



**CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL ALTO MAGDALENA CAM**  
Subdirección de Regulación y Calidad Ambiental

**CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL  
DEL ALTO  
MAGDALENA - CAM**

**GUÍA PARA LA FORMULACIÓN DEL  
PROGRAMA PARA EL USO EFICIENTE Y  
AHORRO DEL AGUA - PUEAA**

**SUBDIRECCIÓN DE REGULACIÓN Y  
CALIDAD AMBIENTAL  
JUNIO DE 2009**

DOCUMENTO DE CONSULTA



**CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL ALTO MAGDALENA CAM**  
Subdirección de Regulación y Calidad Ambiental

**CONTENIDO**

<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>3</b>
<b>2. DEFINICIÓN</b> .....	<b>3</b>
<b>3. CONCEPTOS BÁSICOS</b> .....	<b>4</b>
3.1. RESPONSABLE DE LA FORMULACIÓN Y EJECUCIÓN DEL PUEAA .....	4
3.2. SECTORES QUE DEBEN ELABORAR PUEAA .....	4
3.3. RESPONSABLE DEL APOYO Y LA EVALUACIÓN .....	4
3.4. HORIZONTE DE PLANIFICACIÓN DEL PUEAA .....	5
<b>4. CONTENIDO DEL PUEAA</b> .....	<b>5</b>
4.1. INTRODUCCIÓN .....	5
4.2. OBJETIVOS DEL PUEAA .....	5
4.3. INFORMACIÓN GENERAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PUEAA .....	5
4.4. DESCRIPCIÓN DEL PRESTADOR DEL SERVICIO DE ACUEDUCTO .....	6
4.5. DIAGNÓSTICO DEL ESTADO ACTUAL DE LA PRESTACION DEL SERVICIO DE ACUEDUCTO .....	6
4.6. DIAGNÓSTICO DE FUENTES ABASTECEDORAS .....	7
4.6.1. Generalidades .....	7
4.6.2. Fuentes de abastecimiento potenciales .....	8
4.6.3. Cartografía: .....	8
4.6.4. Usos del suelo: .....	8
4.6.5. Descripción de la cuenca: .....	8
4.6.6. Programas de protección: .....	8
4.6.7. Calidad del agua de la fuente abastecedora: .....	8
4.6.8. Oferta Hídrica .....	10
4.6.9. Demanda Hídrica .....	11
4.6.10. Diagnóstico de necesidad de protección de cuencas .....	11
4.7. DIAGNÓSTICO SOCIAL .....	12
4.8. DIAGNÓSTICO DE INFRAESTRUCTURA HIDRAÚLICA DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO .....	12
4.9. DIAGNÓSTICO GENERAL DE ALCANTARILLADO .....	13
4.10. FORMULACIÓN DE ACTIVIDADES DEL PUEAA .....	13
4.10.1. Actividades de impacto en la fuente de abastecimiento: .....	13
4.10.2. Actividades de impacto en sistemas de Captación, Conducción y Potabilización .....	13
4.10.3. Actividades de impacto sobre la redes de distribución .....	14
4.10.4. Actividades de Educación para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua .....	16
4.10.5. Articulación del PUEAA .....	17
4.10.6. Presentación de planos y documentos .....	17
4.10.7. Programa de acción institucional .....	17
4.10.8. Plan de ejecución del proyecto .....	18
4.10.8. Aspectos financieros .....	18
4.11. INDICADORES DE SEGUIMIENTO .....	18
4.12. SEGUIMIENTO .....	18
4.13. SANCIONES .....	19
4.14. EVALUACIÓN POR PARTE DE LA AUTORIDAD AMBIENTAL .....	20
<b>BIBLIOGRAFÍA Y NORMAS RELACIONADAS</b> .....	<b>21</b>



**CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL ALTO MAGDALENA CAM**  
Subdirección de Regulación y Calidad Ambiental

## **1. INTRODUCCIÓN**

La ley 373 de 1997 reglamenta el "Programa para el uso eficiente y ahorro del agua" -PUEAA- como el conjunto de proyectos y acciones que deben elaborar y adoptar las entidades encargadas de la prestación de los servicios de acueducto, alcantarillado, riego y drenaje, producción hidroeléctrica y demás usuarios del recurso hídrico.

Esta norma se articula de manera directa con los Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos, reglamentados mediante las Resoluciones 1433 de 2004 y 2145 de 2005, que a su vez tienen relación directa con el Plan Departamental de Agua.

Teniendo en cuenta la importancia de generar unidad de criterio para la formulación del Programa para el uso eficiente y ahorro del agua por parte de y los usuarios Prestadores de servicio de acueducto de la jurisdicción de la CAM, se plantea la siguiente Guía para la Formulación del Programa con las recomendaciones y lineamientos que permitan la consolidación de documentos ajustados a las normas vigentes para la prestación del servicio de agua potable y acordes con las condiciones propias de cada Municipio.

## **2. DEFINICIÓN**

El Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA), es el Conjunto de proyectos y acciones que deben elaborar y adoptar las entidades encargadas de la prestación de los servicios de acueducto, alcantarillado, riego y drenaje, producción hidroeléctrica y demás usuarios del recurso hídrico (Artículo 1 Ley 373 de 1997).



**CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL ALTO MAGDALENA CAM**  
Subdirección de Regulación y Calidad Ambiental

## **3. CONCEPTOS BÁSICOS**

### **3.1. RESPONSABLE DE LA FORMULACIÓN Y EJECUCIÓN DEL PUEAA**

Prestador de los servicios de acueducto, alcantarillado, de riego y drenaje, de producción hidroeléctrica, y los demás usuarios del recurso hídrico.

### **3.2. SECTORES QUE DEBEN ELABORAR PUEAA**

- **Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico (Doméstico):**  
Prestador del Servicio de Acueducto: Empresas de Servicios Públicos o Municipio
- **Agroindustrial:** Distritos de Riego.
- **Gran Industria y Manufactura.**
- **Gran Minería y Generadores de Energía.**
- **Recreacional y Turístico.**
- **Pecuario.**

**Nota:** Esta guía contiene los lineamientos para la formulación del PUEAA para el sector de agua potable y saneamiento básico (doméstico), no obstante, los aspectos generales son de aplicación a todos los sectores susceptibles de elaborar el PUEAA, para lo cual se puede apoyar dicho proceso en las guías ambientales sectoriales del MAVDT.

Es importante considerar que el PUEAA debe formularse y desarrollarse para el casco urbano, se recomienda igualmente para los corregimientos, centros poblados, veredas, acueductos veredales y multiveredales. Esta guía se presenta como una herramienta para formulación del PUEAA por parte de los prestadores del servicio de acueducto de la jurisdicción de la CAM.

### **3.3. RESPONSABLE DEL APOYO Y LA EVALUACIÓN**

Las Corporaciones Autónomas Regionales y demás autoridades ambientales encargadas del manejo, protección y control del recurso hídrico en su respectiva jurisdicción, aprobarán la implantación y ejecución de dichos programas en coordinación con otras corporaciones autónomas que



## **CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL ALTO MAGDALENA CAM**

Subdirección de Regulación y Calidad Ambiental

compartan las fuentes que abastecen los diferentes usos. (Artículo 1 Ley 373 de 1997)

### **3.4. HORIZONTE DE PLANIFICACIÓN DEL PUEAA**

Atendiendo a lo establecido en el párrafo 1 del artículo 3 de la Ley 373 de 1997, las entidades responsables de la ejecución del Programa para Uso Eficiente y Ahorro del Agua deberán presentar el primer programa para un período que cubra hasta la aprobación del siguiente plan de desarrollo de las entidades territoriales de que trata el artículo 31 de la Ley 152 de 1994. El siguiente programa tendrá un horizonte de cinco (5) años como plazo mínimo, articulado a las concesiones de agua otorgadas por la Corporación.

## **4. CONTENIDO DEL PUEAA**

### **4.1. INTRODUCCIÓN**

**Conceptualización:** Planteamiento del PUEAA como herramienta de planificación para la gestión del abastecimiento. Descripción de los alcances esperados del PUEAA.

**Relación institucional:** Relación de instituciones que participaron en la formulación del PUEAA y aquellas que intervendrán en la ejecución del mismo.

### **4.2. OBJETIVOS DEL PUEAA**

Determinar los objetivos del PUEAA teniendo en cuenta:

- La ordenación del recurso hídrico
- La oferta y demanda del recurso hídrico
- Objetivos técnicos del PUEAA
- Objetivos ambientales del PUEAA

### **4.3. INFORMACIÓN GENERAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PUEAA**

- Descripción general del municipio o centro poblado.
- Localización georeferenciada del municipio o centro poblado.
- Plano de Ubicación del municipio o centro poblado respecto al nivel departamental y nacional.



**CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL ALTO MAGDALENA CAM**  
Subdirección de Regulación y Calidad Ambiental

- División política del Municipio. Anexar plano.
- Número de habitantes: en zona urbana y en zona Rural (indicar de manera independiente el número de habitantes en la zona urbana, cada corregimiento, vereda y demás centros poblados).
- Usos del suelo actual y potencial, con proyección de la demanda del recurso hídrico por cada uso.
- Planos e información técnica sobre la infraestructura de captación, transporte, procesamiento, almacenamiento, y distribución del recurso hídrico con los respectivos componentes de macro y micromedición del recurso, acorde a lo estipulado en el RAS (Reglamento técnico para el sector de agua potable y saneamiento básico – Resolución 1096 de 2000).

#### **4.4. DESCRIPCIÓN DEL PRESTADOR DEL SERVICIO DE ACUEDUCTO**

**Prestador de Servicio:** Empresa o representante encargado de los servicios de acueducto (señalar si tiene a cargo la prestación de otros servicios públicos). Dirección de la empresa, antigüedad, nombre del representante legal, datos del representante legal (dirección, teléfono y datos de contacto).

**Descripción del marco legal:** estatutos, reglamentos, control fiscal, composición accionaria del Prestador del Servicio de Acueducto.

**Organización administrativa:** organigrama, servicios que atiende, zona de influencia, planta de personal.

**Otros aspectos** que puedan ser relevantes sobre el estado institucional del ente administrador.

**Trámites ambientales:** Describir el estado de trámite de concesión de aguas, permiso de vertimientos (PSMV) (*en caso de aplicar*) y aprobación del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) (*en caso de aplicar*), indicando número de acto administrativo, vigencia y estado actual de cumplimiento o sanciones generadas.

#### **4.5. DIAGNÓSTICO DEL ESTADO ACTUAL DE LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE ACUEDUCTO**

**Diagnóstico RAS 2000:** Diagnóstico de la prestación de los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo, de acuerdo con el orden de priorización del RAS 2000, que permita contextualizar el estado actual de operación de cada componente del saneamiento básico en la zona urbana del Municipio (*o área*



## **CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL ALTO MAGDALENA CAM**

Subdirección de Regulación y Calidad Ambiental

*objeto de elaboración del Programa de Ahorro y Uso Eficiente). (Ver RAS 2000).*

**Descripción de la prestación del servicio de acueducto y alcantarillado:** incluyendo en la medida de lo posible, información en cada componente del sistema de acueducto compuesto por infraestructura de captación, transporte, procesamiento, almacenamiento, y distribución del recurso hídrico con los respectivos componentes de macro y micromedición, además de:

- Población total.
- Número total de viviendas.
- Número de personas promedio por vivienda.
- Población atendida con acueducto y población atendida con alcantarillado.
- Cobertura de acueducto (%) =  $(N^{\circ} \text{ conexiones} / N^{\circ} \text{ viviendas}) \times 100$
- Cobertura alcantarillado (%) =  $(N^{\circ} \text{ conexiones} / N^{\circ} \text{ viviendas}) \times 100$
- Número de macromedidores, si existen.
- Volumen de agua producida, entregada y facturada.
- Pérdidas (%) =  $[(\text{Volumen agua producida al año} - \text{Volumen agua facturada al año}) / \text{Volumen agua producida al año}] \times 100$
- Número total de suscriptores de acueducto y de alcantarillado.
- Número total de medidores instalados, en funcionamiento y leídos.
- Cobertura de micromedición (%) =  $(\text{No. medidores} / \text{No. conexiones}) \times 100$
- Estructura y niveles tarifarios, indicando indexación.
- Estado de la cartera.
- Existencia de manuales de operación.
- Sistematización de procesos administrativos y comerciales.
- Proyección anual de la tasa de crecimiento de la demanda del recurso hídrico según usos.
- Otros aspectos que puedan ser relevantes sobre el estado de la prestación de los servicios.

### **4.6 DIAGNÓSTICO DE FUENTES ABASTECEDORAS**

#### **4.6.1. Generalidades**

- Nombre, ubicación geográfica y tipo de fuente o fuentes donde captan las aguas.
- Tabla resumen que contenga:
  - Caudal promedio diario anual en litros por segundo de la fuente de captación y de la fuente receptora de los efluentes.



## **CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL ALTO MAGDALENA CAM**

Subdirección de Regulación y Calidad Ambiental

*(Información disponible o datos obtenidos por el prestador de servicios)*

- Caudal promedio diario anual captado por la entidad usuaria
- Número de usuarios del sistema
- Caudal promedio diario en litros por segundo, en épocas secas y de lluvia, en las fuentes de abastecimiento y en las receptoras de los efluentes. *(Información disponible o datos obtenidos por el prestador de servicios).*

**4.6.2. Fuentes de abastecimiento potenciales:** indicar las posibles fuentes de abastecimiento y de vertimiento de efluentes que se dispongan para futuras expansiones de la demanda.

**4.6.3. Cartografía:** Presentar cartografía de la(s) microcuenca(s) abastecedora(s) de acueducto. Relacionar zonas de protección y conservación y uso actual del suelo en la cuenca. Ubicar la(s) captación(es). Indicar tanto la fuente actual como las fuentes potenciales.

**4.6.4. Usos del suelo:** Describir para cada cuenca abastecedora: usos del suelo, áreas cultivables, tipos de cultivos y áreas de bosques, indicando las hectáreas dedicadas a cada uso. *(Información disponible o datos obtenidos por el prestador de servicios).*

**4.6.5. Descripción de la cuenca:** Descripción cualitativa y cuantitativa de las condiciones hidrológicas y geomorfológicas de la cuenca. Estado ambiental y de protección actual.

**4.6.6. Programas de protección:** Indicar los programas, proyectos o actividades para el ordenamiento y manejo de las cuencas abastecedoras, indicando estado de ejecución o plazo para el inicio de la ejecución.

**4.6.7. Calidad del agua de la fuente abastecedora:** Realizar monitoreo de la fuente de abastecimiento que deberá incluir como mínimo los siguientes parámetros:

- a) % de saturación de oxígeno disuelto.
- b) NMP de coliformes fecales/100ml.



**CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL ALTO MAGDALENA CAM**  
Subdirección de Regulación y Calidad Ambiental

- c) Conteo de mesófilos.
- d) pH.
- e) Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO<sub>5</sub>).
- f) Nitratos.
- g) Fosfatos totales.
- h) Desviación de la temperatura de equilibrio (Variación sustancial en países con estaciones).
- i) Turbiedad.
- j) Sólidos Totales
- k) Sólidos Disueltos Totales (SDT).
- l) Color Verdadero
- m) Olor y Sabor
- n) Conductividad
- o) Sustancias Flotantes
- p) Metales y/o sustancias de interés sanitario (definir según las condiciones propias de la cuenca y las actividades identificadas en la misma).

Se deberá realizar un análisis para determinar el Índice de Calidad Ambiental (en español, ICA). El cual está basado en la propuesta de un índice para calificar el estado de calidad de una fuente de agua, que fue inicialmente efectuado por Brown, McClelland, Deininger y Tozer y posteriormente fue respaldado por la National Sanitation Foundation (NSF) y dio como resultado el índice conocido como NSF-WQI o ICA, el cual combina los parámetros expuestos anteriormente de la siguiente manera:

$$WQI (ICA) = \sum Q_i W_i$$

Donde:

**ICA:** Índice de calidad del agua, un número entre 0 y 100.

**Q<sub>i</sub>:** Calidad del iésimo parámetro obtenido del respectivo gráfico de calidad, en función de su concentración o medida (curvas construidas para el índice).

**W<sub>i</sub>:** Valor ponderado correspondiente al iésimo parámetro, atribuido en función de la importancia de ese parámetro para la conformación global de la calidad, un número entre 0 y 1.

**Pesos de cada uno de los parámetros incluidos en el NSF-WQI**

Parámetro	W <sub>i</sub>
1. Porcentaje de saturación de oxígeno	0.17
2. NMP coliformes fecales/100 ml	0.16



**CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL ALTO MAGDALENA CAM**  
Subdirección de Regulación y Calidad Ambiental

3.pH	0.11
4.Demanda Bioquímica de oxígeno	0.11
5.Nitratos	0.10
6.Fosfatos	0.10
7.Variación de la Temperatura en °C	0.10
8.Turbiedad	0.08
9.Sólidos disueltos totales	0.07
<b>Total</b>	<b>1.0</b>

El valor del índice permitirá definir en palabras la calidad de las aguas, de acuerdo con la siguiente clasificación:

Valor del índice	Clasificación	Color
0 - 25	Calidad muy mala	<b>Rojo</b>
26 - 50	Calidad mala	<b>Naranja</b>
51 - 70	Calidad media	<b>Amarillo</b>
71 - 90	Calidad buena	<b>Verde</b>
91 - 100	Calidad excelente	<b>Azul</b>

**Estado de calidad de la fuente abastecedora:** a partir de la información disponible y de la caracterización que realice el Prestador del Servicio de Acueducto en cada fuente abastecedora, se debe realizar análisis de:

- Índice de Calidad de Agua –ICA
- Calidad para cada uso: De acuerdo con el Decreto 1594/84
- Calidad para consumo humano: De acuerdo con los Decretos 475 de marzo 10 de 1998 y Decreto 1575 de mayo 09 de 2007.

**Nota:** Se puede emplear la información disponible de los monitoreos y seguimiento que el prestador del acueducto entrega periódicamente a la entidad de salud del departamento.

#### **4.6.8. Oferta Hídrica**

De acuerdo con la información disponible (estudios propios o de otras entidades) reportar como mínimo uno de los siguientes resultados:



**CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL ALTO MAGDALENA CAM**  
Subdirección de Regulación y Calidad Ambiental

- Oferta hídrica. Se puede calcular utilizando las herramientas técnicas y metodologías recomendadas por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y/o el IDEAM (modelo lluvia-escorrentía u otros).
- Cálculo del caudal medio disponible en las cuencas abastecedoras teniendo en cuenta la metodología definida por el IDEAM (incluir el descuento por caudal ecológico). Indicar el valor de caudal medio para invierno y estiaje.
- Reporte de caudal disponible a partir de mediciones puntuales para época de estiaje.

**Nota:** Se debe indicar la fuente de la información base para el cálculo.

#### **4.6.9. Demanda Hídrica**

- Identificación de usuarios del agua en la cuenca abastecedora del acueducto. Indicar para cada acueducto el caudal captado y el número de usuarios conectados.
- Ubicación geográfica (cartografía) de las captaciones incluyendo tanto la captación del acueducto como la de otros usuarios identificados en la cuenca.
- Proyección anual de demanda del recurso hídrico según usos (acueductos, riego, entre otros), teniendo en cuenta la dotación actual y las dotaciones del RAS 2000 para el nivel de complejidad del Municipio (acorde con las acciones de reducción de dotación proyectadas para cada año, hasta llegar a la dotación recomendada en el RAS).
- Mapa de cobertura actual (perímetro sanitario acueducto) y mapa de expansión de servicio de acueducto.

#### **4.6.10. Diagnóstico de necesidad de protección de cuencas**

Precisar las zonas de páramo, bosques y áreas de influencia de nacimientos acuíferos y de estrellas fluviales, que deberán ser adquiridos o protegidos con carácter prioritario por las autoridades ambientales, entidades territoriales y entidades administrativas de la jurisdicción correspondiente, las cuales realizarán los estudios necesarios para establecer su verdadera capacidad de oferta de bienes y servicios ambientales, para iniciar un proceso de recuperación, protección y conservación.



**CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL ALTO MAGDALENA CAM**  
Subdirección de Regulación y Calidad Ambiental

#### **4.7. DIAGNÓSTICO SOCIAL**

- Descripción de la población servida a través del abastecimiento, relacionando aspectos como: estratificación, nivel de educación.
- Relacionar información estadística de incidencia de enfermedades de origen hídrico (mínimo durante los últimos cinco años) para la zona cubierta con el servicio de acueducto, indicando morbilidad, mortalidad y rangos de edad afectados para cada tipo de patología.
- Economía del Municipio y actividades en la zona cubierta por el servicio.
- Organizaciones ambientales.
- Descripción de la población asentada en la fuente(s) abastecedora(s) y apropiación respecto a la protección ambiental de la misma.

#### **4.8. DIAGNÓSTICO DE INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO**

Realizar el diagnóstico de los componentes del sistema de abastecimiento de agua del centro poblado teniendo en cuenta:

- Georeferenciación, descripción del estado actual, detalles técnicos, memorias de calculo, diseños y planos de:
  - Bocatoma o sistema de captación.
  - Estructuras de conducción
  - Sistema de tratamiento de agua potable
  - Redes de acueducto
- Descripción de obras realizadas o proyectadas para la regulación de caudales.
- Catastro de redes de acueducto.
- Análisis técnico y porcentaje de pérdidas en cada unidad del sistema de acueducto y redes de distribución.
- Detallar avances y necesidades en Macro y micromedición (gestión de recursos o partidas
- Relacionar el avance en actividades de socialización sobre Ahorro y Uso Eficiente dirigidos a operadores y a la comunidad.
- Relacionar el avance de programa de actualización y/o capacitación en operación del servicio, realizado a operadores.
- Planos: Presentar los planos del área de servicio que incluyan: Catastro de redes, red hídrica, ubicación de captación (o captaciones), ubicación de planta de potabilización, ubicación de sistemas de almacenamiento actuales o proyectados, ubicación de vertimiento, identificar fuente(s) receptora de vertimientos.



**CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL ALTO MAGDALENA CAM**  
Subdirección de Regulación y Calidad Ambiental

#### **4.9. DIAGNÓSTICO GENERAL DE ALCANTARILLADO**

Teniendo en cuenta la información del Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos, relacionar brevemente la siguiente información:

- Número de vertimientos, fuentes receptoras. Georeferenciación y ubicación en plano.
- Análisis de capacidad de asimilación de la fuente receptora.
- Características de los vertimientos (caudal, concentración de DBO<sub>5</sub> y SST).
- Usos del agua de la fuente receptora luego de los vertimientos.

#### **4.10. FORMULACIÓN DE ACTIVIDADES DEL PUEAA**

Se deberán analizar los posibles escenarios de ejecución de actividades conducentes al Uso Eficiente y Ahorro del Agua, para lo cual se tendrán en cuenta los siguientes elementos básicos de análisis:

##### **4.10.1. Actividades de impacto en la fuente de abastecimiento:**

- Programas de protección y conservación de fuentes
- Zonas protegidas
- Calidad del agua

##### **4.10.2. Actividades de impacto en sistemas de Captación, Conducción y Potabilización**

- **Optimización de sistemas de captación.**
- **Macromedición y potabilización.**

**Macromedición:** Se refiere a la cuantificación de los caudales captados, producidos y distribuidos. Esta actividad es fundamental para la planeación, diseño, construcción, operación, mantenimiento y administración de los sistemas de acueducto y alcantarillado. Es fundamental en el funcionamiento de una entidad operadora de estos sistemas, pues permite desarrollar las siguientes actividades:

- Obtener la dotación real suministrada a los distintos sectores que se abastecen de agua proveniente del acueducto en una población.
- Determinar los volúmenes y caudales de agua entregados por los componentes de producción, y compararlos con la demanda de agua.
- Obtener caudales, presiones y niveles en los puntos estratégicos de las redes de distribución.
- Evaluar las condiciones hidráulicas reales de funcionamiento del sistema.



## **CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL ALTO MAGDALENA CAM**

Subdirección de Regulación y Calidad Ambiental

- *Generar información para la planeación y ejecución de los programas de mantenimiento tanto preventivo como correctivo en: captaciones, pozos profundos, plantas de tratamiento, tuberías de conducción, redes de distribución, estaciones de bombeo y tanques de almacenamiento.*
- *Determinar los volúmenes de agua no facturada.*
- *Determinar las pérdidas en los sistemas de producción y distribución.*
- *Generar datos estadísticos que permitan evaluar el programa de uso eficiente y ahorro del agua.*

Se debe instalar macromedidores como mínimo en la bocatoma o sitio de captación para poder tener el volumen de agua captada y a la entrada de la planta de tratamiento y/o tanque de almacenamiento con el fin de saber cuanta agua se esta tratando y se esta enviando a la red de distribución. Con esta información podemos determinar las pérdidas en los diferentes tramos de la red.

- **Pérdidas de potabilización.**
- **Pérdidas de conducción.**
- **Construcción y/o Optimización sistema de potabilización.**

### **4.10.3. Actividades de impacto sobre las redes de distribución**

- **Optimización de redes**
- **Reducción de Pérdidas**

- **Micromedición:** *Tiene por objeto cuantificar en forma periódica el consumo de agua de cada usuario con el fin de facturar los servicios domiciliarios de acueducto y alcantarillado. Este mecanismo actúa como un indicador que permite evaluar si los consumos son racionales y si es necesario exigir al usuario minimizarlos para mantener un equilibrio adecuado entre la producción y la demanda de agua.*

*La ley 373 de 1997 estableció en su artículo 6, un plazo de un año a partir de su vigencia, para que las administraciones municipales adelanten un programa orientado a instalar medidores de consumo a todos los usuarios del recurso hídrico. Para el caso de los suscriptores del sector de agua potable, este programa busca ante todo:*

- *Desincentivar el desperdicio del agua, racionalizando su uso.*
- *Establecer los consumos mínimos básicos en función de su uso.*
- *Establecer los procedimientos, las tarifas y las medidas a tomar para aquellos consumidores que sobrepasen el consumo máximo fijado.*
- *Generar información para determinar la demanda de agua de las diferentes categorías y tipos de consumidores. Esto con el fin de tomar*



## **CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL ALTO MAGDALENA CAM**

Subdirección de Regulación y Calidad Ambiental

*decisiones en el planeamiento de los programas de expansión del sistema de acueducto.*

- *Reducir costos de operación.*
- *Ofrecer un servicio continuo sin racionamientos.*

*En los sistemas que cuentan con macro y micromedición es necesario establecer mantenimientos preventivos de tal manera que se garantice a los usuarios correctas lecturas del consumo y el balance de captación y consumo sea confiable.*

- *Detectar y reparar fugas y conexiones erradas*
- *Constante mantenimiento y tratamiento preventivo y correctivo y mejorar cobertura*

- **Metas anuales que se espera cumplir:** De acuerdo a la diferencia del volumen de agua captada y el volumen consumido por los usuarios, se deben fijar las metas anuales de reducción de pérdidas. Se debe tener en cuenta que la mayoría de pérdidas se presentan por fugas ocasionadas por el mal estado de las estructuras, conexiones erradas y conexiones ilegales.

Las metas se deben fijar en porcentajes de reducción de acuerdo a las medidas que se adopten para mejorar el sistema.

- **Ahorro del Agua**

- Programa orientado a instalar medidores de consumo a todos los usuarios, con el fin de cumplir con lo ordenado por el artículo 43 de la Ley 99 de 1993 y el artículo 146 de la Ley 142 de 1994.
- Incentivos:
  - *Incentivar vía tasas el uso racional*
  - *Incentivar vía tarifas el uso racional y consumo justo*
- Consumos Unitarios
- Utilización de aguas superficiales, lluvias, subterráneas y/o residuales.
  - *Formular proyectos de tratamiento y reuso de efluentes en jardines, parques, zonas forestales circundantes, hidrantes, lavado de calles, vehículos, entre otros.*
  - *Realizar investigación sobre tecnología apropiada.*
  - *Proyectar sistemas de tratamiento con criterios de costo - efectividad*



**CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL ALTO MAGDALENA CAM**  
Subdirección de Regulación y Calidad Ambiental

#### **4.10.4. Actividades de Educación para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua**

Programa de Capacitación interna (prestador del servicio) y externa (comunidad) para el Ahorro y Uso Eficiente del Agua.

- **Campañas Educativas:** Realizar campañas educativas e informativas a la comunidad sobre el uso eficiente, hábitos y protección de fuentes abastecedoras.

Las estrategias educativas planteadas en el Programa de Cultura del Agua (Ministerio de Ambiente)<sup>1</sup>, son las siguientes:

- *Jornadas educativas en Agua y Saneamiento.*
- *Clubes defensores del Agua*
- *Saneamiento Básico Escolar y Educación en Higiene*

##### **"Características de las Estrategias Educativas**

- Concertadas: en el ámbito regional, departamental y local con entidades del orden público y privado, organizaciones comunitarias, ONG, etc.
- Flexibles: se basan en el desarrollo de metodologías de trabajo, que se puedan adaptar de acuerdo a las condiciones, necesidades e intereses propios de las diversas comunidades.
- Multiplicadoras: se basan en la formación de multiplicadores, a través del desarrollo de talleres de capacitación, en los que se transfieren las metodologías y los elementos pedagógicos y didácticos para la ejecución local de las estrategias.
- Multiagentes: se desarrollan a partir del trabajo entre las diferentes entidades con presencia a nivel regional y local, relacionadas directa o indirectamente con el sector.

##### **Jornadas Educativas**

Hacen referencia a procesos educativos formales, no formales e informales (definidos por la Ley 115, Ley General de Educación), que se desarrollan entre otras actividades a través de: talleres, encuentros, reuniones, salidas de campo y eventos culturales, recreativos y deportivos.

En estos procesos educativos se busca reflexionar, analizar y comprender temas de interés para la comunidad, relacionados con los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo y el uso adecuado y ahorro del agua, tomando con eje de reflexión los contextos sociales en los cuales se desarrollan las comunidades.

##### **Clubes defensores del agua**

---

<sup>1</sup> Fuente: Ministerio de Ambiente. Programa Cultura del Agua.



## **CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL ALTO MAGDALENA CAM**

Subdirección de Regulación y Calidad Ambiental

Estrategia educativa dirigida a niños en edad preescolar y básica primaria. Herramienta por medio de la cual los niños se familiarizan con el tema, conocen el valor del recurso hídrico y aprender a asumir la responsabilidad del cuidado de los recursos naturales.

### **Saneamiento Básico y Educación en Higiene**

Programa de Formación para docentes y de capacitación para agentes comunitarios, que tiene como propósito generar proyectos escolares y comunitarios que contribuyan a la solución de problemas relacionados con saneamiento básico y prácticas de higiene saludables.

#### **4.10.5. Articulación del PUEAA**

Describir la articulación del PUEAA con las políticas de orden departamental, municipal, regional y local.

#### **4.10.6. Presentación de planos y documentos**

El Prestador del Servicio de Acueducto deberá presentar ante la Autoridad Ambiental, original y dos (2) copias heliográficas de 1.0mx0.70m de los planos generales y un reducido en planta y otro en perfil a una escala adecuada que permita apreciar la totalidad del proyecto. Para los planos parciales se puede adoptar una escala 1:2000 o la que el formulador considere conveniente.

En general, para la aplicación de normas y especificaciones técnicas relacionadas con los diseños, planos, memorias, etc., se tendrá en cuenta lo señalado en el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico "RAS 2000" (Resolución 1096 de 2002).

También se recomienda tener en cuenta la normatividad expedida por la Comisión Reguladora de Agua Potable y Saneamiento Básico del Ministerio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT), entre otras.

#### **4.10.7. Programa de acción institucional**

El Consultor o Prestador del Servicio de Acueducto presentará el programa de acción institucional del ente administrador que estará a cargo de la operación y mantenimiento del sistema, para asumir adecuada y eficientemente la prestación del servicio de acueducto y dentro de ésta la ejecución del PUEAA.

El Consultor o Prestador del Servicio de Acueducto deberá adelantar un levantamiento general de información para realizar un diagnóstico institucional del sistema organizacional y del sistema físico, el cual se basará en la información que sea suministrada por el Prestador del Servicio de Acueducto.



**CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL ALTO MAGDALENA CAM**  
Subdirección de Regulación y Calidad Ambiental

#### **4.10.8. Plan de ejecución del proyecto**

El Consultor o Prestador del Servicio de Acueducto elaborará el planeamiento de la ejecución de las actividades del PUEAA, con el fin de determinar la secuencia óptima para adelantar su realización. Se hará un diagrama de barras que indique la duración de cada actividad y la interrelación entre cada una de ellas en el horizonte de planificación del PUEAA (5 años). Se formulará el plan tentativo de ejecución del PUEAA, que involucre las etapas de preinversión e inversión para la contratación y ejecución de los estudios, programas y las obras de los diferentes componentes del proyecto, identificando la ruta crítica y definiendo la secuencia constructiva más adecuada para el esquema propuesto.

Para adelantar en forma satisfactoria la ejecución del proyecto, el formulador del PUEAA, recomendará y dimensionará los recursos técnicos y humanos que se estimen necesarios para el adecuado funcionamiento del esquema de organización y ejecución requeridos.

#### **4.10.8. Aspectos financieros**

Una vez que el Consultor o el Prestador del Servicio de Acueducto haya definido el presupuesto del proyecto, resultante del PUEAA, se formula el plan financiero del mismo, indicando la ejecución de recursos para cada vigencia anual y las fuentes de financiación. El valor deberá expresarse en Salario Mínimo Legal Vigente (SMLV). Así mismo deberá estimar el costo del servicio requerido de Gerencia, Interventoría e Imprevistos del PUEAA, que hará parte del plan financiero del proyecto.

#### **4.11. INDICADORES DE SEGUIMIENTO**

Desarrollar indicadores de seguimiento de:

- Avance físico de las obras e infraestructura
- Cumplimiento de metas de reducción.
- Cumplimiento de metas de capacitación y educación.
- Cumplimiento de las metas ambientales.

Se deberá presentar la fórmula para el cálculo de cada indicador y el porcentaje esperado para cada uno en el horizonte de planificación del PUEAA (valor para cada año).

#### **4.12. SEGUIMIENTO**

La Autoridad Ambiental realizará seguimiento semestral al avance del PUEAA, en lo posible de manera concordante con el seguimiento a las actividades del PSMV, en el horizonte de ejecución que les sea común



**CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL ALTO MAGDALENA CAM**  
Subdirección de Regulación y Calidad Ambiental

Adicionalmente, deberá elaborar y presentar al Ministerio del Medio Ambiente:

- Un resumen ejecutivo de seguimiento y control, dentro de los seis meses siguientes contados a partir de la aprobación del programa.
- Un informe anual sobre el cumplimiento del PUEAA.

Con el fin de facilitar las labores de seguimiento, el Prestador del Servicio de Acueducto deberá presentar semestralmente a la Autoridad Ambiental el informe de avance que contenga:

- Desarrollo de las actividades descritas para cada componente del PUEAA
- Avance de las actividades definidas en el cronograma físico.
- Cálculo de indicadores planteados indicando el avance efectivo frente al avance programado en el PUEAA.

Teniendo en cuenta la definición del Programa para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua establecido en el artículo 1 de la Ley 373 de 1997, se establece que *"Todo plan ambiental regional y municipal debe incorporar obligatoriamente un programa para el uso eficiente y ahorro del agua"*.

#### **4.13. SANCIONES**

Respecto a la responsabilidad y elaboración del PUEAA, el artículo 3º de la ley 373 de 1997 establece que:

*"Las entidades responsables de la ejecución del Programa para Uso Eficiente y Ahorro del Agua deberán presentar el primer programa los siguientes (12) doce meses a partir de la vigencia de la presente ley, y para un período que cubra hasta la aprobación del siguiente plan de desarrollo de las entidades territoriales de que trata el artículo 31 de la Ley 152 de 1994. El siguiente programa tendrá un horizonte de 5 años y será incorporado al plan desarrollo de las entidades territoriales. Las Corporaciones Autónomas y demás autoridades ambientales deberán presentar un informe anual al Ministerio del Medio Ambiente sobre el cumplimiento del programa de que trata la presente ley"*.

Teniendo en cuenta que el plazo establecido por la ley se ha vencido, la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena –CAM, dispone: requerir al Representante Legal de la Entidad Prestadora del Servicio de Acueducto, para presentar ante la Corporación el PUEAA, para lo cual podrán considerar los lineamientos establecidos en la presente Guía, que se publicará en la página web de la Corporación.



**CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL ALTO MAGDALENA CAM**  
Subdirección de Regulación y Calidad Ambiental

La omisión del cumplimiento de ese requerimiento, conllevará la aplicación de las sanciones legales pertinentes, teniendo en cuenta lo establecido en el artículo 17 de la Ley 373 de 1997 que dice:

*"Las entidades ambientales dentro de su correspondiente jurisdicción en ejercicio de las facultades policivas otorgadas por el artículo 83 de la Ley 99 de 1993, aplicarán las sanciones establecidas por el artículo 85 de esta ley, a las entidades encargadas de prestar el servicio de acueducto y a los usuarios que desperdicien el agua, a los gerentes o directores o representantes legales se les aplicarán las sanciones disciplinarias establecidas en la Ley 734 de 2002 y en sus decretos reglamentarios".*

#### **4.14. EVALUACIÓN POR PARTE DE LA AUTORIDAD AMBIENTAL**

**Formulación:** El prestador de servicio de acueducto, deberá elaborar el Programa de Ahorro y Uso Eficiente del Agua, para lo cual podrá tener en cuenta los lineamientos dados en la Guía elaborada por la CAM, que se publicará en la página web de la Corporación.

**Evaluación:** La Corporación, procederá a realizar la evaluación del PUEAA entregado por parte del Prestador del Servicio de Acueducto. En caso de requerir ajustes al documento, la Corporación expedirá informe técnico en el cual se indiquen los aspectos objeto de modificación.

**Ajuste:** El Formulator deberá entregar a la Corporación el documento del PUEAA debidamente ajustado según los requerimientos generados.

**Aprobación por la Autoridad Ambiental:** El PUEAA ajustado será evaluado por la Corporación para su aprobación o rechazo mediante acto administrativo.

**Sanciones:** La omisión del cumplimiento de este requerimiento, conllevará la aplicación de las sanciones legales pertinentes, teniendo en cuenta lo establecido en el artículo 17 de la Ley 373 de 1997



**CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL ALTO MAGDALENA CAM**  
Subdirección de Regulación y Calidad Ambiental

## **BIBLIOGRAFÍA Y NORMAS RELACIONADAS**

Ley 99 de 1993 "Crea el Ministerio del Medio Ambiente.

Ley 142 de 1994 "Régimen de los servicios públicos domiciliarios".

Ley 373 de 1997. "Por la cual se establece el Programa para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua".

Decreto 475 de marzo 10 de 1998. "Normas Técnicas de Calidad de Agua Potable". Ministerio de Salud. Ministerio de Desarrollo Económico.

Ley 115 "Ley General de Educación" que establece la obligatoriedad de Desarrollar los Proyectos Ambientales Escolares PRAES". Programa Cultura del Agua.

Resolución 1096 de noviembre 17 de 2000. "Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el sector de Agua Potable y Saneamiento Básico - RAS."