertir los efectos nocivos y mantener condiciones de aprovechamiento productivo en agricultura y ganadería en sitios permitidos, requieren obras de modificación de los canales existentes y retiro de material depositado en la confluencia del mayor aportante de caudal a la laguna, el río Ubaté.

## 2) Nacimiento del río Suárez en la Laguna de Fúquene

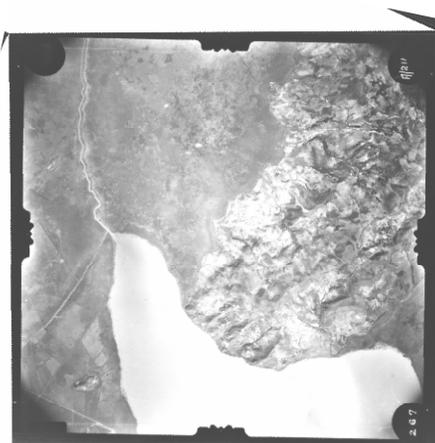


Foto año 1940 IGAC



Foto año 1997 IGAC

Gran parte de las descargas a la Laguna de Fúquene son trasladadas por canales abiertos hacia el río Suárez, sin permitir su ingreso directo a la Laguna de Fúquene, lo que generó el depósito de material proveniente de grandes crecientes a la salida de la laguna, convirtiéndose en una obstrucción para el manejo adecuado y regulación hídrica.

Al igual que en el caso anterior correspondiente a la confluencia del río Ubaté, el nacimiento del río Suárez requiere de retiro de material depositado para conformar nuevamente una línea de flujo con condiciones hidráulicas que permitan descargar caudales importantes hacia el canal París (río Suárez).

### 3) Quebradas Aportantes a la Laguna de Fúquene

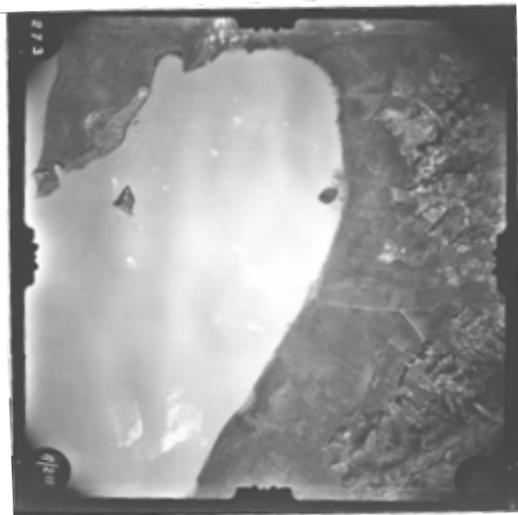


Foto año 1940 IGAC

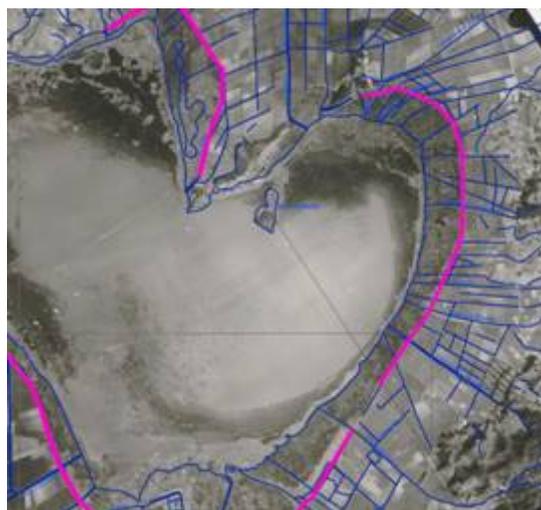


Foto año 1997 IGAC

Gran parte de las quebradas y drenajes son intersectados por el canal perimetral sin permitir el aporte natural de aguas de calidad aceptable a la Laguna de Fúquene, lo que permite pensar en adecuaciones hidráulicas y propuestas de operación para lograr que nuevamente que dichos caudales transiten por la Laguna de Fúquene. Esta labor implica modificar la estructura del canal perimetral para dar paso a un jarillón perimetral y la conformación de orillas, sin poner en riesgo suelos productivos en sitios donde hoy se permite el desarrollo agropecuario.

Tal como se mencionó, desde el año 1830 se vienen llevando a cabo acciones y obras, con grandes inversiones para desecar la Laguna de Fúquene y hoy se requiere de obras e inversiones

de magnitudes similares, para lograr detener su deterioro. El diagnóstico presentado por la CAR, para discusión en el marco del Documento CONPES, concluye que las obras de regulación tendrían que acometerse casi de manera simultánea, tanto las descritas anteriormente como el diseño y construcción de embalses en las cuencas altas de los ríos La Playa, Suta, Lenguaque y Simijaca, que según estudios preliminares permiten regular cerca de 36 millones de metros cúbicos, volumen similar al que actualmente contiene la Laguna de Fúquene en condiciones normales.

Estas acciones sumadas a la optimización de infraestructura, como las compuertas de Cartagena, El Cubio y Tolón y la adecuación hidráulica del río Suárez, seguramente permiten pensar en un manejo adecuado del Ecosistema, con mejoramiento ambiental y logrando la mitigación del riesgo por inundación.

### **3.1 Usos y demanda hídrica**

Los recursos hídricos superficiales de la cuenca del río Ubaté – Suárez, son utilizados para el abastecimiento de áreas de irrigación y en una menor proporción, para el consumo municipal y la ganadería.

El mayor uso del agua en la cuenca es la irrigación, que cubre una superficie de 26.500 has, que corresponden a la parte plana del valle Ubaté-Suárez, con uso intensivo en ganadería. Para este propósito la zona, a través de aproximadamente 437 km de redes de canales y ríos que conforman el distrito de riego y drenaje de Fúquene – Cucunubá, dividido en 13 bloques de irrigación, administrado y operado por la CAR como Organismo Ejecutor, a través de un sistema hidráulico conformado por el Embalse del Hato (capacidad de almacenamiento de 13.2 millones de metros cúbicos), las lagunas de Palacio, Cucunubá y Fúquene y los ríos principales Ubaté, Suta, Lenguaque y Suárez que disponen de tres estructuras de regulación a lo largo del sistema: las compuertas de Cartagena, el Cubio y Tolón.

Los principales cultivos en el área irrigada corresponden a pastos, trigo, cebada, maíz y tomate. La demanda total de agua superficial en los campos de cultivo en la totalidad de los bloques irrigados se estimó en 4.03 m<sup>3</sup>/s<sup>16</sup>, correspondientes a 127 millones de m<sup>3</sup>/año.

**Tabla 2 Demanda hídrica anual cuenca ríos Ubaté y Suárez**

Demanda hídrica anual cuenca ríos Ubaté y Suárez		
USO	m <sup>3</sup> /s	VOLUMEN ANUAL (m <sup>3</sup> )
Agrícola	3.39	106,907,040
Pecuario	0.06	1,892,160
Doméstico	0.34	10,816,848
Industrial	0.24	7,568,640
Total	4.03	127,184,688

**Fuente: JICA citado por la CAR**

El consumo de agua para ganadería, compuesta principalmente por ganado bovino, porcino y ovino, se estima en 0.06 m<sup>3</sup>/s<sup>17</sup>. El agua proviene del sistema de canales y drenajes del distrito de riego, así, la demanda total de agua para irrigación incluye el consumo de agua para ganadería.

La demanda total de agua para los acueductos municipales se calcula en 10.8 millones de m<sup>3</sup>/año y 0.34m<sup>3</sup>/s<sup>18</sup>. Su proyección al año 2010 es de 11.5 millones de m<sup>3</sup>/año<sup>19</sup>. Abarca el uso domestico, institucional e industrial, además incluye las áreas urbanas y algunas rurales, abastecidas con el sistema de acueducto municipal. El resto de áreas se abastecen con acueductos veredales. En total la demanda de agua se estima en 127 millones de m<sup>3</sup>/año (Tabla 2).

Entre los principales factores que afectan la disponibilidad hídrica están:

*(i) ineficiente desarrollo de los sistemas de captación y distribución del distrito de riego y drenaje Fúquene-Cucunubá:*

La infraestructura desarrollada entre los años 1960 y 1990 (captaciones, canales, vertederos, compuertas, etc.) fue diseñada para cumplir funciones principalmente de drenaje, debido a la saturación del suelo con el aumento del nivel freático en épocas invernales, lo que ocasiona

<sup>16</sup> Ver: Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA), Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR). Estudio sobre el Plan de Mejoramiento Ambiental Regional para la Cuenca de la Laguna de Fúquene. Mayo 2000.

<sup>17</sup> Ibid, según metodología de la CAR, presentada en el documento.

<sup>18</sup> Ibid

<sup>19</sup> Ibid

continuas inundaciones. Por este motivo las obras construidas no se diseñaron de manera planificada y como parte de un distrito de riego articulado, dando como resultado que en la actualidad se cuente con infraestructura ineficiente y sin la cobertura requerida (JICA 2000), generando excesivas pérdidas en la distribución del recurso hídrico.

*(ii) problemas asociados a la desecación<sup>20</sup>:*

En las zonas de ronda de las Lagunas, se presenta el fenómeno de ocupación de terrenos con el fin de desarrollar actividades principalmente pecuarias, reduciendo la capacidad de almacenamiento de las lagunas y contribuyendo al deterioro de la calidad de sus aguas; razón por la cual, a solicitud de la CAR, el INCODER realizó un proceso de clarificación de la propiedad, en el cual se estableció, a través de la Resolución 081 de 2004, que 3.096 has son de propiedad del estado y 744 has de propiedad privada.

Con base en esta resolución, la CAR ha determinado la necesidad de desarrollar un nuevo proceso de restitución de 200 has correspondientes a 167 propietarios que en la actualidad hacen parte de la zona de inundación de la laguna de Fúquene.

*(iii) producción de sedimentos*

La erosión y producción de sedimentos resultan de la pérdida de cobertura vegetal y de la preparación y movimientos excesivos del suelo, asociados principalmente al desarrollo de la actividad agrícola, en zonas de páramo y subpáramo principalmente. Dicho aporte de sedimentos generan el proceso de colmatación de las lagunas reduciendo su capacidad de almacenamiento, que en el caso de la laguna de Fúquene se calcula en 6.700 ton/año (1,0 mm/año<sup>21</sup>).

---

<sup>20</sup> Los procesos de desecación que han sufrido los cuerpos lagunares se originan desde el siglo XIX.

<sup>21</sup> Van Der Hammen, Thomas. Bases para un plan de manejo de la laguna de Fúquene y su cuenca Hidrográfica. En: memorias del Comité de expertos para la recuperación de la laguna de Fúquene. Corporación Autónoma de Cundinamarca. Septiembre 2001.

#### 4. Calidad hídrica

Las lagunas de Fúquene, Cucunubá y Palacio, se encuentran en estado de eutrofización debido al aporte de nutrientes, en especial nitrógeno y fósforo, provenientes de sus afluentes y escorrentía superficial. Entre las principales fuentes de contaminación hídrica se encuentran:

##### Aguas residuales domésticas:

Solo cuatro (4) municipios cuentan con plantas de tratamiento de aguas residuales: Ubaté, Lenguaque, San Miguel de Sema y Saboyá. Las aguas residuales de los 11 municipios restantes son descargadas a los ríos sin ningún tratamiento. Adicionalmente, las plantas existentes no tratan la totalidad de las aguas residuales correspondientes al caudal de diseño y presentan bajas eficiencias de remoción, debido al aporte de aguas residuales sin pretratamiento vertidas por la industria láctea.

Con base en información histórica<sup>22</sup> de calidad hídrica, entre los años 1979 y 2003, se realizó un análisis espacial por subcuencas aportantes a la laguna de Fúquene, con el fin de establecer el impacto de las aguas residuales domésticas frente a los vertimientos no puntuales generados por la actividad agropecuaria. Los parámetros analizados fueron Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO), Fósforo Total (P-T), Nitrógeno Amoniacal (N-Amoniacal), Nitrógeno kjeldhal (N - kjeldhal), Oxígeno Disuelto (OD) y Sólidos suspendidos Totales (SST).

En la subcuenca del río Suta, cuyo nacimiento se compone por la confluencia de las Quebradas Aguaclara y Aguasal, se analizaron puntos de monitoreo en la Quebrada Aguasal, corriente que recibe las aguas residuales del municipio de Tausa, con el fin de evaluar el impacto de los vertimientos del casco urbano, concluyendo que son autodepurados en su trayectoria hacia la parte baja de la subcuenca. Con respecto a las descargas de aguas residuales del municipio de Sutatausa, se concluye que ocasionan un alto impacto sobre el río Suta, siendo prioritaria la construcción de un sistema de tratamiento de aguas residuales.

---

<sup>22</sup> CAR

Para el caso de la subcuenca del río Lenguazaque los vertimientos municipales ocasionan un aumento significativo en la concentración de parámetros como Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO), Fósforo Total (P-T), Nitrógeno Amoniacal (N-Amoniacal) y Nitrógeno kjeldhal (N-kjeldhal), lo que define como prioritaria la optimización del sistema de tratamiento de aguas residuales y la ampliación de la cobertura del alcantarillado.

Con respecto a la cuenca del río Ubaté el análisis se realizó en dos sectores, cuenca alta y baja. La cuenca alta del río Ubaté recibe las aguas residuales del municipio de Carmen de Carupa, aportes contaminantes que representan un menor impacto frente a los vertimientos no puntuales, provenientes del sector agropecuario. En la cuenca baja, el municipio de Ubaté descarga sus aguas residuales sobre el río Ubaté, muy cerca a su desembocadura en la laguna de Fúquene. Cerca de un 70% de las aguas residuales municipales son tratadas en la PTAR, cuya eficiencia es baja debido a las cargas orgánicas provenientes de la industria láctea asentada dentro del casco urbano. Se requiere evaluar la alternativa de concentrar las industrias lácteas en sectores que permitan la construcción de sistemas de pretratamiento colectivos, con el fin de garantizar la homogenización del agua residual antes de ser vertida al sistema de alcantarillado municipal.

### Vertimientos industriales

#### ▪ *Mataderos*

Cada uno de los 14 centros urbanos cuenta con matadero. Como parte del proceso de seguimiento y control que viene desarrollando la CAR y en coordinación con los entes territoriales, se procedió a ordenar el cierre de siete (7) mataderos en los municipios de Carmen de Carupa, Lenguazaque, Simijaca, Saboyá, Cucunubá, Susa y Sutatausa, por vertimientos directos a fuentes hídricas y alcantarillado, sin tratamiento previo<sup>23</sup> y/o incompatibilidad con el Plan de Ordenamiento Territorial - POT. La CAR tiene proyectado continuar con una nueva fase de cierre en los municipios de Chiquinquirá, Fúquene, Guachetá, San Miguel de Sema y Ubaté.

---

<sup>23</sup> Informe de Gestión CAR año 2005

- *Fábricas productos lácteos*

Existen 50 fábricas de lácteos ubicadas principalmente en los municipios de Ubaté, Chiquinquirá y Simijaca, de las cuales 41 fábricas descargan sus aguas residuales en el alcantarillado y las 9 restantes directamente en los ríos. Solo 8 fábricas cuentan con un sistema de pretratamiento para sus aguas residuales<sup>24</sup>.

- *Minería*

La minería corresponde a la tercera actividad económica de importancia en la cuenca, relacionada con la explotación de los mantos de carbón, arena y piedra, en 509 minas localizadas en los municipios de Cucunubá, Lenguaque, Guachetá, Tausa, Sutatausa y Ráquira, con una producción de 763.712 ton/año<sup>25</sup>. Esta actividad se lleva a cabo en socavones de forma rudimentaria y con gran aporte de sedimentos a las corrientes de la cuenca.

### Vertimientos no puntuales

Las cargas contaminantes no puntuales provienen principalmente de la ganadería (171.000 cabezas de bovinos, 30.000 de porcinos y 64.000 de ovinos aproximadamente), la escorrentía de suelos cultivados de 41.000 has y la vivienda dispersa en suelo rural, que aportan sedimentos y aguas residuales.

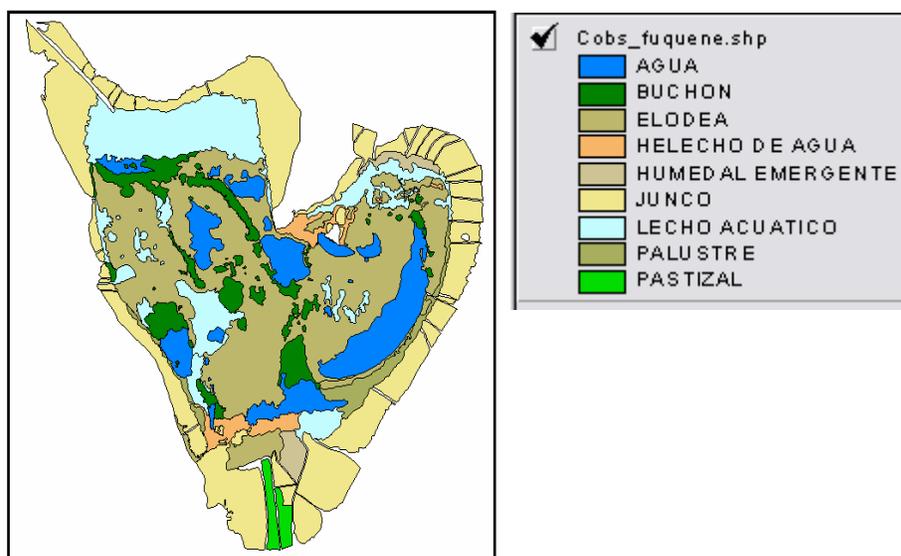
La laguna de Fúquene es el receptor natural de los contaminantes producidos por las diferentes actividades antrópicas anteriormente mencionadas, tal como lo indican las concentraciones de los nutrientes, Nitrógeno Total (N-T) 1.83mg/l y Fósforo Total (P-T) 0.07 mg/l, que sobrepasan el criterio ordinario de eutrofización de las lagunas (N-T>0.2 mg/l, P-T>0.02 mg/l)<sup>26</sup>. Adicionalmente, una amplia zona de la laguna donde crecen densamente las plantas acuáticas se tiñe de negro emitiendo una sustancia tóxica altamente concentrada (H<sub>2</sub>S), que a su vez contribuye a la disminución de la concentración de oxígeno disuelto en el agua.

---

<sup>24</sup> JICA 2000. Estas aguas residuales son vertidas a fuentes superficiales

<sup>25</sup> JICA año 2000

<sup>26</sup> Ver JICA 2000



**Figura 2 Laguna de Fúquene: distribución espacial plantas acuáticas**

**Fuente: CAR**

Actualmente, de las 2.800 has que hoy conforman la superficie lagunar, 1.200 has (40%) se encuentran invadidas por la Elodea brasilera; 700 has (23.3%) por Buchón; 900 has (30%) por plantas acuáticas no consideradas malezas, como el Junco (*Scirpus californicus*) y la Catleya (*Typha angustifolia*) y tan sólo 200 has, 6.7% del área total, corresponden al espejo de agua (Figura No. 2).

El aporte a la laguna de estos nutrientes, sumado a los procesos de sedimentación, provoca una reducción de la capacidad de almacenamiento y restricciones para abastecimiento de agua potable, en ciertas épocas del año. Con el tiempo, de no tomarse medidas correctivas, el ecosistema estaría en riesgo de desaparecer.

### Objetivos de calidad

Teniendo como base los usos actuales y potenciales del suelo junto con la oferta y demanda del recurso hídrico en la cuenca, se definen las estrategias para los diferentes escenarios de saneamiento básico, encaminados a la recuperación de la calidad hídrica, con el fin de

garantizar el abastecimiento en términos de cantidad y calidad para cada uno de los usos, con metas establecidas para su cumplimiento en un término no mayor a 10 años.

La CAR inició este proceso en el año 2005, mediante la definición de índices de calidad de agua (ICAS), los cuales permiten identificar el estado actual de la calidad del recurso hídrico en diferentes tramos de la cuenca hidrográfica, quedando pendiente concluir el procedimiento para definir en cada uno de los parámetros físicos, químicos y bacteriológicos, los valores proyectados para los diferentes usos.

## **5. Características empresariales y condiciones de la prestación de los servicios públicos de agua potable y saneamiento básico**

De acuerdo al Sistema Único de Información - SUI de la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios – SSPD a julio de 2006, en los 17 municipios que conforman el sistema lagunar de Fúquene existen 34 prestadores de diferente naturaleza jurídica, de los cuales la mayoría (56%) son organizaciones autorizadas, seguidos por municipios que prestan los servicios directamente (38%). Existe únicamente una empresa de servicios públicos y una empresa industrial y comercial del estado, ambas prestan el servicio en el municipio de Chiquinquirá.

De estas personas prestadoras, únicamente la E.S.P. que presta el servicio de aseo en Chiquinquirá tiene un indicador financiero agregado - IFA27- de nivel bajo. El 82% de los prestadores no ha reportado la información a la SSPD y el 15% presenta un nivel de riesgo alto.

En la Tabla 3 se presenta el estado actual de los 14 municipios cuyos cascos urbanos vierten sus aguas residuales a las cuencas de los ríos Ubaté y Suárez. El balance es bastante preocupante al revisar los consolidados, solamente 4 municipios cuentan con Planes Maestros de Acueducto y tan solo 2 de ellos con Plan Maestro de Alcantarillado.

---

<sup>27</sup> El Artículo 52 de la Ley 142 de 1994, modificado por el Artículo 7 de la Ley 689 del 28 de agosto de 2001, determinó que las Comisiones de Regulación debían establecer metodologías para clasificar Personas Prestadoras de servicios públicos de acuerdo con el nivel de riesgo, características y condiciones, con el propósito de determinar cuáles de ellas requieren de una inspección y vigilancia especial o detallada por parte de la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (SSPD). El IFA es el indicador construido para dar respuesta a este requerimiento.

Al no contar con documentos que dimensionen las obras requeridas para el mejoramiento y administración del servicio de acueducto, alcantarillado y manejo, y tratamiento y disposición final de aguas residuales, el presente documento de política pretende priorizar la elaboración de la totalidad de dichos Planes, y desde allí iniciar la ejecución de obras que permitan alcanzar una cobertura del 100% de los servicios de acueducto, alcantarillado y manejo, y tratamiento y disposición de aguas residuales.

La consolidación de toda esta infraestructura, desde una visión regional, representa un reto frente a la sostenibilidad en términos de operación y mantenimiento, dada la complejidad de un panorama compuesto de 14 plantas de tratamiento de aguas residuales, 16 acueductos municipales, 24 acueductos veredales, rellenos sanitarios supramunicipales, un distrito de riego y drenaje y la posibilidad de administrar cinco embalses multipropósito, obliga a evaluar la alternativa de conformar un esquema regional para su administración y operación, la cual puede ser delegada a una empresa regional calificada.

**Tabla 3. Acueducto, alcantarillado y PTAR de los municipios del área de influencia de la laguna de Fúquene.**

MUNICIPIO	CUENTA CON PLAN MAESTRO (PMAL)		CUENTA CON PTAR	COBERTURA				
	ACUEDUC	ALCANTA		PTAR	ACUEDUCTO RURAL (%)	ACUEDUCTO URBANO (%)	ALCANTA URBANO (%)	ALCANTA RURAL (%)
CARMEN DE CARUPA	NO	NO	NO	-	71-92	91-99	96-100	SD
CUCUNUBA	NO	NO	NO	-	71-92	100	81-95	1-15
FUQUENE	SI	NO	NO	-	41-70	100	50-80	1-15
GUACHETA	SI	SI	NO	-	41-70	100	96-100	1-15
LENGUAZAQUE	NO	NO	SI	50	18-40	91-99	96-100	1-15
SIMIJACA	SI	NO	NO	-	18-40	70-90	81-95	1-15
SUSA	NO	NO	NO	-	41-70	91-99	81-95	1-15
SUTATAUSA	NO	NO	NO	-	18-40	100	81-95	15-30
TAUSA	NO	NO	NO	-	41-70	91-99	81-95	1-15
UBATE	SI	SI	SI	70	18-40	100	96-100	15-30
CALDAS	NO	NO	NO	-	71-92	91-99	96-100	0
CHIQUINQUIRÁ	NO	NO	NO	-	SD	91-99	81-95	0
SABOYÁ	NO	NO	SI	98	41-70	91-99	50-80	0
SAN MIGUEL DE SEMA	NO	NO	SI	80	71-92	100	96-100	0

**Fuente:** Gobernación de Cundinamarca citado por la CAR

## 6. Conclusión del diagnóstico

La información histórica de la Laguna de Fúquene evidencia que la política de desecación se inicia en el año 1822 mediante propuestas de obras necesarias para la adecuación de tierras. Producto de dicha política se desarrollan obras de drenaje, sistema de canales, compuertas y rectificación de cauces, para concluir con una de las obras que genera el mayor impacto la construcción del canal perimetral. Con la construcción del canal perimetral, la laguna de Fúquene empieza a sentir los rigores de una baja afluencia de caudales, los cuales son intersectados por dicho canal, convirtiéndose en un ecosistema frágil, que acumula altas concentraciones de nutrientes generando una de las principales problemáticas, la proliferación de malezas acuáticas.

A la fecha no se cuenta con condiciones hidráulicas para mantener niveles que permitan articular el equilibrio ambiental, con el abastecimiento de agua en zonas altamente productivas. Cada año se siente con mayor intensidad los efectos de la sequía o inundación en la laguna de Fúquene.

La laguna de Fúquene es el mayor bioindicador y receptor de las inversiones que se plantean en el presente documento, por tal razón, requiere de obras adicionales que le permitan aprovechar el mejoramiento en la disponibilidad y calidad hídrica, ya que bajo el sistema actual está condenada a desaparecer lentamente. Al ser el canal perimetral uno de los enemigos más fuertes de la Laguna, al no permitirle la descarga de las fuentes superficiales, se requiere rediseñar su estructura construyendo un único jarillón que garantice las afluencias directas. Casi de manera simultánea es necesario recuperar la zona de nacimiento del río Suárez y el borde de la laguna mediante la extracción de material y maleza<sup>28</sup>, con el fin de que la superficie total de la laguna incluyendo sus hábitats naturales y espejo de agua, alcance las 3.050 has definidas en la Resolución 081 de 2004.

La necesidad de realizar obras de manera simultánea para obtener los resultados esperados, hace que el presupuesto requerido desborde la capacidad financiera de las entidades

---

<sup>28</sup> Término que se refiere a las especies exóticas introducidas.

comprometidas con el desarrollo de las obras, convirtiendo este documento en una base fundamental para gestionar recursos financieros faltantes con el apoyo de las entidades del orden nacional, regional y local, en el marco de la definición de una política clara para conseguir el “uso sostenible” en beneficio de una región.

Ante un escenario con cerca de 8.000 has productivas alrededor de la laguna de Fúquene, que durante la mayor parte del año presenta niveles freáticos por encima del nivel de la Laguna, ríos y canales que alivian la sequía y solo unos pocos meses después, amenazan con desbordarse. Bajo este contexto, las principales acciones se centran en mejorar las condiciones de las cuencas aportantes, en términos de disponibilidad mediante la construcción de embalses que permitan regular los caudales de ríos y quebradas, y de esta manera, se logre controlar los niveles en el ecosistema Fúquene, Cucunubá y Palacio.

Además de la gestión privada para la conservación, la compra de predios y los programas de reforestación y restauración ecológica en zonas de nacimientos de fuentes hídricas y áreas de recarga de acuíferos, y otras áreas protectoras, permitirán disminuir la producción de sedimentos, avalanchas y crecientes súbitas.

Desde luego una buena oferta hídrica, no tendría el efecto deseado si no se emprende de manera urgente, el mejoramiento de la calidad hídrica, cuya base fundamental se encuentra en la formulación e implementación de los Planes Maestros de Acueducto y Alcantarillado, la construcción de 11 plantas de tratamiento de aguas residuales, optimización de 4 plantas de tratamiento de aguas residuales, diseño y construcción de proyectos regionales para la disposición de residuos sólidos, adopción de técnicas de producción más limpia en la ganadería y agricultura, ordenamiento de la minería y la construcción de sistemas de pretratamiento de vertimientos tanto del sector lácteo, como en las plantas de beneficio animal.

## IV. PLAN ESTRATÉGICO

### 1. Principios de Política

La estrategia general para el manejo ambiental del ecosistema lagunar de Fúquene, Cucunubá y Palacio, se fundamenta en los principios desarrollados por el Decreto-Ley 2811 de 1974, Ley 99 de 1993, y en la Política Nacional de Humedales Interiores, que buscan apoyar la implementación de políticas asociadas a la gestión, conservación y recuperación de los ecosistemas lagunares.

*Visión y Manejo Integral:* Los humedales interiores de Colombia son ecosistemas estratégicos y vitales para el desarrollo presente y futuro de la Nación. Por lo tanto su conservación, manejo y uso sostenible requieren de una visión integral que garantice su sostenibilidad teniendo en cuenta criterios ecológicos, sociales, culturales, económicos y ambientales.

*Planificación y Ordenamiento Ambiental Territorial:* La elección de estrategias de planificación y de manejo de los humedales del país debe basarse en perspectivas sistémicas que reconozcan las interrelaciones entre los diferentes ecosistemas que se identifican. Para tal efecto se requiere contar con el Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca en virtud a lo establecido en el Decreto 1729 de 2002.

*Articulación y Participación:* Los humedales, por sus características ecológicas y los beneficios que prestan, son ecosistemas integradores de diferentes intereses de la sociedad, por tanto su conservación, recuperación, manejo y uso sostenible deben ser tarea conjunta y coordinada entre el Estado, las comunidades, organizaciones sociales y el sector productivo, así como institutos de investigación del Sistema Nacional Ambiental.

*Conservación y Uso Sostenible:* Los humedales son ecosistemas que cumplen múltiples funciones interrelacionadas, prestando diversos servicios ambientales tales como la conservación

de recursos biológicos (peces, aves, mamíferos, hábitats de juncales, etc.) y tienen un carácter dinámico, por lo tanto, sus componentes y procesos se deben conservar y sostener.

*Equidad:* Las políticas, regulaciones y estrategias en materia de recuperación y conservación del ecosistema lagunar, deben ser socialmente equitativas. Los beneficios y costos que resulten de las líneas de acción, deberán ser distribuidos de manera justa entre la sociedad, asegurando en todo caso, la protección de los intereses de los grupos sociales más vulnerables, y garantizando un uso racional y sostenible de los recursos naturales.

*Racionalidad Económica:* en virtud de la escasez de recursos con que cuenta el Estado para la inversión pública, es necesario priorizar las acciones y proyectos en aquellos municipios donde se garantice la mayor eficiencia en las inversiones, como es el caso de la construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales PTAR<sup>29</sup>. En ese sentido, para la toma de decisiones, sobre las acciones a implementar, en los referente a saneamiento básico, se deben atender las recomendaciones de priorización consignadas en el documento CONPES 3177 de 2002 y el PMAR, la aplicación de criterios de costo-beneficio, según los usos prioritarios de la Cuenca, establecidos de acuerdo con los objetivos de calidad definidos por la autoridad ambiental.

*Sostenibilidad financiera:* las acciones a implementar deben contar con esquemas de financiación que garanticen su ejecución, operación y mantenimiento, por esta razón, es necesario un plan de acción gradual.

*Coordinación institucional e información:* la atención de la problemática ambiental y la información base para el seguimiento y evaluación de las políticas de intervención en el ecosistema lagunar de Fúquene, Cucunubá y Palacio, en principio debe mantenerse, con el apoyo técnico de entidades del orden nacional, como es el MAVDT y los institutos de investigación adscritos a éste, bajo la responsabilidad de las entidades regionales y locales, las cuales tienen la competencia de orientar su gestión, hacia el diseño y ejecución de las acciones necesarias para encontrar las alternativas más costo-efectivas. Por lo anterior, la coordinación interinstitucional

---

<sup>29</sup> Documento CONPES 3177 de 2002.

es fundamental para que dichas acciones e inversiones priorizadas, sean las adecuadas con un criterio de globalidad nacional.

## **2. Entidades Involucradas y Roles**

La estrategia general para el manejo ambiental de la cuenca Ubatè y Suárez, se desarrollará de manera integral, teniendo en cuenta la participación de entidades del orden nacional, regional, departamental y municipal:

- En el Orden Nacional

El Gobierno Nacional formulará las políticas y expedirá la reglamentación necesaria para orientar las acciones encaminadas a la recuperación ambiental de la cuenca Ubatè y Suárez. De la misma forma, acompañará a las entidades territoriales en el diseño de mecanismos de priorización en la inversión de los recursos regionales, provenientes de la Nación, hacia las acciones que sean definidas para su recuperación. Cuando haya lugar a la contratación de créditos internacionales el Gobierno Nacional dará los avales correspondientes, previos los análisis de viabilidad técnica, financiera e institucional. La Nación realizará un seguimiento permanente a la gestión adelantada por estas entidades y acompañará dicha gestión cuando esta se requiera<sup>30</sup>.

Adicionalmente la Dirección Nacional de Prevención y Atención de Desastres, liderará la construcción de un Plan de Acción a corto plazo con el fin de atender los eventos relacionados con inundaciones, sequía, reubicación de viviendas, mantenimiento vial, etc. Dicho Plan debe contener fuente de recursos y responsables.

---

<sup>30</sup> Las entidades relevantes del orden nacional son: el Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, INCODER, Ministerio de Minas y Energía, Ingeominas, Findeter y el Departamento Nacional de Planeación.

Por último, la participación de los institutos de investigación del Sistema Nacional Ambiental, en los temas de clima y cambio climático (IDEAM), recursos biológicos (Instituto von Humboldt).

- En el Orden Regional

La CAR elaborará el Plan de Gestión Ambiental Regional (PGAR), el Plan de Acción Trienal (PAT), el Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica Ubaté – Suárez (POMCA) y el Plan de Manejo del Complejo Lagunar Fúquene Cucunubá y Palacio, de manera articulada con las estrategias desarrolladas en el presente documento.

Adicionalmente, continuara las actividades desarrolladas con el Instituto Humboldt en el tema de recursos biológicos de las lagunas.

- En el Orden Departamental y Municipal

Las entidades territoriales implementarán sus respectivos POT y Planes de Desarrollo, en concordancia con los planes formulados por la CAR, adicionalmente participaran en la formulación del POMCA y armonizarán los planes maestros de acueducto y alcantarillado y los planes de gestión integral de residuos sólidos PGIRS.

- Sociedad Civil

Por último, participarán en el Plan, las asociaciones de usuarios de recursos naturales presentes en las lagunas, gremios de producción, y ONG locales.

### **3. Estrategias**

En respuesta a una planeación estratégica para generar eficiencia y transparencia en procesos de gestión y administración de los recursos naturales, la CAR, ha propuesto una serie de proyectos que buscan de manera sostenible, recuperar el ecosistema lagunar de Fúquene,

Cucunubá y Palacio, tratada en el presente documento. Se han identificado 7 estrategias o líneas de acción sobre las cuales se desarrollarán los proyectos de acuerdo a las competencias respectivas, de cada una de las entidades involucradas, del orden nacional, departamental y municipal, que a corto, mediano y largo plazo buscarán solucionar la problemática descrita.

1. Atención de emergencias por eventos de inundación y sequía
2. Ordenamiento de la Cuenca de Ubaté y Suárez
3. Mejoramiento de la Capacidad Regulación Hídrica
4. Operación y Mantenimiento del Distrito de Riego y Drenaje
5. Agua Potable y Saneamiento Básico
6. Recuperación y Protección de Áreas Degradadas
7. Fortalecimiento Institucional, Participación Ciudadana, Educación Ambiental, Ecoturismo e Investigación Científica

Teniendo en cuenta el principio de sostenibilidad financiera, que resalta la importancia de la gradualidad en las inversiones, para el desarrollo de las estrategias arriba propuestas, se prevé la ejecución de un plan de acción en tres etapas, años 2007-2010, 2011-2014 y 2015-2019.

La estrategia de financiación de los proyectos identificados en el Plan de Acción, y el tiempo para su ejecución, se ajustarán y detallarán teniendo en cuenta la limitación de los recursos financieros con los que cuentan las entidades responsables de su implementación.

Igualmente, se prevé que bajo la coordinación de la CAR se definan espacios a nivel local, con el apoyo de las entidades relevantes del orden nacional y regional, para la socialización, seguimiento y evaluación del avance del plan de acción<sup>31</sup>.

---

<sup>31</sup> En particular, este espacio podrá servir para socializar las decisiones sobre el proyecto de inversión de dragados de los lechos de las lagunas que se presenta en la tercera estrategia, sobre el que la ONG local, Fundación Humedales, advierte sobre impactos ambientales negativos. La realización de este proyecto, quedará supeditada al resultado de las evaluaciones que realice la CAR frente al beneficio de las obras desarrolladas en la primera etapa encaminadas muchas de ellas a la regulación hídrica y mejoramiento de su calidad.

## V. PLAN DE ACCIÓN

El Plan de Acción que define el programa de recuperación ambiental del ecosistema lagunar de Fúquene, Cucunubá y Palacio tiene un tiempo estimado de ejecución de 13 años (2007 – 2019). A continuación se describen las inversiones inmediatas y las 7 estrategias con los proyectos y costos de las inversiones para su implementación.

En el corto plazo se desarrollarán actividades y proyectos, que permitirán la ejecución de cada una de las estrategias, así como la ejecución global del programa en cada una de sus fases.

### 1. Atención de emergencias por eventos de inundación y sequía

Los efectos producidos por las inundaciones y sequías, obligan a la definición de planes de contingencia que permitan atender estos eventos y mitigar los efectos sociales y económicos en la región.

El Comité Regional para la Prevención y Atención de Desastres, CREPAD, y los Comités Locales para la Prevención y Atención de los Desastres, CLOPAD, de los municipios de la cuenca Ubaté-Suárez, en conjunto con la comunidad, y con el apoyo técnico de la Dirección de Prevención y Atención de Desastres, DPAD, revisará, formulará y ajustará estos planes de contingencia.

Los CLOPAD incentivarán la formulación de Planes de Contingencia para este tipo de eventos por parte de las agremiaciones de productores de la región. De igual manera, se requerirá la formulación de planes de contingencia por desabastecimiento hídrico a las empresas prestadores del servicio de acueducto.

Estas acciones, en el mediano y largo plazo, serán complementadas mediante las obras definidas en la estrategia de mejoramiento de la capacidad de regulación hídrica, que permitirán mitigar los riesgos futuros por inundación y sequía.

## **2. Ordenamiento y reglamentación de la Cuenca Ubaté y Suárez**

La CAR elaborará el Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica (POMCA), Ubaté y Suárez, en cumplimiento del Decreto 1729 de 2002, para lo cual conformará un comité que tendrá el carácter de instancia de consulta y análisis de las acciones establecidas para la formulación del POMCA y en el que participarán entre otros, los sectores productivos y comunitarios representativos. Los diferentes Planes de Ordenamiento Territorial - POT correspondientes a los municipios que hacen parte de la cuenca se deberán ajustar de conformidad con lo establecido en el POMCA adoptado. Igualmente, se realizarán actividades correspondientes a la clarificación de la propiedad de predios circundantes a las lagunas de Cucunubá y Palacio, por parte del INCODER, y la declaratoria y delimitación de las rondas hidráulicas, mediante actos administrativos expedidos por la CAR, con el fin de realizar la respectiva afectación del uso del suelo, para posteriormente estructurar y adoptar los Planes de Manejo Ambiental respectivos de conformidad con los lineamientos técnicos expedidos por el MAVDT. Estas actividades se realizarán como parte de las acciones inmediatas que se iniciaron en el 2006. Adicionalmente el INCODER establecerá una reglamentación de la actividad pesquera en la laguna, con el fin de regular, autorizar y controlar el ejercicio de dicha actividad<sup>32</sup>.

Igualmente, el MAVDT prestará asistencia técnica a los municipios para la incorporación de la gestión integral del riesgo en los POT, para lo cual se llevarán a cabo los estudios sobre amenaza, vulnerabilidad y riesgo y la cartografía correspondiente, a partir de lo cual se realizará por parte de los municipios y con el acompañamiento del MAVDT y la CAR, la revisión y ajuste de los planes de ordenamiento territorial y sus programas de ejecución.

Finalmente, se desarrollarán actividades tendientes a consolidar un plan de acción para la planificación y ordenación del sector minero y su articulación con el POMCA.

---

<sup>32</sup> La producción de la pesca alcanza 18.8 toneladas por año con un valor de \$110 millones, de los cuales \$93 millones los genera la pesca comercial y \$17 millones representan el valor de la pesca de subsistencia o de consumo. y constituye ingresos económicos para 48 pescadores permanentes y ocasionales, y para 150 pescadores eventuales o esporádicos, la pesca es de subsistencia. La contribución de la pesca a la seguridad alimentaria es muy importante a nivel local, pues alcanza 53 Kg/persona/año, 19 veces mayor al consumo nacional per cápita de 3 Kg/persona/año).

Se realizarán planes de manejo integral de los Ecosistemas Lagunares, con el fin de integrar y armonizar todos los aspectos del presente Plan de Acción, en la visión de ecosistema de acuerdo con las políticas arriba presentadas, y con la participación de las instituciones según las temáticas de su competencia. En particular para reducir el impacto de la minería en la cuenca. Esta actividad se desarrollará bajo coordinación del MAVDT, el MME, INGEOMINAS y la CAR, con participación de los entes territoriales.

**Tabla 4 Ordenamiento y reglamentación de la Cuenca Ubaté y Suárez (millones de pesos constantes 2006)**

Proyectos	Acciones inmediatas 2006	Etapa I 2007-2010	Etapa II 2011-2014	Etapa III 2015-2019	Costo total de la inversión	Responsable
Plan de Ordenación y Manejo de la cuenca Ubaté y Suárez	\$ 178	-	-	-	\$ 178	CAR
Reglamentación de 11 cuencas de tercer orden (censo de usuarios del recurso hídrico)	\$ 493	-	-	-	\$ 493	CAR
Clarificación de la propiedad de los predios circundantes a las Lagunas de Cucunubá y Palacios.	\$ 60	-	-	-	\$ 60	INCODER CAR
Declaratoria y delimitación de rondas hidráulicas de las	-	-	-	-	\$ 0	CAR
Planes de Manejo de las lagunas de Fúquene, Cucunubá y Palacio		\$ 500			\$ 500	CAR
Plan de acción para la planificación y ordenación de la actividad minera		\$ 600			\$ 600	
Elaboración de estudios y cartografía de amenazas, vulnerabilidad y riesgo		1.500			1500	
<b>Subtotal</b>	<b>\$ 731</b>	<b>\$ 2.600</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 3.331</b>	

Fuente: CAR

### 3. Mejoramiento de la capacidad de regulación hídrica

Con el fin de resolver el déficit hídrico y garantizar una mayor capacidad de regulación para zonas del sistema lagunar, y del adecuado manejo de los demás valores ambientales de las lagunas, y en particular para algunas áreas del distrito de riego, en el marco de esta estrategia se realizarán inversiones que serán complementarias a las definidas en la estrategia de mejoramiento, operación y mantenimiento del distrito de riego y drenaje Fúquene – Cucunubá.

De acuerdo con los estudios técnicos realizados por la CAR, se acogen el conjunto de las soluciones que se presentan en la Tabla 5. Estas inversiones están orientadas a mejorar la operación y construcción de nuevos embalses; al mantenimiento y adecuación hidráulica de las corrientes principales y secundarias de la cuenca de la laguna de Fúquene; al mejoramiento de las compuertas del Cubio, Cartagena y Tolón incluyendo la construcción de nuevas compuertas, y a la adecuación hidráulica del canal perimetral de la laguna de Fúquene.

Será indispensable que todas estas actividades contemplen una evaluación detallada de los posibles impactos ambientales<sup>33</sup>, en especial sobre los recursos naturales de interés para la población local, además de un plan de monitoreo integral con especial énfasis en la calidad y cantidad del recurso hídrico en el sistema lagunar para lo cual se implementará una red telemétrica satelital para el control de caudales y calidad del agua, que permitan realizar la operación óptima del sistema, el seguimiento y control con respecto al impacto que los proyectos de inversión tienen sobre la capacidad de regulación hídrica en la cuenca.

**Tabla 5 Mejoramiento de la Capacidad de regulación hídrica (cifras en millones de pesos constantes 2006)**

Proyectos	Acciones inmediatas 2006	Etapa I 2007-2010	Etapa II 2011-2014	Etapa III 2015-2019	Costo total de la inversión	Responsable
Adecuación hidráulica del canal perimetral existente mediante la conformación de un jarillón perimetral.	-	\$ 4.748	\$ 670	\$ 830	\$ 6.248	CAR
Conformación de jarillones para completar el dique perimetral	\$ 600	\$ 806	-	-	\$ 1.406	CAR
Diseño y construcción de embalses en las cuencas altas de los ríos aportantes a la laguna de Fúquene: Lenguazaque, Simijaca y Suta.	-	\$ 16.574	-	-	\$ 16.574	CAR
Operación y mantenimiento de embalses en la cuenca del río Ubaté (ríos Hato, Lenguazaque, Simijaca y Suta)	\$ 200	\$ 806	\$ 4.464	\$ 5.535	\$ 11.005	CAR
Construcción compuerta de Fúquene	-	\$ 5.823	-	-	\$ 5.823	CAR
Mejoramiento de las compuertas del Cubio, Cartagena y Tolón.	-	\$ 5.174	-	-	\$ 5.174	CAR

<sup>33</sup> Con el fin de evitar impactos ambientales negativos se propondrá el desarrollo de un dragado experimental en la Laguna de Palacio, y de acuerdo con estos resultados definir la intervención y ajustar el Programa de dragado en las otras dos lagunas.

Diseño y construcción de las compuertas sobre el río Madrón antes de la desembocadura al río Suárez	-	\$ 1.613	-	-	\$ 1.613	CAR
Operación y mantenimiento de las compuertas de Cubio, Cartagena, Tolón y Madrón	-	\$ 202	\$ 372	\$ 462	\$ 1.036	CAR
Rectificación y mantenimiento anual: (1) río Suárez desde la Laguna hasta la inspección de Garavito. (2) confluencia del río Chiquinquirá.	-	\$ 4.121	\$ 496	\$ 615	\$ 5.232	CAR
Mantenimiento y adecuación hidráulica de las corrientes principales y secundarias de la cuenca de la laguna de Fúquene (376 km)	-	\$ 2.459	\$ 3.404	\$ 4.221	\$ 10.084	CAR
Plan de monitoreo del sistema Fúquene -Cucunubá (automatización, calidad, cantidad, sedimentos e hidrotopografía)	-	\$ 5.022	\$ 1.575	\$ 1.959	\$ 8.556	CAR
Programa de dragado en la laguna de Fúquene, Cucunubá y Palacio. (Etapa II : las Lagunas de Fúquene, Cucunubá y Palacio) <sup>34</sup>	-	-	\$ 20000	-	-	CAR
Control de malezas acuáticas mediante la implementación de controles biológicos y/o químicos.	-	\$ 2.652	-	-	\$ 2.652	CAR
<b>Subtotal</b>	<b>\$ 800</b>	<b>\$ 50.000</b>	<b>\$ 30.981</b>	<b>\$ 13.622</b>	<b>\$ 95.403</b>	

**Fuente:** CAR

Para la financiación de esta estrategia la CAR cuenta con un presupuesto estimado en \$4 mil millones anuales para un total hasta el año 2019 de \$52 mil millones.

#### **4. Mejoramiento, operación y mantenimiento del distrito de riego Fúquene-Cucunubá.**

La CAR, mediante resolución No. 002 de 2000, del Consuat, fue designada como Organismo Ejecutor, quien en adelante liderará la rehabilitación del Distrito de Riego Fúquene – Cucunubá, y su posterior entrega a la Junta de usuarios para su operación y mantenimiento.

La CAR, en el marco de sus competencias definidas en el artículo 31 de la Ley 99 de 1993, realizará el seguimiento a los compromisos que defina el organismo ejecutor para que

<sup>34</sup> Los costos de este Programa variarán de acuerdo con los resultados obtenidos con los proyectos de inversión de regulación hídrica y saneamiento ambiental (I etapa). Este Programa se considera complementario a estos proyectos de inversión.

lleve a cabo a través de la Junta de Usuarios el mantenimiento de los canales y corrientes principales relacionadas. La extracción de malezas exóticas introducidas deberá adecuarse a los lineamientos que para tal fin debieran establecer los planes de manejo integral de las lagunas.

**Tabla 6 Mejoramiento, operación y mantenimiento del Distrito de Riego Fúquene - Cucunubá (cifras en millones de pesos constantes 2006)**

Proyectos	Acciones inmediatas 2006	Etapa I 2007-2010	Etapa II 2011-2014	Etapa III 2015-2019	Costo total de la inversión	Responsable
Extracción mecánica permanente de maleza acuática en canales principales y secundarios	-	\$ 8.815	\$ 10.930	\$ 13.553	\$ 33.298	ORGANISMO EJECUTOR
Extracción mecánica permanente de maleza acuática en el espejo de agua de las lagunas de Fúquene, Cucunubá y Palacio.	-	\$ 2.285	\$ 2.833	\$ 3.513	\$ 8.631	ORGANISMO EJECUTOR
Compra y mantenimiento de maquinaria	\$ 448	\$ 11.500	\$ 1.860	\$ 2.306	\$ 16.114	CAR ORGANISMO EJECUTOR
Operación y mantenimiento de Distrito de Riego y Drenaje	-	\$ 4.500	\$ 5.580	\$ 6.919	\$ 16.999	ORGANISMO EJECUTOR
<b>Subtotal</b>	<b>\$ 448</b>	<b>\$ 27.100</b>	<b>\$ 21.203</b>	<b>\$ 26.291</b>	<b>\$ 75.042</b>	

**Fuente:** CAR

## 5. Ampliación de la cobertura de agua Potable y Saneamiento Básico

Dentro de la política sectorial para maximizar el acceso a los servicios de agua potable y saneamiento básico, será fundamental el impulso de esquemas regionales de prestación de los servicios a través de Planes Departamentales de Agua y Saneamiento Básico, con el objetivo de aglomerar mercados y lograr una estructura de la industria más compacta, en la que haya un mayor aprovechamiento de economías de escala y una menor atomización de los recursos invertidos.

La implementación de los Planes Departamentales permitirá hacer una efectiva coordinación interinstitucional, acelerar el proceso de modernización empresarial del sector, aprovechar economías de escala, optimizar y articular las diferentes fuentes y el uso de los recursos, y ejercer un mejor control sobre su ejecución y el cumplimiento de la regulación.

En este sentido, los aportes de la nación a los planes departamentales de agua potable y saneamiento básico se harán a través de la asignación de los recursos de audiencias públicas, los cuales ascienden a un billón de pesos para el cuatrienio. Los Departamentos de Cundinamarca y

Boyacá deberán estructurar su respectivo plan departamental con el apoyo de la Nación, en donde priorizarán las inversiones estratégicas de cada Departamento en el sistema lagunar de Fúquene.

En este marco, los diferentes actores realizarán esfuerzos fiscales propios de forma coordinada, para adelantar un plan de inversiones acordado. Los municipios deben adoptar políticas de racionalización y optimización de inversiones, canalizando de manera ordenada y conforme a lo establecido en el plan departamental, los recursos provenientes del Sistema General de Participaciones. En el mismo sentido las gobernaciones y la CAR, orientarán los recursos asignados al sistema lagunar de Fúquene, hacia las inversiones priorizadas dentro de los planes. Como complemento al esfuerzo fiscal del nivel municipal y regional, la Nación aportará los recursos de cofinanciación asignados a través del mecanismo de audiencias públicas.

Por medio de esta estrategia se desarrollarán proyectos tendientes a mejorar la calidad hídrica, tales como: optimización de las PTAR de Lenguaque, San Miguel de Sema, Ubaté y Saboyá; diseño y construcción de las PTAR de los municipios que se encuentran en la Etapa 1 de priorización: Chiquinquirá, Sutatausa, Simijaca, Guachetá, Fúquene y Susa. Etapa 2 Ráquira, Tausa, Carmen de Carupa, y Caldas. Optimización del sistema de abastecimiento de agua potable del Municipio de Chiquinquirá. Planes Maestros de Acueducto y Alcantarillado de los municipios de la cuenca; formulación de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS); y para el sector minero se dispondrá como primera medida, del ordenamiento de los municipios carboníferos de la cuenca de la Laguna de Fúquene, la elaboración del plan de manejo de aguas residuales de la minería del carbón, así como la reglamentación de sus corrientes. La financiación de los planes mencionados en la mayoría de los casos, rebasa la capacidad presupuestal de las entidades definidas como responsables, situación que requiere la convocatoria para la consecución de recursos económicos que garanticen el cumplimiento de las metas planteadas.

La CAR ha realizado estimaciones de los requerimientos de inversión para ampliación de coberturas de agua potable y alcantarillado, que ascienden a \$87.888 mil millones, los cuales se han dividido en dos etapas así: I etapa: \$23.483 millones II etapa: 62.945 millones

Los recursos para la financiación de estos requerimientos de inversión provendrán de los municipios con cargo a los recursos del Sistema General de Participaciones con destinación al sector de agua potable y saneamiento básico, de la Gobernación, de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, y de la Nación. En la Tabla 7 se discriminan las estimaciones de la CAR por proyecto de inversión.

**Tabla 7 Agua potable y saneamiento básico (cifras en millones de pesos constantes 2006)**

<b>Estrategias</b>	<b>Acciones inmediatas 2006</b>	<b>Etapa I 2007-2010</b>	<b>Etapa II 2011-2014</b>	<b>Etapa III 2015-2019</b>	<b>Costo total de la inversión</b>
Elaboración de los Planes Maestros de Acueducto y Alcantarillado de los municipios de la cuenca.	-	\$ 1.463	-	-	\$ 1.463
Realización de las obras establecidas en los planes maestros de acueducto y alcantarillado de los municipios.	-	-	\$ 57.845	-	\$ 57.845
Optimización de las PTAR de Lenguaque, San Miguel de Sema, Ubaté y Saboya.	-	\$ 5.000	-	-	\$ 5.000
Diseño y Construcción de las PTAR de los 11 municipios (Etapa 1: Sutatausa, Chiquinquirá, Simijaca, Guachetá, Fúquene y Susa Etapa 2 Ráquira, Tausa, Carmen de Carupa, y Caldas)	-	\$ 12.770	\$ 5.100	-	\$ 17.870
Optimización del sistema de abastecimiento de agua potable del Municipio de Chiquinquirá.	\$ 1.200	-	-	-	\$ 1.200
Evaluación técnica de alternativas para el abastecimiento de agua para los municipios de Chiquinquirá, Tausa y Ráquira.	-	\$ 250	-	-	\$ 250
Formulación de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos para los 14 municipios.	\$ 260	\$ 0	-	-	\$ 260
Implementación de los Planes de Gestión Integral de residuos sólidos	-	\$ 4.000	-	-	\$ 4.000
<b>Subtotal</b>	<b>\$ 1.460</b>	<b>\$ 23.483</b>	<b>\$ 62.945</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 87.888</b>

**Fuente:** CAR

Así mismo las inversiones necesarias relacionadas con plantas de pretratamiento para las aguas residuales de las industrias lácteas, de responsabilidad privada, deberán realizarse de

acuerdo con la normatividad vigentes y bajo la tutela legal de la CAR, en el marco de sus funciones como autoridad ambiental.

## **6. Recuperación y protección de áreas degradadas**

Se busca a través de esta estrategia detener los procesos erosivos y mitigar los impactos que por procesos de sedimentación degradan principalmente las Lagunas. Como parte de la solución se propone la implementación de un programa de reforestación y recuperación de suelos, que incluirá incentivar la construcción de pocetas y banquetas en suelos erosionados.

En la cuenca de Ubaté y Suárez la CAR declaró tres Reservas Forestales Protectoras, El Robledal en los municipios de Guachetá y Ráquira; Páramo Rabanal en los municipios de Lenguaque, Guachetá y Ráquira; Páramos de Telecóm y Merchán en el municipio de Saboyá, y un Distrito de manejo Integrado denominado Juaitoque en el municipio de Cucunubá, áreas protegidas que suman un total de 5.827 has, con posibilidad de ser ampliadas a 12.253 has mas, de acuerdo con el Diagnóstico del Plan de Ordenación y Manejo de la cuenca Ubaté y Suárez.

Es evidente que una declaratoria por si misma no garantiza la conservación y el mantenimiento de zonas de nacimiento de fuentes superficiales y zonas de recarga de acuíferos, por tal razón, en concordancia con los Planes de Manejo Ambiental, se tiene previsto continuar con el programa liderado por la CAR de labranza mínima y siembra directa para el mejoramiento de los suelos en especial en zonas de páramos, programas de reforestación y restauración ecológica.

Adicionalmente los municipios, gobernaciones y la CAR, adelantarán gestiones tendientes a la compra de predios en las zonas de páramo y sub-páramo en áreas declaradas como áreas protegidas (5.827 has) y en áreas proyectadas para la declaratoria (28.118 has). Se promoverá también la gestión privada de la conservación, a través de la declaración de reservas privadas de la sociedad civil tal como son reconocidas por la ley 99 de 1994, y programas de restauración ecológica en toda la cuenca.

**Tabla 8 Recuperación y protección de áreas degradadas (cifras en millones de pesos constantes 2006)**

Proyectos	Acciones inmediatas 2006	Etapa I* 2007-2010	Etapa II 2011-2014	Etapa III 2015-2019	Costo total de la inversión	Responsable
Cubrimiento de la totalidad de la cuenca en la implementación del programa de labranza mínima y siembra directa para el mejoramiento de los suelos.	-		\$ 2.700	-	\$ 2.700	CAR - MUNICIPIOS
Programa de reforestación y/o restauración ecológica en declaradas como reservas protectoras (5427ha).	-		\$ 16.000	-	\$ 16.000	MAVDT CAR
Implementación de un sistema piloto de producción más limpia en la ganadería.	-		\$ 1.685	-	\$ 1.685	MAVDT- CAR- GREMIO
Compra de predios del 40% (2.331 ha) del área total declarada como protegida, en las zonas de páramo y subpáramo.	-		\$ 7.567	-	\$ 7.567	MAVDT CAR MUNICIPIOS GOBERNACIONES
Compra de predios del 40% (11.247 ha) del área total propuesta a ser declarada como protegida en las zonas de páramo y subpáramo.	-	\$ 16.308	\$ 20.222	-	\$ 36.530	MAVDT CAR MUNICIPIOS GOBERNACIONES
<b>Subtotal</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 16.308</b>	<b>\$ 48.174</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 64.482</b>	

Fuente: CAR

## **7. Fortalecimiento institucional, participación ciudadana, educación ambiental, ecoturismo e investigación científica**

La falta de pertenencia, de identidad y la indiferencia colectiva de la comunidad colindante con el ecosistema lagunar de Fúquene, Cucunubá y Palacio, unido a la debilidad de los procesos de organización comunitaria y de educación, hacen necesaria la implementación de un programa de educación ambiental como una estrategia que permita a las comunidades ayudar a promover una cultura del desarrollo sostenible, que se vea reflejada en el uso y aprovechamiento adecuado de los bienes y servicios ambientales que proporciona el ecosistema lagunar de Fúquene, Cucunubá y Palacio. Así, se propone que la CAR, entidades de orden nacional como el MAVDT, los gremios (ganadero, industrial, minero y agrícola) y los municipios, gestionen programas de concientización de la comunidad, que sirvan como ejes orientadores y mediadores en la concertación social, la implementación de acciones que constituyan un avance en la conformación, implementación y fortalecimiento de los proyectos ambientales escolares (PRAE), los proyectos ciudadanos de educación ambiental PROCEDAS,

los comités técnicos interinstitucionales de educación ambiental CIDEAS y el programa de Promotores Ambientales Comunitarios.

Es de vital importancia implementar una estrategia de educación ambiental con el fin que la población local aprenda, se motive e interese por el estado de la Laguna, sus funciones, características y la necesidad de ser conservada.

Resaltando el hecho que el ecoturismo es una actividad que permite generar una interrelación entre la transmisión de conocimiento y sensibilización acerca de la naturaleza (educación ambiental), se propone diseñar e implementar un programa ecoturístico que permita generar alternativas productivas como reemplazo de las actividades extractivas no sostenibles<sup>35</sup>, que prioritamente contribuyan a la construcción de valores ecológicos en la población local y visitantes, y a la generación de beneficios económicos para las comunidades locales.

El programa de investigación científica deberá ser encaminado sobre la identificación inventario y seguimiento de indicadores biológicos del estado y condición ecológica y social de las lagunas, valores de conservación como la avifauna, integrados a los planes de manejo y su aplicación, generando un conjunto de indicadores de mejoramiento ambiente de ecosistema. Adicionalmente, se requiere continuar con la evaluación de nuevas alternativas Para aprovechamiento de malezas acuáticas, como abono orgánico, mediante técnicas de compostaje y para el uso sostenible de juncos para el desarrollo social del sector de los artesanos.

---

<sup>35</sup> La pesca y la extracción de juncos para artesanía es a través de planes de manejo, ya que tiene potencial de uso sostenible.

**Tabla 9 Fortalecimiento Institucional, Participación Ciudadana, Educación Ambiental, Ecoturismo e Investigación Científica (cifras en millones de pesos constantes 2006)**

Proyectos	Acciones inmediatas 2006	Etapa I 2007-2010	Etapa II 2011-2014	Etapa III 2015-2019	Costo total de la inversión	Responsable
Programas de concientización de la comunidad sobre valores y funciones de los ecosistemas de humedales para su conservación.	-	\$ 2.200	-	-	\$ 2.200	MAVDT CAR IAVH
Plan de ecoturismo y uso público para la cuenca de la Laguna de Fúquene	-	\$ 1.000	-	-	\$ 1.000	MAVDT CAR IAVH
Programas de Investigación Científica	-	\$ 1.700	-	-	\$ 0	CAR IAVH
<b>Subtotal</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 4.900</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 4.900</b>	

Fuente: CAR

## VI. INVERSIÓN Y FUENTES DE FINANCIACIÓN

En la Tabla 10, se presenta el plan de acción consolidado que recoge las diferentes propuestas para el manejo ambiental de la cuenca Ubaté - Suárez planteadas por la CAR, y el costo total por estrategia discriminado para cada una de las etapas. Los montos totales pueden cambiar, si se opta por la utilización de uno u otro tipo de soluciones técnicas, que después de realizados los estudios pertinentes, puedan representar mayor costo-efectividad para la solución de la problemática de la cuenca.

**Tabla 10. Inversiones y costo total de las estrategias de manejo ambiental en la cuenca Ubaté - SuárezSuárez (cifras en millones de pesos constantes 2006)**

Proyectos	Acciones inmediatas 2006	Etapa I 2007-2010	Etapa II 2011-2014	Etapa III 2015-2019	Costo total de la inversión
Ordenamiento y reglamentación de la Cuenca Ubaté y Suárez	\$ 731	\$ 2.600	\$ 0	\$ 0	\$ 3.331
Mejoramiento de la capacidad de regulación hídrica	\$ 800	\$ 50.000	\$ 30.981	\$ 13.622	\$ 95.403
Operación y Mantenimiento del Distrito de Riego y Drenaje Fúquene – Cucunubá	\$ 448	\$ 27.100	\$ 21.203	\$ 26.291	\$ 75.042
Agua Potable y Saneamiento Básico	\$ 1.460	\$ 23.483	\$ 62.945	\$ 0	\$ 87.888
Recuperación y protección de áreas degradadas	\$ 0	\$ 16.308	\$ 48.174	\$ 0	\$ 64.482
Fortalecimiento Institucional, Participación Ciudadana, Educación Ambiental, Ecoturismo e Investigación Científica	\$ 0	\$ 4.900	\$ 0	\$ 0	\$ 4.900
<b>Total</b>	<b>\$ 3.439</b>	<b>\$ 124.391</b>	<b>\$ 163.303</b>	<b>\$ 39.913</b>	<b>\$ 331.046</b>

Fuente: CAR

El costo total estimado del plan de acción es de \$331.046 millones de pesos. El estimativo de las posibles fuentes de financiación para la ejecución del plan de acción asciende a \$233.667 millones y corresponde a la proyección de los siguientes recursos, 2007 – 2019: i) la CAR estima posible asignar a la zona \$52.000 millones de pesos para el período, sin embargo, se evaluará la posibilidad de concentrar estos recursos para la ejecución de la primera etapa del plan de acción; ii) para el mismo período los municipios podrían destinar parcialmente recursos con base en las transferencias que el Gobierno Nacional realiza para el financiamiento de las inversiones y subsidios en el sector de agua potable y saneamiento básico y de libre destinación, definidos en la ley 715 de 2001. Se estima que estos recursos ascienden a un total de \$67.340 millones de agua potable y saneamiento básico, y \$61.152 millones de libre destinación. Del Presupuesto General de la Nación, en cabeza del MAVDT, se calcula en \$40.000 millones (2006 – 2010) el aporte para la primera etapa del plan de acción, y para el mismo periodo por audiencias publicas se calcula un monto aproximado equivalente a \$7.000 millones con base en un techo estimado para Cundinamarca y Boyacá de \$70.000 millones de pesos. En tarifas (alcantarillado) se calcula \$1.365 millones (2007 – 2019). Finalmente por parte del Fondo Nacional de Regalías se estima un monto de \$4.810 millones (2007 – 2019).

Como resultado de lo anterior, se deberán gestionar recursos adicionales por \$97.379 millones con el fin de financiar la totalidad del plan de acción, entendiendo que este monto podrá ser superior una vez se defina el aporte real que se destinará vía audiencias públicas y sistema general de participaciones arriba mencionados.

De esta manera, bajo la coordinación del MAVDT y la CAR, y con el apoyo del DNP y las entidades del orden nacional, Ministerios, Institutos relacionados, y las entidades territoriales, deberán definir una estrategia financiera para la gestión de recursos faltantes para la ejecución del plan de acción propuesto.

Es de la mayor relevancia considerar acciones alternas que permitan una mayor gradualidad de las inversiones en el tiempo, con el propósito de reducir la presión fiscal sobre las finanzas de la CAR y mantener la viabilidad financiera del programa. Una vez se cuente con un plan de inversiones definitivo, bajo la coordinación de la Corporación, se tendrá que estudiar

otras fuentes de financiación adicionales que le permitan realizar el cierre financiero del plan de inversiones. El déficit podrá financiarse con un crédito con la banca multilateral que podrá estar respaldado con un aval de la Nación y que será amortizado con recursos de las entidades territoriales y la CAR. El primer paso será el cumplimiento de la regulación vigente en materia tarifaria por parte de los municipios y prestadores, así como la definición del esquema institucional y empresarial más adecuado, bajo una perspectiva de gestión regionalizada.

A continuación en la Tabla 11, se presentan las principales fuentes de recursos aplicables a la financiación de los proyectos definidos por el plan de acción. Aunque no se presenta en la tabla todas las posibles fuentes de financiación, se contemplará la participación de las Gobernaciones de Cundinamarca y Boyacá, recursos de cooperación internacional y contribuciones y/o donaciones del sector privado, entre otros, que permitan financiar el plan de acción.

**Tabla 11 Estimación de recursos para la financiación de las obras para el manejo ambiental del Cuenca Ubaté - Suárez (precios constantes de 2006).**

<b>Fuente</b>	<b>Estimación monto</b>	<b>Permanencia en el tiempo</b>
<b>FNR<sup>36</sup> (2007-2019)</b>	<b>\$370 millones anuales</b>	<b>Permanente, sujeto a presupuesto</b>
<b>Audiencias Públicas (2006-2010)</b>	<b>\$7.000 millones (con base en el techo estimado para Cundinamarca y Boyacá)</b>	<b>Se pretende asignar a través del Plan Nacional de Desarrollo 2006-2010 la ejecución de proyectos tendientes a la recuperación de la laguna de Fúquene.</b>
<b>Presupuesto General de la Nación (2006 -2010)</b>	<b>\$ 40.000 millones</b>	<b>Presupuesto General de la Nación a través del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial</b>
<b>Crédito</b>	<b>Variable según endeudamiento de entidades</b>	<b>No permanente</b>
<b>Tarifas<sup>37</sup> (2007 – 2019)</b>	<b>\$105 millones anuales</b>	<b>Permanente</b>
<b>Transferencias SGP – agua potable y saneamiento básico (2007- 2019)</b>	<b>\$ 5.180 millones anuales</b>	<b>Permanente, sujeto a presupuesto</b>
<b>Transferencias SGP – libre destinación (2007 – 2019)</b>	<b>\$ 4.704 millones anuales</b>	<b>Permanente, sujeto a presupuesto</b>
<b>CAR<sup>38</sup> (2007 – 2019)</b>	<b>\$ 4.000 millones anuales</b>	<b>Permanente</b>

Fuente DNP  
Ver anexo 3

<sup>36</sup> Numeral 13° del artículo 5 de la Ley 141 de 1994. Modificado por la Ley 756 de 2002, artículo 6 Numeral 13.

<sup>37</sup> Cálculo realizado suponiendo que el 60% del costo medio de inversión en alcantarillado se destina a estas obras.

<sup>38</sup> Gastos de inversión recaudados por concepto de tasas por uso, tasas retributivas y transferencias sector eléctrico

i. Fondo Nacional de Regalías - FNR-

De acuerdo con la Ley 756 de 2002, los recursos del FNR serán destinados, de conformidad con el artículo 361 de la Constitución Nacional, a la promoción de la minería, la preservación del medio ambiente y la financiación de proyectos regionales de inversión definidos como prioritarios en los planes de desarrollo de las respectivas entidades territoriales. En su artículo 60. el párrafo del artículo 5° de la Ley 141 de 1994 quedará así: "Parágrafo. La Comisión Nacional de Regalías asignará el quince punto cinco por ciento (15.5%) de los recaudos anuales del Fondo, para proyectos presentados por las entidades territoriales de acuerdo con lo establecido en esta ley y con los fines exclusivos que prescribe el artículo 361 de la Constitución Política, distribuidos así: numeral 13; El cero punto ciento veinticinco por ciento (0.125%) para los municipios comprendidos entre las jurisdicciones de la Laguna de Fúquene para la preservación, conservación y descontaminación de la laguna.

ii. Crédito- Garantías de la Nación a créditos externos

Por medio del Ministerio de Hacienda y Crédito Público y del DNP, la Nación puede servir de garante en la obtención de créditos externos con el BID y el BIRF. La Nación otorgará garantías a créditos que se enmarquen dentro de los lineamientos fijados en este documento, una vez se verifique su viabilidad técnica, financiera e institucional.

iii. Tarifas

En virtud de lo estipulado en la Ley 99 de 1993, el Decreto 3100 de 2003 modificado por el 3440 de 2004, reglamentó el cobro de las tasas retributivas por vertimientos puntuales, con el objetivo de reducir las descargas contaminantes a los cuerpos de agua, así como de generar fuentes adicionales de recursos para financiar proyectos de descontaminación hídrica y monitoreo de la calidad del agua. Por su parte, la Ley 142 de 1994 permitió incluir las tasas ambientales dentro de los costos de operación de las empresas de servicios públicos y de esta manera, trasladarlas a los usuarios.

Posteriormente, el documento CONPES 3177 de 2002 recomendó al entonces Ministerio de Desarrollo Económico, en coordinación con la CRA, las modificaciones a la estructura

tarifaria de los servicios de acueducto y alcantarillado en lo referente, entre otros aspectos, a la recuperación de los costos por tasas ambientales. En este sentido, el Decreto 3100 de 2003 del MAVDT, incluyó la consideración del cobro de las tasas ambientales a las empresas de servicios públicos, así como la posibilidad de trasladar dicho costo a los usuarios del servicio.

El régimen tarifario actual, establecido mediante la Resolución CRA 287 de 2004, incluye el costo medio generado por tasas ambientales (CMT) dentro de los criterios de costo a reconocer a la persona prestadora por la prestación de los servicios, dentro del cargo por consumo de la tarifa del servicio. De esta manera, los usuarios del servicio contribuirán a financiar el manejo ambiental del ecosistema lagunar de Fúquene, Cucunubá y Palacios.

Cabe anotar que el tratamiento de aguas residuales se considera como una actividad complementaria a los servicios públicos de alcantarillado, de tal forma que los costos de dicho tratamiento también pueden ser incorporados en las tarifas<sup>39</sup>. No obstante lo anterior, la aplicación de este mecanismo debe considerar el impacto de los aumentos tarifarios sobre los usuarios.

*iv.* Sistema general de Participaciones Ley 715 de 2001

El Gobierno Nacional transfiere recursos para el financiamiento de las inversiones y subsidios en el sector de agua potable y saneamiento básico a través de los recursos del Sistema General de Participaciones. En particular, el Decreto 849 de 2002, establece que los entes territoriales podrán destinar estos recursos al estudio, diseño y construcción de sistemas de acueducto y alcantarillado, sistemas de potabilización del agua y de tratamiento de aguas residuales, tratamiento y disposición final de residuos sólidos, y a la conservación de microcuencas que abastecen el sistema de acueducto, la protección de fuentes y la reforestación de dichas cuencas.

---

<sup>39</sup> De acuerdo con la nueva regulación el costo de inversión, de operación y mantenimiento asociados al tratamiento de aguas residuales se reconocen dentro de la estructura tarifaria.

De acuerdo con estimaciones preliminares, se calcula que los municipios que pertenecen a la Cuenca Ubaté - Suárez<sup>40</sup> recibirán aproximadamente \$103.615 millones con destinación específica al sector de agua potable y saneamiento, durante el periodo 2007-2019.

Adicionalmente, los Municipios podrán, cuando así lo estimen conveniente, destinar recursos de libre destinación o libre inversión a los programas y proyectos que contribuyan al mejoramiento del ecosistema lagunar de Fúquene, Cucunubá y Palacios, cuyo presupuesto asciende aproximadamente a \$94.081 millones de pesos durante el periodo 2007-2019.

v. Incentivos tributarios

El Estatuto Tributario establece deducciones hasta de un veinte por ciento (20%) de la respectiva renta líquida por inversiones voluntarias en control y mejoramiento del medio ambiente adelantadas en el respectivo año gravable por cualquier persona jurídica<sup>41</sup>, así como exclusión al IVA por adquisición de bienes y elementos destinados al control y monitoreo ambiental, previa certificación del MAVDT.

vi. Otros

Las entidades vinculadas al Plan de Acción deberán explorar fuentes de financiación que pueden contribuir a casos particulares como la cooperación técnica, recursos de financiación para reconversión industrial y producción más limpia de las industrias lácteas y producción agropecuaria. Estudiar la posibilidad de recurrir a recursos de crédito como los ofrecidos por FINDETER.

## VII. RECOMENDACIONES

Teniendo en cuenta los antecedentes, el diagnóstico, los lineamientos de política, el plan estratégico y plan de acción definidos en este documento, el Departamento Nacional de Planeación, el Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, y la Corporación Autónoma de Cundinamarca – CAR - recomiendan al CONPES:

---

<sup>40</sup> Se tomó como base los siguientes municipios: Caldas, Chiquinquirá, Saboya, San miguel de Sema, Carmen de Carupa, Cucunubá, Fúquene, Guacheta, Lenguaque, Simijaca, Susa, Sutatausa, Tausa, Ubaté

<sup>41</sup> Ley 788 de 2002.

1. Solicitar al MAVDT: (i) brindar apoyo a entidades territoriales en la gestión de recursos económicos para programas y proyectos vinculados con la estrategia de manejo ambiental del ecosistema lagunar de Fúquene, Cucunubá y Palacio; y, (ii) brindar asistencia técnica a los municipios de la cuenca Ubaté – Suárez en la actualización y armonización de los Planes y Esquemas de Ordenamiento Territorial, para la inclusión de un componente de gestión integral del riesgo.
2. Solicitar al MAVDT y a la CAR: (i) acompañar a los Entes Territoriales con jurisdicción sobre la Cuenca de Ubaté - Suárez, para concertar un convenio interadministrativo entre éstos, que tenga como objetivo la priorización de los recursos destinados a la implementación de las estrategias de manejo ambiental de la Cuenca Ubaté - Suárez; y, realizar evaluaciones periódicas de los resultados de la implementación del Plan de Acción definido en el presente documento y presentarlas al CONPES semestralmente.
3. Solicitar al Ministerio de Minas y Energía, INGEOMINAS, MAVDT y CAR y demás autoridades mineras y/o ambientales y territoriales competentes la definición de un plan de acción para la planificación y ordenación de la actividad minera y su articulación con el POMCA de la cuenca Ubaté – Suárez, a más tardar el 30 de junio de 2007.
4. Solicitar al DNP y al MHCP, en coordinación con el MAVDT, evaluar el cupo presupuestal definido en el Marco de Gasto de Mediano Plazo del MAVDT y priorizar las inversiones relacionadas con la regulación hídrica de la cuenca de Ubaté Suárez.
5. Solicitar al DNP y al MAVDT: (i) definir durante la vigencia de 2007, los Planes Departamentales de Agua Potable y Saneamiento Básico de los departamentos de Cundinamarca y Boyacá; (ii) concertar con los municipios la programación y ejecución de los recursos asignados a través del Sistema General de Participaciones, en función de los Planes Departamentales de Agua Potable y Saneamiento Básico y de las inversiones que define este documento; (iii) realizar los análisis técnicos a eventuales operaciones de crédito

público que se requieran para financiar los proyectos de manejo ambiental de la Cuenca y emitir los respectivos conceptos;

6. Solicitar al DNP: (i) coordinar la elaboración de los documentos Conpes que se requieran para las operaciones de crédito público externo que se lleguen a concretar; y, (ii) evaluar la viabilidad técnica y legal de un esquema financiero (fondo, esquema fiduciario, etc) que permita canalizar los recursos asignados a los proyectos de regulación hídrica, agua potable y saneamiento básico de la Cuenca y coordinar su implementación con las entidades involucradas.
7. Solicitar a la CRA: (i) verificar que los planes de inversión definidos en los estudios tarifarios para los servicios de Agua Potable y Saneamiento Básico, incluyan los costos de inversión de los Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos – PSMV y los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos – PGIR –; y, (ii) realizar programas de capacitación a los municipios del sistema lagunar de Fúquene para la correcta aplicación del régimen tarifario actual.
8. Solicitar al Ministerio del Interior y de Justicia, a través de la Dirección de Prevención y Atención de Desastres, la formulación y actualización, por parte de los CLOPAD y CREPAD, de los Planes de Contingencia para la inclusión de la atención en casos de ocurrencia de eventos de inundaciones y sequías.
9. Solicitar al INCODER: (i) expedir la reglamentación necesaria que permita regular y controlar el ejercicio de la actividad pesquera en la laguna de Fúquene; y, (ii) realizar la identificación de las zonas inundables y reglamentar la ocupación del playón comunal, con el objeto de detener los procesos de desecación artificial, declarar su carácter de tierra imprescriptible e inadjudicable y, de esta manera, conformar una zona de amortiguación a las lagunas de Fúquene, Cucunubá, Palacio y Suesca.
10. Solicitar a la CAR, como Organismo Ejecutor del Distrito de Riego Fúquene – Cucunubá: (i) liderar la conformación de una o varias asociaciones de usuarios; (ii) concertar y definir el

mecanismo para su operación y mantenimiento; y, (iii) Definir las obras de rehabilitación del Distrito de Riego Fúquene – Cucunubá.

11. Solicitar a las Gobernaciones de Cundinamarca y Boyacá: (i) articular e implementar el componente ambiental y de ordenamiento territorial del Plan de Desarrollo Departamental, de acuerdo con la estrategia planteada en el presente documento; y, (ii) cofinanciar programas y proyectos del Plan de Acción con recursos propios.
12. Recomendar a la CAR: (i) culminar el Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca de Ubaté y Suárez e implementar las acciones que de él se deriven; (ii) culminar el censo de usuarios del recurso hídrico en la cuenca y ejercer control y seguimiento sobre los usuarios; (iii) implementar el esquema de cobro de las tasas retributivas y de uso del agua en la cuenca Ubaté - Suárez; (iv) fomentar la incorporación del Programa Nacional de Producción más Limpia en los sectores lácteo y ganadero; (v) propender por la revisión y ajuste de los Planes de Ordenamiento Territorial con base en el Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca de Ubaté y Suárez; (vi) culminar el proceso de reglamentación de las fuentes superficiales que hacen parte de la Cuenca hidrográfica Ubaté-Suárez; y, (vii) definir los objetivos de calidad de la cuenca de Ubaté-Suárez, (viii) Evaluar la posibilidad de reprogramar total o parcialmente su aporte en recursos de inversión para la financiación de la primera etapa del plan de acción.
13. Recomendar a la CAR, a los Municipios de la Cuenca y a las entidades prestadoras de servicios públicos fomentar alternativas regionales de prestación de los servicios de Agua Potable y Saneamiento Básico.
14. Se solicita al Instituto Humboldt continuar con su activa participación en el manejo de recursos biológicos y aplicación de herramientas de conservación de la biodiversidad en el paisaje rural, y en particular en la orientación y revisión del plan de acción.

## **ANEXOS**

### Anexo 1 Tabla principales Indicadores de carga contaminante.

MUNICIPIO	ESTACION	CARGA DQO (mg/seg)	CARGA DBO(mg/seg)	OD (mgO <sub>2</sub> /L)	pH (unidades)	Conductividad (μS/cm)	CARGA SÓLIDOS (mg/seg)	SUSP	CARGA COLIFORMES TOTALES(mg/s eg)	CARGA COLIFORMES- COLI(mg/seg)
UBATE	2587. RIO UBATE DESPUES DE CONFLUENCIA DE RIO LENGUAZAQUE	59998	9432	0.9	6.7	168	63404		6.29E+08	1.52E+08
UBATE-SUTATAUSA	2570. RIO SUTA 200M DESPUES DESCARGAS DE SUTATAUSA	30447.9	2041.2	4.6	7.4	352	4025.7		2.61E+08	7.94E+07
CARMEN DE CARUPA- SUSA	2618.RIO SUSA ANTES DESCARGA MATADERO Y AGUA RESIDUAL DOMESTICA DE SUSA	19281.5	759.5	4.3	6.4	84.4	20580		2.70E+07	3.68E+06
CARMEN DE CARUPA- SUSA	2619.RIO SUSA DESPUES DESCARGA MATADERO Y AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS DE SUSA	28320	1563.5	4.1	6.5	169	32155		3.84E+07	1.53E+07
chiquinquirá	1317.vertimiento sector la balsa al rio suarez	95.4	24.3	4.6	7.2	369	24.03		2.16E+07	1.80E+07
chiquinquirá	1315, vertimiento sector la balsa a rio suarez	66030	35528.4	0	7.2	881	22833.6		4.60E+09	2.13E+09
LENGUAZAQUE- GUACHETA	2583, RIO LENGUAZAQUE ANTES DEL CASCO URBANO	27365.5	1673	5.9	6.8	128	31428.5		7.05E+06	6.21E+05
LENGUAZAQUE- GUACHETA	2584. RIO LENGUAZAQUE DESPUES DE DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS DE LENGUAZAQUE	12896	3596	5.2	7.3	137	46996		2.48E+09	2.23E+08
CALDAS	2631.RIO CHIQUINQUIRA ANTES DESCARGA DE INSPECCION NARIÑO	8128	736	7.1	6.9	95.4	12160		3.52E+06	1.82E+06
CALDAS	2632. RIO CHIQUINQUIRA DESPUES DESCARGA DE INSPECCION NARIÑO	5940	924	6.9	6.9	90.8	14157		2.87E+07	1.82E+07
TAUSA	2562. RIO AGUA SAL ANTES DE DESCARGAS MUNICIPALES	923.4	307.8	7	7	724	831.6		6.48E+06	1.05E+06
TAUSA	2563. DESCARGA POZO SEPTICO DE TAUSA	1255	355	2.8	7.1	650	600		1.15E+08	1.30E+06
TAUSA	2564.RIO AGUA SAL DESPUES DE DESCARGAS MUNICIPALES	1743.45	681.45	6.5	7.2	707	944		5.90E+07	2.27E+07
CALDAS	2633,QUEBRADA LOS ROBLES ANTES DESCARGAS MUNICIPALES	512.4	14.4	7.7	6.6	84.9	90		7.80E+04	4.92E+03
CALDAS	2634.Q. LOS ROBLES DESPUES DESCARGAS MUNICIPALES	540.4	70	6.5	6.8	104	770		2.80E+06	1.22E+06
UBATE-SUTATAUSA	2571. Q. CHIRTOQUE ANTES DESCARGA DE SUTATAUSA	801.5	24.5	5.4	7.6	817	234.5		1.93E+05	2.14E+04
CUCUNUBA-UBATE	2561. RIO SUTA ANTES DEL CASCO URBANO DE UBATA	25016	4324.8	5.6	7.3	337	8480		3.31E+07	2.20E+05
CARMEN DE CARUPA- SUSA	2616, Q. SUCHINICA DESPUES DE DESCARGA DE CARMEN DE CARUPA	171600	8400	5.1	6.9	110	356400		1.20E+08	3.00E+07
CARMEN DE CARUPA- SUSA	2617, Q. SUCHINICA ANTES DE DESCARGA DE CARMEN DE CARUPA	26455	1387.5	3.4	6.6	103	23125		1.35E+07	2.96E+06
CUCUNUBA-UBATE	2558. DESCARGA AGUAS RESIDUALES DE CUCUNUBA A Q. SAN ISIDRO	1640	343.6	0	7.1	886	200		8.00E+07	2.56E+07
CUCUNUBA-UBATE	2559. Q. SAN ISIDRO ANTES DE DESCARGA DE AGA RESIDUAL DE CUCUNUBA	1140	109.5	2.2	7.3	336	405		1.50E+04	1.50E+04
CUCUNUBA-UBATE	2560.Q. SAN ISIDRO DESPUES DE DESCARGA DE AGUAS RESIDUALES DE CUCUNUBA	3226.7	344.4	2.9	7.2	337	246		6.97E+07	2.05E+07
LENGUAZAQUE- GUACHETA	2585. Q. GUALICIA ANTES DE DESCARGAS DE GUACHETA	35.2	23.32	5.6	8	1061	23.54		1.80E+04	1.32E+03
LENGUAZAQUE- GUACHETA	2586. Q. GUALICIA DESPUES DE DESCARGAS DE GUACHETA	707.2	272	0	7.3	781	1462.4		7.04E+08	2.75E+08

Fuente: Resultados Monitoreos Tasas Retributivas, CAR 2005.

**Anexo 2: Características socio ambientales del sistema hidrográfico de la Laguna de Fúquene, Cucunubá y Palacios**

Descripción	Cuenca Alta Río Ubaté	Cuenca media Laguna de Fúquene	Cuenca Baja Río Suárez	Total
Población	80030	33342	76417	159789
Demanda de aguas domésticas (m3/s)	0.114	0.037	0.15	0.301
Demanda de agua agrícola y pecuaria (m3/s)	1.72	0.71	1.56	3.99
Demanda de agua Industrial y comercial (m3/s)	0.11	SD	0.13	0.24
Demanda Total (m3/s)	1.94	1.08	1.84	4.86
Producción de Aguas Residuales (Lt/s)	6628	SD	2687	9315
Carga Orgánica (Kg/día)	1350	SD	3122	4472
Carga SST (Kg/seg)	0.57	SD	0.103	0.673
Remoción Carga Orgánica	63%	SD	70%	
Remoción SST	50%	SD	50%	
Capacidad de Tratamiento PTARS (m3/s)	6579	SD	791	7370
Agua Tratada en las PTARS (%)	70%	SD	80%	
Cobertura Tratamiento Aguas Residuales	28.5%	SD	28.5%	
Número de Municipios	8	4	5	17
Número de Municipios con PTAR	3	1	1	5

Fuente: JICA 2000 – Monitoreo Tasa Retributiva CAR 2005

### Anexo 3 Transferencias SGP<sup>42</sup>-agua potable y saneamiento básico

Municipios	2007-2010	2011-2014	2015-2019	Total
CALDAS	1.544.799	1.757.095	2.509.661	5.811.555
CHIQUINQUIRA	3.201.463	3.641.428	5.201.056	12.043.947
SABOYA	2.137.688	2.431.462	3.472.860	8.042.009
SAN MIGUEL DE SEMA	1.288.610	1.465.698	2.093.459	4.847.767
CARMEN DE CARUPA	1.727.519	1.964.925	2.806.504	6.498.948
CUCUNUBA	1.483.917	1.687.846	2.410.752	5.582.514
FUQUENE	2.581.455	2.936.215	4.193.799	9.711.469
GUACHETA	2.027.822	2.306.497	3.294.373	7.628.692
LENGUAZAQUE	1.514.192	1.722.282	2.459.937	5.696.411
SIMIJACA	1.304.446	1.483.711	2.119.186	4.907.343
SUSA	1.467.532	1.669.209	2.384.133	5.520.874
SUTATAUSA	2.263.063	2.574.067	3.676.543	8.513.674
TAUSA	1.586.018	1.803.978	2.576.624	5.966.620
UBATE	3.414.170	3.883.366	5.546.616	12.844.151
<b>Total</b>	<b>27.542.694</b>	<b>31.327.780</b>	<b>44.745.503</b>	<b>103.615.976</b>

Fuente: DNP precios constantes del 2006.

### Anexo 4 Transferencias SGP -libre destinación

Municipios	2007-2010	2011-2014	2015-2019	Total
CALDAS	1.402.643	1.595.403	2.278.716	5.276.763
CHIQUINQUIRA	2.906.858	3.306.336	4.722.443	10.935.636
SABOYA	1.940.973	2.207.713	3.153.279	7.301.966
SAN MIGUEL DE SEMA	1.170.029	1.330.822	1.900.814	4.401.665
CARMEN DE CARUPA	1.568.549	1.784.108	2.548.244	5.900.900
CUCUNUBA	1.347.363	1.532.526	2.188.909	5.068.799
FUQUENE	2.343.904	2.666.018	3.807.876	8.817.799
GUACHETA	1.841.217	2.094.248	2.991.217	6.926.683
LENGUAZAQUE	1.374.853	1.563.794	2.233.568	5.172.215
SIMIJACA	1.184.408	1.347.177	1.924.174	4.455.759
SUSA	1.332.486	1.515.605	2.164.740	5.012.831
SUTATAUSA	2.054.811	2.337.196	3.338.220	7.730.227
TAUSA	1.440.069	1.637.972	2.339.518	5.417.559
UBATE	3.099.990	3.526.010	5.036.204	11.662.204
<b>Total</b>	<b>25.008.154</b>	<b>28.444.928</b>	<b>40.627.922</b>	<b>94.081.004</b>

Fuente: DNP precios constantes del 2006.

<sup>42</sup> De acuerdo con el Acto Legislativo Vigente 01 de 2001, (esta en debate del Senado una nueva modificación) los recursos del SGP parten de una base para el 2001 de diez billones, novecientos sesenta y dos mil millones (10.962) de pesos, los cuales crecerán durante el periodo de transición en un porcentaje igual a la tasa de inflación causada, más un crecimiento adicional que aumentará en forma escalonada así: para los años 2002, 2003, 2004 y 2005 el incremento será de 2% para los años 2006, 2007 y 2008 el incremento será de 2.5%. A partir del 2009, el monto del Sistema General de Participaciones de los Departamentos, Distritos y Municipios, se incrementará anualmente en un porcentaje igual al promedio de la variación porcentual que hayan tenido los ingresos corrientes de la Nación durante los cuatros años anteriores, para efectos de este ejercicio se considero un escenario conservador utilizando el IPC. Los valores están en precios constantes del 2005.