



> Caja de herramientas

para inversiones ambientales inteligentes





AUTORES

Catalina Góngora
Diana Patricia Cruz
Juan Pablo Romero
Juliana Delgado
Julián Cardona

CORRECCIÓN DE ESTILO Y ASISTENCIA EDITORIAL

Juan Sebastián Sánchez

COLABORADORES

Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico – CRA
Dirección Ejecutiva y Subdirección de Regulación
Guillermo Ibarra Prado
Juan Andrés Rojano Sierra
Juliana Robles
Diego Felipe Polanía Chacón

DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN

Magno Castillo V.

AGRADECIMIENTOS

- Aguas de Manizales S.A. E.S.P
- Coalición Agua para Colombia
- Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico
- Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
- Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios

“Esta publicación está cofinanciada por la Iniciativa Internacional de Protección del Clima (IKI) del Ministerio Federal de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza y Seguridad Nuclear (BMU) a través del Banco Interamericano de Desarrollo que actúa como administrador dentro de la Alianza Latinoamericana de Fondos de Agua. Las opiniones expresadas en esta publicación son las de los autores y no reflejan necesariamente los puntos de vista de IKI, BMU o BID, su Junta Directiva o los países que representan.”

No comercializable / Distribución gratuita
año 2021 ©



Fomentado por el:
 Ministerio Federal
de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza
y Seguridad Nuclear

en virtud de una resolución del Parlamento
de la República Federal de Alemania



Contenido

01

PÁGINA

Introducción

Contexto

07

La metodología

09

El contenido de la caja de herramientas

10

Proceso de implementación de las inversiones ambientales adicionales para la protección de cuencas y fuentes de agua

11

02

PÁGINA

Marco legal para la implementación de inversiones ambientales adicionales

2.1. Tipos de inversiones ambientales adicionales para la protección de cuencas y fuentes de agua y su marco normativo y regulatorio

14

2.2. Requerimientos básicos para realizar las inversiones ambientales adicionales para la protección de cuencas y fuentes de agua

21

2.3. ¿Qué significa que las inversiones sean adicionales para la protección de cuencas y fuentes de agua?

26

2.4. Requerimientos específicos que deben tener en cuenta los prestadores del servicio de acueducto para realizar inversiones ambientales adicionales

27

2.5. ¿Cómo cargar a la tarifa las inversiones ambientales adicionales?

33



Contenido

03

PÁGINA

Importancia de las Soluciones Basadas en Naturaleza (SBN) para la gestión integral del agua

3.1 ¿Qué son las Soluciones Basadas en Naturaleza (SBN)?

37

3.2 Soluciones Basadas en Naturaleza y el agua

39

3.3 Las Soluciones Basadas en Naturaleza para la gestión de la disponibilidad del agua

41

3.5 Casos de éxito de las SBN

47

04

PÁGINA

Caracterización institucional para la implementación de las inversiones ambientales adicionales

4.1 Marco conceptual para la identificación de actores e instrumentos de gestión integral del recurso hídrico

52

4.2 Instrumentos de planificación

56

4.3 Instrumentos de monitoreo y seguimiento

69

4.4 Actores y responsabilidades en la gestión del agua en Colombia

74

4.5 Instrumentos de conservación

80



Contenido

05

PÁGINA

Diagnóstico para implementar inversiones ambientales adicionales

5.1 ¿Qué es un portafolio de inversión?

82

5.2 Análisis situacional

92

5.3 Monitoreo y evaluación a las intervenciones en inversiones ambientales y ROI

98

06

PÁGINA

Articulación de actores para implementar las inversiones ambientales adicionales

6.1 Proceso sugerido para desarrollar la articulación

105

6.2 Costos a incluir en la tarifa

113

01

Introducción



Contexto

Con el objetivo de disminuir el desabastecimiento de los sistemas de acueducto y promover la conservación de las cuencas y la suficiencia del suministro de agua, la Comisión de Regulación del Agua expidió la Resolución CRA 907 de 2019, mediante la cual se determina cómo los prestadores de servicio de acueducto pueden hacer inversiones ambientales adicionales y voluntarias con cargo a la tarifa. Esta resolución es novedosa en la medida en que incentiva a los prestadores a realizar inversiones ambientales adicionales fuera del *business as usual*, el modelo que concentra sus inversiones ambientales adicionales en la infraestructura gris para un uso más eficiente del recurso hídrico.

La resolución busca que los prestadores puedan hacer inversiones ambientales adicionales para proteger el principal insumo que permita desarrollar su objeto social: el agua. Al poder cargarse a la tarifa, estas inversiones adquieren un recurso económico claro y continuo que las soporta. Así, estas inversiones ambientales dejan de operar únicamente vía responsabilidad social y ambiental empresarial y se convierten en una fuente de recursos recurrente si se cumplen las condiciones estipuladas.





Esta resolución implica una inversión novedosa para los acueductos, abarca normas del sector de agua y de los prestadores de servicios de acueducto, del sector ambiental y de gestión del recurso hídrico, de tal manera que su entendimiento puede ser complejo para los prestadores. Por lo tanto, la Alianza Latinoamericana de Fondos de Agua y la Coalición Agua para Colombia, ambas representadas por TNC y con apoyo de la Comisión de Regulación del Agua desarrollaron esta caja de herramientas esta caja de herramientas que persigue los siguientes objetivos:

- Clarificar y orientar el marco legal que deben conocer y cumplir los prestadores de acueducto para poder realizar inversiones ambientales adicionales con cargo a la tarifa.
- Explicar la Resolución CRA 907 de 2019 en un paso a paso de actividades que facilite su implementación.
- Brindar herramientas que faciliten maximizar los impactos esperados de la implementación de inversiones ambientales adicionales, identifiquen soluciones óptimas en el proceso de planificar estas inversiones y de esta manera tengan el mayor Retorno de la Inversión. ■





La metodología



a caja de herramientas fue construida a partir de un análisis legal que aclara el alcance de los principios de voluntariedad, complementariedad y adicionalidad que inspiran la resolución. A partir de ello, se adaptaron las metodologías que TNC ha desarrollado para realizar inversiones ambientales en cuencas según ese marco regulatorio, principios y requisitos exigidos por la Resolución CRA 907 de 2019.

Las metodologías que TNC ha desarrollado para realizar inversiones ambientales en las fuentes de agua son basadas en la evidencia y en ejemplos puntuales que permitan ilustrar su aplicabilidad. Se incluyen otros conocimientos como la investigación realizada del mapeo de instrumentos y actores involucrados en la planeación del recurso hídrico, con quienes los acueductos deben articularse para garantizar la adicionalidad y complementariedad de las inversiones.

Además, en la caja de herramientas se incorporan ejercicios basados en la metodología de diplomacia del agua, que TNC utiliza para acompañar procesos de negociación para que los Fondos de Agua lleguen a acuerdos, con el fin que los acueductos cuenten con un método para acercarse a los actores involucrados en la planeación del recurso hídrico y puedan llegar a un acuerdo de adicionalidad a las inversiones ambientales.

Sumado a los ejercicios de investigación, análisis y adaptación de instrumentos previamente desarrollados por TNC, las herramientas desarrolladas en la guía recibieron retroalimentación de la Comisión de Regulación del Agua Potable y Saneamiento Básico (CRA), el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, ANDESCO y la SSPD. ■



El contenido de la caja de herramientas



a caja de herramientas inicia con un capítulo que explica el marco legal que inspira la Resolución CRA 907 de 2019, los principios y normas que la CRA establece para que los acueductos puedan hacer inversiones ambientales voluntarias y adicionales con cargo a la tarifa.

El segundo capítulo se concentra en explicar el alcance de las Soluciones Basadas en la Naturaleza como aproximación sobre la cual establecemos las metodologías de inversiones ambientales y la importancia que tienen las inversiones en Soluciones Basadas en la Naturaleza en fuentes de agua para los acueductos.

El tercer capítulo presenta cómo se hace el mapeo de los actores presentes en las cuencas, con quiénes deben articularse los acueductos y cuáles son las fuentes de información e instrumentos disponibles para realizar dicho mapeo.

El cuarto capítulo explica cómo se desarrolla un portafolio de inversión ambiental adicional y voluntaria; dónde deben implementarse las inversiones para generar el mayor impacto posible en los resultados esperados; cómo se hace el análisis del Retorno de la Inversión, lo cual permite a los inversionistas comparar objetivamente los resultados de proyectos similares que obtienen el mismo resultado o beneficio esperado y permite cuantificar el rendimiento de la inversión; y, finalmente, cómo se construye el plan de monitoreo y evaluación para conocer si se logró el impacto esperado con la misma.

Finalmente se explica cómo, una vez construido el portafolio de inversión, los acueductos se pueden acercar a las autoridades y conciliar las propuestas de inversión para cumplir con los principios de adicionalidad y complementariedad esperados para llegar a un acuerdo de portafolio común. También se describen los mecanismos con los que cuentan los acueductos para implementar este tipo de inversiones ambientales. En este apartado se presenta también un ejemplo de cálculo detallado de la tarifa.

Proceso de implementación de las inversiones ambientales adicionales para la protección de cuencas y fuentes de agua



El marco normativo colombiano dispone que las personas prestadoras del servicio público domiciliario de acueducto pueden incluir como parte de la tarifa que cobran a sus suscriptores y/o usuarios, los costos asociados con 6 tipos de inversiones ambientales adicionales a las definidas en las normas ambientales vigentes, esto, con el fin de disminuir la vulnerabilidad de los sistemas de acueducto asociada al desabastecimiento.

El proceso de implementación de las inversiones ambientales adicionales requiere que la persona prestadora realice sistemáticamente: i) un riguroso proceso de planeación; ii) la ejecución de las inversiones ambientales adicionales; y, iii) la inclusión de los costos en los que se haya incurrido respecto de las inversiones ambientales adicionales.

La etapa de planeación está encaminada a i) diagnosticar el estado ambiental de la cuenca hidrográfica aferente al punto de captación, ii) identificar los grupos de interés públicos, privados o de la sociedad civil, nacionales, regionales y locales, con presencia en la cuenca y la información, instrumentos de planeación, fuentes de fi-



nanciación, programas y proyectos que disponen para su protección, iii) identificar y priorizar las áreas que serán objeto de intervención dependiendo del servicio hidrológico a mantener, recuperar o mejorar; y, iv) determinar el tipo de inversiones ambientales adicionales a realizar en las áreas priorizadas.

El principal producto de la etapa de planeación corresponde al modelo hidrológico o hidrogeológico de su cuenca abastecedora, con especial énfasis en la zona aferente al punto de captación del sistema de acueducto. En dicho modelo se sintetiza el estado actual y tendencial de los servicios hidrológicos a intervenir, las áreas que están siendo intervenidas por los distintos grupos de interés y las áreas que se requiere intervenir como resultado de la aplicación de modelos que permiten obtener el mayor impacto positivo en cuanto al rendimiento hídrico y la regulación del ciclo hidrológico. En definitiva, dicho modelo le permite a la persona prestadora contar con la información suficiente y de calidad para definir si se requiere, o no, realizar inversiones ambientales adicionales.

Una vez determinadas las acciones a realizar en la cuenca hidrográfica aferente al punto de captación del sistema de acueducto, la persona prestadora ejecuta la(s) inversión(es) ambiental(es) adicional(es) para la protección de cuencas y fuentes de agua en las áreas priorizadas, teniendo en cuenta que en el costo de administración se reconocen los costos propios de comercialización y facturación, en los costos operativos los relacionados con servicios personales, agroinsumos, mantenimiento de equipos y herramientas, honorarios, servicios públicos, órdenes y contratos por servicios, estudios y pago por servicios ambientales; y en los costos de inversión se reconocen activos relacionados con las inversiones ambientales adicionales de que tratan los literales a) al e) del artículo 3 de la Resolución 0874 de 2018.

Los costos que la regulación permite incluir en la tarifa del servicio público domiciliario de acueducto, corresponden a los costos administrativos, operativos y, por supuesto, de inversión en los cuales incurre la persona prestadora en el año tarifario inmediatamente anterior a su inclusión en la tarifa. Al respecto es importante considerar que de conformidad con la Resolución CRA 907 de 2019, la primera inclusión en la tarifa de estos costos se puede hacer a partir del 1 de julio de 2021.

Finalmente, las personas prestadoras del servicio público domiciliario de acueducto deberán enviar tanto a la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios como a la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico los soportes de los costos de administración, operación e inversión por dichas inversiones en que han incurrido, dentro del mes siguiente a su incorporación en la tarifa. ■

Marco legal para la implementación de inversiones ambientales adicionales



2.1. Tipos de inversiones ambientales adicionales para la protección de cuencas y fuentes de agua y su marco normativo y regulatorio

2.2. ¿Qué significa que las inversiones sean adicionales para la protección de cuencas y fuentes de agua?

2.3. Requerimientos básicos para realizar las inversiones ambientales adicionales para la protección de cuencas y fuentes de agua

2.4. Requerimientos específicos que deben tener en cuenta los prestadores del servicio de acueducto para realizar inversiones ambientales adicionales

2.5. ¿Cómo cargar a la tarifa las inversiones ambientales adicionales?

Esta sección responde las siguientes preguntas:

¿Qué tipo de inversiones ambientales adicionales para la protección de cuencas hidrográficas y fuentes de agua pueden realizarse y cuáles son sus antecedentes normativos?	¿Qué significa que las inversiones sean adicionales para la protección de cuencas hidrográficas y fuentes de agua?
¿Cuáles son los requerimientos básicos para realizar las inversiones ambientales adicionales para la protección de cuencas hidrográficas y fuentes de agua?	¿Cuáles son los requisitos que se debe tener en cuenta en materia de inspección, vigilancia y control?

2.1

Tipos de inversiones ambientales adicionales para la protección de cuencas y fuentes de agua y su marco normativo y regulatorio

Las inversiones ambientales adicionales y voluntarias para los prestadores del servicio de acueducto con cargo a la tarifa para la protección de cuencas y fuentes abastecedoras de agua cuentan con un fundamento legal donde convergen dos sectores: el ambiental, relativo a la conservación de estos activos naturales, y el sector agua, sobre la prestación del servicio y la tarifa.

El artículo 164 de la Ley 142 de 1994, ley marco en materia de servicios públicos domiciliarios, como lo es el acueducto, establece que las fórmulas tarifarias de los servicios de acueducto y alcantarillado incorporarán elementos que garanticen el cubrimiento de los costos de protección de las cuencas y fuentes de agua, transporte y tratamiento del recurso hídrico.





Teniendo en cuenta esta norma, el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio (MVCT) expidió el Decreto 1207 de 2018, el cual adicionó una sección al Decreto 1077 de 2015, en lo relacionado con las inversiones ambientales de las empresas de servicios del sector de agua potable y saneamiento básico. De esta manera, el Decreto 1207 establece un mecanismo para la inclusión en las tarifas de estos servicios de costos adicionales a los determinados por las normas ambientales (como la tasa por el uso de agua), destinados a garantizar la adecuada protección de las cuencas y fuentes de agua por parte de las personas prestadoras de los servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado.

Posteriormente, el MVCT expide la Resolución 874 de 2018, por la cual definieron seis tipos de inversiones ambientales adicionales que se pueden realizar y cargar en las tarifas del ser-

vicio público domiciliario de acueducto para garantizar la adecuada protección de las cuencas y fuentes de agua: i) compra y aislamiento de predios; ii) proyectos para la recarga de acuíferos; iii) restauración; iv) protección y recuperación de rondas de cuencas y fuentes abastecedoras de agua; v) monitoreo del recurso hídrico; y vi) pagos por servicios ambientales de regulación y calidad hídrica.

Bajo este marco que construye un fundamento jurídico, la CRA expide la Resolución CRA 907 de 2019 con el objetivo principal de disminuir la vulnerabilidad asociada al desabastecimiento de los sistemas de acueducto. Para ello, genera criterios regulatorios que permitan la inclusión de los costos de las inversiones ambientales adicionales para la adecuada protección de cuencas y fuentes de agua establecidas en la Resolución 874 de 2018, en caso de que el prestador decida aplicarlas. En consecuencia, la Resolución CRA

© Juan Arredondo / TNC Colombia



La protección y recuperación de rondas de cuencas y fuentes abastecedoras de agua es una de las inversiones contempladas en la Resolución CRA 907 de 2019.



907 de 2019 adiciona los costos de las inversiones ambientales adicionales a las fórmulas tarifarias del servicio de acueducto y alcantarillado contenidas en las Resoluciones CRA 688 de 2014 (para grandes prestadores) y 825 de 2017 (para pequeños prestadores).

En la Resolución CRA 907 de 2019 se establece como regla general que el prestador de acueducto podrá recuperar en el siguiente año tarifario los costos administrativos, operativos y de inversión asociados con las inversiones ambientales adicionales en las que haya incurrido en el año tarifario inmediatamente anterior.

Por otra parte, cada inversión ambiental determinada en la Resolución 874 de 2018 se encuentra regulada por un marco normativo, normalmente de carácter ambiental, que debe ser tenido en cuenta al momento de desarrollarse.

Con ocasión de la pandemia de COVID-19, la declaración de emergencia sanitaria y el impacto causado en la economía del país, la CRA expidió las resoluciones 911 de 2020 y 923 de 2020. Con la primera, se suspenden temporalmente, entre otros, los incrementos tarifarios de los servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado, como las disposiciones de la Resolución CRA 907 de 2019. A su vez, la Resolución CRA 923 de 2020 modificó el período de aplicación de las inversiones ambientales adicionales señalando que los prestadores de acueducto que decidan aplicarlas podrán hacerlo a partir del 1ro de julio de 2021 respecto a los costos reales incurridos entre el 1ro de enero y 30 de junio de 2020 y el 1ro de enero al 30 de junio de 2021.



Figura 1.
Marco conceptual y normativo de inversiones ambientales adicionales
Fuente: TNC Colombia

* Hace referencia a los marcos tarifarios vigentes para los servicios de acueducto y alcantarillado



En este punto se describirá el marco legal asociado a cada una de las inversiones ambientales a las que los acueductos están facultados a realizar inversiones ambientales adicionales con cargo a la tarifa.



2.2.1. Compra y aislamientos de predios

Marco legal que regula esta inversión ambiental:

- Los predios deben declararse áreas protegidas: pueden ser Parques Naturales Nacionales, santuarios, áreas naturales, reservas pertenecientes al Sistema Nacional de Parques Nacionales Naturales o reservas de la sociedad civil (Decreto 1076 de 1995 y Resolución 97 de 2017).
- Cada área protegida debe tener un plan de manejo y plan maestro por zona que define metas de conservación.
- Son de interés público las áreas de conservación del recurso hídrico que surten de agua a los acueductos municipales, distritales y regionales (Ley 1450 de 2011, artículo 210).
- Las entidades territoriales podrán decretar la expropiación por utilidad pública para crear reservas para la protección de recursos hídricos (Ley 1450 de 2011, artículo 58 literal j) o para crear reservas colindantes a las obras de acueducto (ley 56 de 1981).

- Los departamentos y municipios dedicarán un porcentaje no inferior al 1 % de sus ingresos corrientes para la adquisición y mantenimiento de dichas zonas o para financiar esquemas de pago por servicios ambientales (Ley 99 de 1993, artículo 111).
- El Decreto 953 de 2013, establece las reglas para la conservación de áreas estratégicas para el suministro de agua a los acueductos a través de la adquisición de predios ubicados en estas áreas o la financiación de esquemas de pago por servicios ambientales (PSA). Este Decreto establece los lineamientos para la identificación, delimitación y priorización de las áreas estratégicas por parte de las autoridades ambientales y define criterios técnicos para la selección de predios por parte de las entidades territoriales, que podrán optar por su adquisición o la aplicación del incentivo económico de PSA y establece el procedimiento de la adquisición y mantenimiento de predios.





2.2.2. Proyectos para recarga de acuíferos

Marco legal que regula esta inversión ambiental:

- Las zonas de recarga de acuíferos son objeto de protección especial (artículo 1 Ley 99 de 1993).
- Cuando el Plan de Manejo y Ordenamiento de una Cuenca (POM-CA) (Decreto 1076 de 2015) no ordena la planeación del acuífero, la autoridad ambiental competente (CAR o Autoridad Ambiental Ur-

- bana) construye el plan de manejo ambiental de acuíferos (para planificación y administración del agua subterránea, mediante la ejecución de proyectos y actividades de conservación, protección y uso sostenible del recurso).
- El Plan de Ordenamiento Territorial (POT) debe priorizar las zonas de conservación para la regulación hídrica.



2.2.3. Restauración

Marco de política pública que orienta esta inversión ambiental:

- El marco político está orientado a definir la competencia de cada autoridad frente a la restauración y los mecanismos de planeación y articulación (Plan Nacional de Restauración, 2015).



2.2.4. Protección y recuperación de rondas de cuencas y fuentes abastecedoras de agua

Marco legal que regula esta inversión ambiental:

- Las autoridades ambientales (Corporaciones Autónomas Regionales, CAR, por su sigla, y Autoridades Ambientales Urbanas) deben conservar y proteger las rondas hídricas y las fuentes abastecedoras de agua. Para ello pueden: alindar zonas, crear reservas, restringir y prohibir usos y actividades (Ley

- 99 de 1993; Ley 1450 de 2011, artículo 206; Decreto 1076 de 2015; Política Nacional de Gestión Integral del Recurso Hídrico, PNGIRH por su sigla).
- Propietarios de zonas ribereñas o terrenos con nacimientos de agua tienen una obligación de conservar estas zonas. El Estado es dueño del suelo de los ríos y linderos (Decreto 1076 de 2015).





2.2.5. Monitoreo del recurso hídrico

Marco legal que regula esta inversión ambiental:

- El Ideam es el responsable de la gestión del Sistema de Información del Recurso Hídrico. Dentro del Sistema y en articulación con la Política Nacional de Gestión Integral de Recurso Hídrico se creó el Programa Nacional de Monitoreo del Recurso Hídrico (Ley 99 de 1993, Decreto 1323 de 2007 y Decreto 1076 de 2015). El sistema está compuesto por tres (3) redes de información, dentro de las que se destaca la red sobre usos específicos, por ejemplo el acueducto.
- Ideam desarrolló un protocolo para el monitoreo y seguimiento del agua que define un estándar para toma de datos, reporte y procesamiento.
- En este protocolo se tienen en cuenta datos contenidos en POM-CA, Planes de Manejo Ambiental de una Microcuenca (PMAM), Programas de Uso Eficiente y Ahorro del agua (PUEAA) e información de las CAR sobre concesiones y conflictos en el uso del agua.
- Mediante convenio interadministrativo, la SSPD puede aportar información al Sistema de Información del Recurso Hídrico con datos sobre la oferta de agua, permitiendo que Ideam analice datos que involucren a los acueductos y su conocimiento sobre el recurso hídrico.
- Algunos acueductos operan estaciones hidrológicas.



2.2.6. Pago por servicios ambientales y calidad hídrica

Marco legal que regula esta inversión ambiental:

- El Decreto 953 de 2013 establece las reglas para la conservación de áreas estratégicas para el suministro de agua a los acueductos a través de la adquisición de predios ubicados en estas áreas o la financiación de esquemas de Pagos por Servicios Ambientales (PSA). Este decreto establece los lineamientos para el cálculo del valor del incentivo a reconocer, el desarrollo de contratos por parte entidades territoriales y los mecanismos de seguimiento al cumplimiento de PSA, y mecanismos para la articulación de fuentes de financiación para la conservación de estas áreas estratégicas. Los entes territoriales definen un único valor del incentivo a reconocer a partir de la estimación de los costos de oportunidad de las actividades productivas más representativas para el área estratégica. Para la estimación del costo de oportunidad podrán utilizar el método del beneficio neto o la renta de la

tierra vía arrendamiento. El valor máximo del incentivo será el menor costo de oportunidad promedio de estas actividades, el cual no podrá superar el 15 % del avalúo comercial promedio por hectárea en conservación de los predios del área estratégica.

- El PSA, para conservar o restaurar, requiere que se acredite que los predios no han sido conservados en los tres (3) últimos años (Decreto 1076 de 2015, Decreto 870 de 2017, artículo 6 y 7; Decreto 1007 de 2018, artículos 2.2.9.8.2.1 y 2.2.9.8.2.2).
- Cálculo del pago: pueden adoptar su propia metodología cuando el pago proviene de recursos exclusivos de privados y voluntarios. Si el proyecto incluye recursos públicos, debe aplicar metodología del Conpes 3886 de 2017. La base del cálculo son los costos de oportunidad de las actividades productivas conforme a lo establecido en el Decreto 953 de 2013.

- Requisitos: cada proyecto se formalizará con un acuerdo voluntario de conservación por escrito por una duración hasta de cinco (5) años prorrogables. El acuerdo debe contener la descripción del uso del suelo acordado, condiciones de manejo y custodia, predio y área. Se debe registrar el proyecto ante la autoridad ambiental competente y presentar un informe anual de seguimiento. Adicionalmente, se debe solicitar a la Autoridad Ambiental competente su aval del lugar donde se implementará el PSA si no está identificado en los registros y zonas prioritarias previas (Decreto 953 de 2013, Decreto 1076 de 2015, Decreto 870 de 2017, artículo 6 y 7; Decreto 1007 de 2018, artículos 2.2.9.8.2.1 y 2.2.9.8.2.2).
- La norma solicita que los prestadores identifiquen la razón por la cual escogen determinado tipo de inversión para lograr el objetivo de conservación identificado.

© Tim Calver



Las acciones de restauración están contempladas como inversiones ambientales adicionales.

2.2

¿Qué significa que las inversiones sean adicionales para la protección de cuencas y fuentes de agua?

Al referirse el Decreto 1207 de 2018, la Resolución CRA 874 de 2018 y la Resolución CRA 907 de 2019 a la «inclusión de costos adicionales a los establecidos por las normas ambientales», se buscó con ello que los acueductos adicionen o complementen en las inversiones ambientales voluntarias costos ya previstos en:

- Disposiciones que imponen una obligación a los prestadores del servicio de acueducto. Este es el caso de la inversión del 1 % del costo del proyecto objeto de licencia ambiental, la tasa de uso del agua y las tasas retributivas por la descarga de vertimientos;
- Normas que establecen funciones de conservación y protección de las cuencas y fuentes de agua a las autoridades ambientales. Por ejemplo, la Ley 99 de 1993, artículo 31, establece que las Corporaciones Autónomas Regionales deben recaudar las tasas y garantizar su inversión en la protección y conservación de los ecosistemas. Además, tienen la responsabilidad de ejecutar las políticas y planes de protección ambiental;
- Normas que establecen funciones y obligaciones de inversión ambiental para la protección y conservación del recurso hídrico para las entidades territoriales.

Por ejemplo, los municipios y departamentos deben destinar el 1 % de los ingresos corrientes de libre destinación para la compra y aislamientos de predios, o fomentar pagos por servicios ambientales para la conservación de las cuencas. Asimismo, los recursos del sistema general de regalías que son destinados a la protección ambiental deben ser invertidos por los departamentos para dicho objetivo, que puede ser la conservación de fuentes de agua;

- Otras inversiones que podrán ser planeadas y ejecutadas por los acueductos u otros actores. Por ejemplo, inversiones de infraestructura gris de los acueductos que pueden ser complementadas con inversiones ambientales; o inversiones ambientales de actores consumidores de agua en la misma fuente de suministro e interesados en la protección de las cuencas que planeen realizar inversiones.



2



En este sentido, las inversiones ambientales voluntarias y adicionales de los acueductos pueden cargarse a la tarifa sin reemplazar los costos generados por las tasas ambientales, los cuales ya están reconocidos en las metodologías tarifarias de estos servicios. Se trata de costos por inversiones ambientales que podrán hacer estos prestadores de manera voluntaria y complementaria a los costos que impone la normatividad a otros actores de manera obligatoria o que realizan de manera voluntaria para contribuir con la adecuada protección de las cuencas y fuentes de agua, maximizar los beneficios, el impacto ambiental y los recursos económicos que se requieren.

Teniendo en cuenta lo anterior, el principio de adicionalidad establecido en el marco normativo que fundamenta la Resolución 907 de 2019 implica que los prestadores de servicios públicos domiciliarios de acueducto consideren todos los actores y fuentes disponibles de financiación en las cuencas, para identificar posibles puntos de convergencia y adicionalidad. Lo anterior, por cuanto las inversiones ambientales en las cuencas no se tratan de una obligación que corresponde únicamente al sector de agua potable y saneamiento básico, sino a diversos actores en la cuenca, de tal manera que el acueducto no debe asumir la responsabilidad de la protección y conservación de las cuencas hidrográficas en su integridad.

©Kevin Arnold



Uno de los cobeneficios de las inversiones ambientales adicionales para el recurso hídrico es el mejoramiento de los suelos.

2.3

Requerimientos básicos para realizar las inversiones ambientales adicionales para la protección de cuencas y fuentes de agua

La Resolución CRA 907 de 2019 establece las siguientes condiciones a los prestadores de servicio para implementar las inversiones ambientales:

A. Las inversiones ambientales adicionales deben hacerse en la cuenca aferente al punto de captación. Su objetivo es la conservación y protección de la cuenca y garantizar los servicios hidrológicos de rendimiento hídrico y regulación del ciclo hidrológico.

Como el objetivo es la conservación de la cuenca aferente a los puntos de captación del sistema de acueducto, se debe tener en cuenta los servicios hidrológicos que se puedan mantener, recuperar o mejorar de la cuenca.

B. Las inversiones ambientales a las que nos referimos en esta guía y que son reguladas por la Resolución 0874 de 2018 son adicionales a las inversiones ambientales obligatorias y por tanto deben diferenciarse para el cargo a tarifa.

El concepto de adicionalidad proviene del Decreto 1207 de 2018, el cual busca «(...) establecer el mecanismo para la inclusión de costos adicionales a los establecidos por las normas ambientales, destinados a garantizar la adecuada protección de las cuencas y fuentes de agua, por

parte de las personas prestadoras de los servicios públicos de acueducto y alcantarillado».

Teniendo en cuenta lo anterior, la persona prestadora del servicio público domiciliario de acueducto puede complementar las inversiones ambientales obligatorias derivadas de las normas ambientales o decisiones judiciales a su cargo. Ahora bien, como se trata de un complemento o adición, debe lograr diferenciarse en el impacto que se espera alcanzar y en la contabilidad de los gastos asociados.

- A manera de ejemplo, un prestador de servicio de Acueducto decide cumplir con su obligación de destinar el 1 % del total de la inversión del proyecto que requiera licencia ambiental, y que involucre el uso de agua de fuentes naturales para la recuperación, conservación, preservación y vigilancia de la cuenca hidrográfica (Ley 99/1993 artículo 43 y Decreto 1076/15 artículo 2.2.9.3.1.1). Para ello, el prestador va a realizar un acuerdo de conservación sobre un predio del cual es propietario, pactando acciones de conservación y preservación del





recurso hídrico. A nivel de impacto ambiental, se identifica que ese predio es importante para la conservación de la fuente de suministro y se encuentra en buen estado, de tal manera que se debe garantizar su conservación.

- Ahora bien, el predio colinda con una finca donde el ganado se abastece de agua directamente en la fuente de agua y la contamina. Para generar un mayor impacto ambiental, el acueducto decide, por inversión voluntaria adicional, generar un acuerdo vía pago por servicios ambientales con el propietario de la finca ganadera vecina, para implementar PSA, definidos en la Resolución CRA 0874 de 2018, que permitan recuperar el impacto asociado a la ganadería, beneficiar la biodiversidad del lugar y reducir la contaminación de la fuente de agua.
- En dicho ejemplo, el prestador del servicio de acueducto logra el mayor impacto en la conservación de la fuente de agua, pues con la inversión ambiental obligatoria realiza acciones de conservación y con las inversiones ambientales adicionales adiciona al objetivo de conservación, eliminando una fuente de contaminación en la cuenca y promoviendo la recuperación del ecosistema, y así maximizar el impacto deseado. Sin embargo, el impacto ambiental esperado con cada inversión es diferenciable. Tanto con la inversión ambiental obligatoria como con la adicional se logra la preservación y restauración de la cuenca aferente al punto de captación.
- En cuanto a la contabilidad, en el

caso de la inversión obligatoria, el prestador debe demostrar que los costos asociados al acuerdo de conservación representan el 1 % de la inversión del proyecto que requiere licencia, lo cual debe identificarse en el portafolio de inversión que haga para la inversión obligatoria. Por otra parte, en la inversión voluntaria, el prestador debe incluir los costos asociados al acuerdo con el ganadero bajo un esquema de pago por servicios ambientales para la implementación de PSA, definidos en la Resolución CRA 0874 de 2018, en su portafolio de inversión, determinar unos indicadores del impacto esperado. Los costos de administración y operación asociados al esquema de PSA implementado por el prestador deberán señalarse específicamente en la factura de los suscriptores y usuarios del servicio de acueducto. Los soportes de estos costos son los que reportará a la CRA y a la Superintendencia en el marco del seguimiento a la Resolución 907 de 2019. Ambas inversiones se complementan, maximizando los resultados esperados, pero deben ir acompañadas de un portafolio de inversión diferente que permita diferenciar costos, estimar impactos y garantizar la «adicionalidad» que se espera en las inversiones ambientales adicionales.

Asimismo, la adicionalidad puede cumplirla el acueducto complementando o adicionando las inversiones ambientales para la protección de cuencas y fuentes de agua que realicen otras entidades en el marco de sus competencias, como las CAR, Parques Nacionales Naturales, etc.





C. Se pueden incluir inversiones financiadas parcial o totalmente con la tarifa que se cobra a los usuarios del servicio público domiciliario de acueducto.

Como el incentivo que busca generar la Resolución 907 de 2019 es reducir la vulnerabilidad de los sistemas de acueducto, las inversiones ambientales adicionales pueden ser financiadas total o parcialmente mediante la tarifa. El acueducto debe mapear los instrumentos de planeación del recurso hídrico que operan en la fuente de suministro de agua sobre la cual va a realizar la inversión, lo cual se explicará en detalle más adelante. Ese mapeo se realiza para que la inversión esté articulada con esos instrumentos e instancias pertinentes. Además, se deben identificar inversiones que se estén haciendo en la cuenca o que se espera realicen las autoridades ambientales, otros actores privados usuarios de la cuenca u organizaciones sociales y comunitarias. En esa identificación se puede encontrar coincidencias entre el portafolio de inversión que el acueducto diseña para su inversión ambiental voluntaria y una inversión estimada por otro actor. En el proceso de articulación y acuerdo, la Resolución 907 espera que se concilien los portafolios y, en dicha medida, se pueden unificar de tal manera que una parte de la inversión puede ser financiada por una entidad y la otra parte financiada por el acueducto con cargo a la tarifa. En ese caso la inversión del acueducto sería parcial.

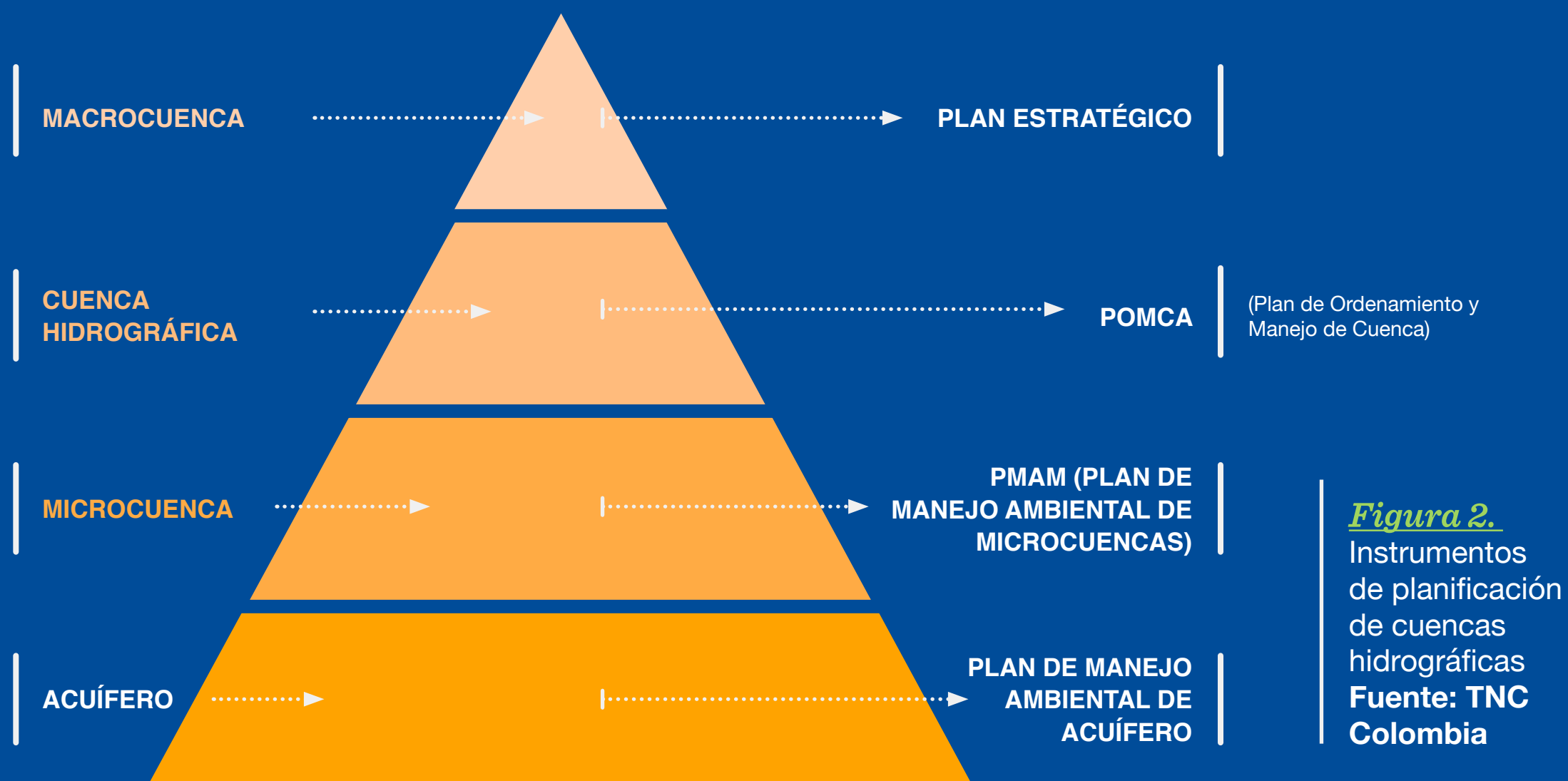
Ahora bien, como se debe garantizar la complementariedad, se busca evitar la duplicidad de las inversiones ambientales, de modo que la inversión con cargo a la tarifa debe ser dife-

rente a las inversiones financiadas en el 100 % por otras entidades. Cuando una entidad que opera en la cuenca cuenta con su portafolio de inversión y una fuente financiera que la garantiza completamente, en dicho caso el acueducto no podrá adicionar o complementar con su inversión ambiental voluntaria.

En ningún caso, deberán incluirse inversiones ambientales para la protección de cuencas y fuentes de agua que hayan sido contempladas en desarrollo del parágrafo 4 del artículo 22 de la resolución CRA 825 de 2017 y del artículo 6 de la Resolución CRA 688 de 2014.

D. Deben estar articuladas con las instituciones, instrumentos y procedimientos de planeación del recurso hídrico y las estrategias de conservación.

En el marco normativo ambiental, las cuencas han sido zonificadas desde una visión macro a un entendimiento más micro, para diseñar instrumentos de planificación según las zonas determinadas. En dicho sentido, la cuenca se divide en macrocuencas, cuencas hidrográficas, microcuencas y acuíferos, y para cada nivel se construyen unos instrumentos de planificación para la gestión del recurso hídrico, frente a los cuales se busca identificar los riesgos, los actores que operan en las mismas, desarrollar un programa de ejecución para mitigar o superar dichos riesgos y generar un esquema de gobernanza en el que concurren todos los actores e identificar la fuente de financiación que soporta dicho plan. Estos documentos son liderados y establecidos por las autoridades ambientales.



Adicionalmente, existen instrumentos de planificación territorial como los planes de ordenamiento territorial, contruidos por entidades territoriales, es decir, municipios y departamentos. Estos instrumentos también detectan fallas o riesgos en las cuencas, un plan de trabajo para solucionarlos y reservan presupuesto para cumplir con las actividades establecidas en el plan de trabajo. Los planes territoriales establecen determinaciones relativas al uso del suelo, lo cual es importante para la implementación de la Resolución 907 de 2019, para tener en cuenta cuáles son las zonas, para usos de conservación y restauración o zonas de amortiguación.

Finalmente, los prestadores del servicio de acueducto cuentan con instrumentos de administración y

gestión de los recursos hídricos, como el programa de uso eficiente y ahorro del agua (PUEAA), que se materializa en un plan de inversiones.

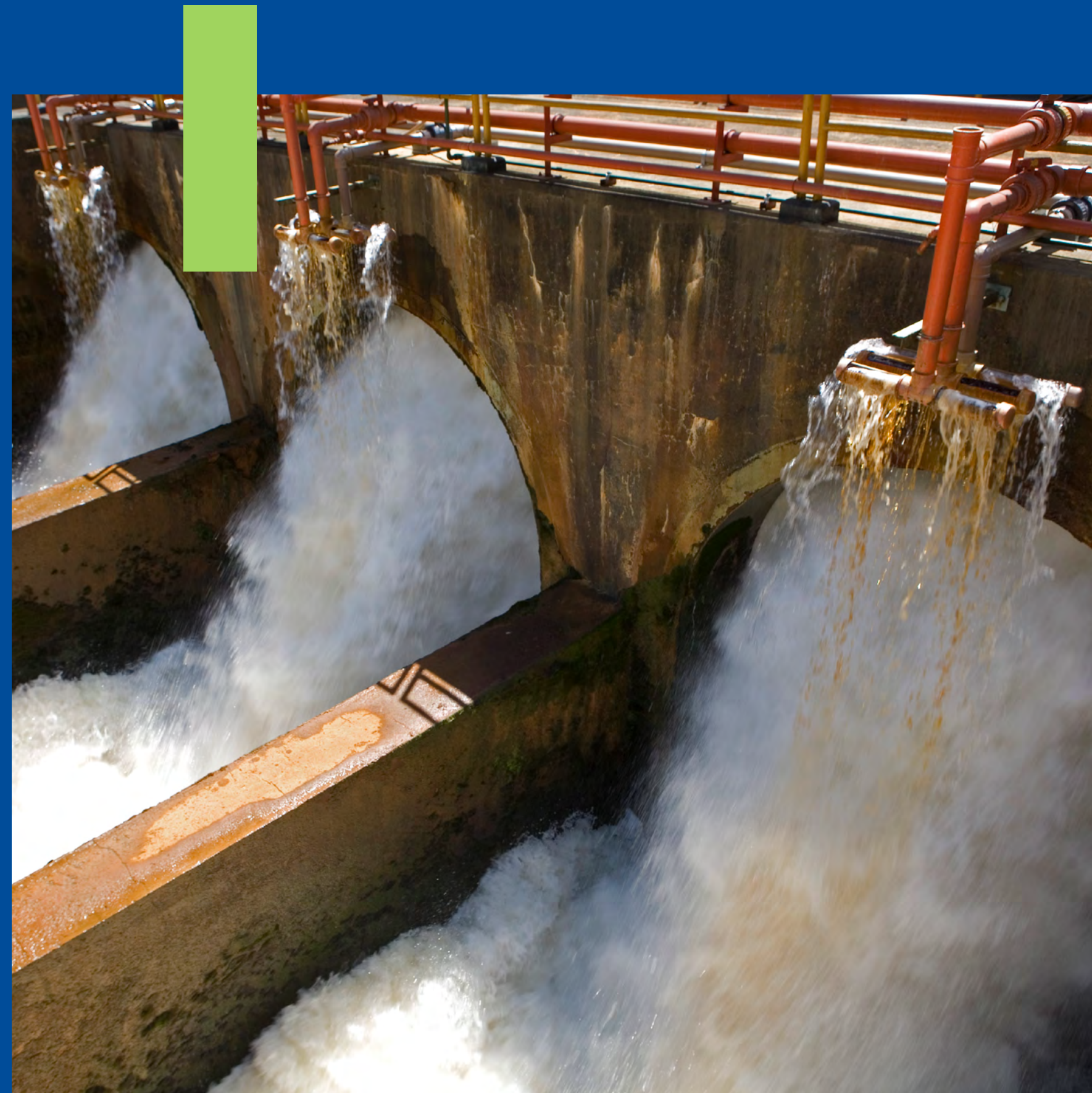
Teniendo en cuenta lo anterior, existen instrumentos de planificación y administración que el acueducto debe tener en cuenta para tener claras las áreas estratégicas a intervenir que ya se han identificado previamente como prioritarias para realizar inversiones ambientales adicionales que garanticen la conservación y protección de cuencas. Tal es el caso del POMCA. Ese instrumento le dará una primera visión de dónde puede realizar su inversión ambiental adicional, lo cual en esta caja de herramientas se integra en la construcción del portafolio de inversión.

Los instrumentos de ordenamiento territorial le permitirán identificar usos del suelo que se deben tener

en cuenta al momento de planear la inversión ambiental voluntaria y detectar inversiones ambientales previstas por las entidades territoriales en la fuente de suministro, para así articularse y adicionar su inversión. Los instrumentos de administración del recurso hídrico también indican inversiones planificadas frente a las cuales también se puede fomentar su articulación para cumplir con la adicionalidad esperada.

En el capítulo 4 encontrará la articulación de los instrumentos de planeación del recurso hídrico y sus

instancias. En él se describe cómo mapear el territorio, dónde está la información y cómo se debe tener en cuenta. En el capítulo 6 se explica un paso a paso para articular y negociar el portafolio de inversión con autoridades ambientales u otros actores con propuestas de inversiones ambientales en las cuencas, y llegar a un acuerdo que fomente la articulación y gestión integral del recurso hídrico, según lo espera la Resolución 907 de 2019.



© Scott Warren

Es posible potenciar las inversiones ambientales adicionales complementando infraestructura verde con infraestructura tradicional.

2.4

Requerimientos específicos que deben tener en cuenta los prestadores del servicio de acueducto para realizar inversiones ambientales adicionales

Una vez cumplidas las condiciones generales y según la clasificación de los prestadores, se debe realizar las siguientes acciones:

Requisitos para pequeños prestadores (menos de 5000 suscriptores)

2.4.1 Identificar las áreas de intervención de las inversiones ambientales adicionales según los servicios hidrológicos a intervenir

Los servicios hidrológicos son los beneficios sociales y ambientales que prestan los ecosistemas en las cuencas en términos de regulación del flujo, el ciclo hidrográfico y filtración del agua. En dicha medida, la primera tarea de los acueductos es identificar las áreas donde se van a realizar las inversiones ambientales que sea necesario mantener, mejorar o recuperar en la cuenca hidrográfica aferente al punto de captación. Las inversiones ambientales adicionales deben estar soportadas en información técnica que permita identificar, delimitar y priorizar las áreas de intervención para realizar las inversiones y para

determinar el estado del servicio hidrológico de interés. Algunos instrumentos de planeación del recurso hídrico cuentan con información relevante sobre el estado ambiental de las cuencas: POMCA, planes de manejo ambiental de microcuencas, planes de manejo ambiental de acuíferos, estudios de autoridades ambientales adicionales u organizaciones de carácter no gubernamental. El portafolio de inversión que se construye en los siguientes capítulos explica cómo identificar estas áreas y los servicios hidrológicos que se espera mantener o recuperar con la inversión ambiental adicional.





© Juan Pablo Romero Rodríguez

2.4.2 Disponer de instrumentos de medición de caudal a la salida de las plantas de tratamiento o a la salida de los tanques de almacenamiento de agua potable

Disponer de instrumentos de medición del caudal a la salida de las plantas de tratamiento o tanques de almacenamiento de agua potable para el año tarifario inmediatamente anterior a la inclusión de los gastos asociados a la inversión en la tarifa.

Es importante recordar que los prestadores del primer segmento

debían cumplir esta disposición al 30 de junio de 2019, los prestadores del segundo segmento al 30 de junio de 2020, los rurales al 30 de junio de 2021 y los prestadores que implementen esquemas diferenciales en zona rural al 30 de junio de 2022.

2.4.3 Identificar las áreas de importancia estratégica para la conservación de recursos hídricos que surten de agua a los acueductos municipales, distritales y regionales

El portafolio de inversión que se construye explica cómo identificar áreas y servicios hidrológicos que se espera mantener o recuperar con la inversión ambiental adicional

Es importante que las áreas donde se ejecuten inversiones ambientales adicionales correspondan a áreas de importancia estratégica para la conservación de recursos hídricos abastecedores de sistemas de acueducto. Esto se debe a que el propósito de las inversiones ambientales adicionales es mantener, mejorar o restaurar el servicio hidrológico que permita asegurar el suministro de agua para los sistemas de acueducto. El Registro Único de Ecosistemas y Áreas Ambientales (REAA)(6) y el RUNAP pueden ser instrumentos

de consulta relevante, pues es donde se registran las áreas protegidas de gobernanza pública, privada o comunitaria, y del ámbito de gestión nacional, regional y local que hayan sido identificadas, delimitadas y zonificadas con el propósito de su conservación y manejo sostenible. El registro permite tener un inventario claro de las zonas a nivel nacional donde se realizarán las inversiones ambientales adicionales y evitar la duplicidad de intervenciones en una misma zona.



Figura 3.
Clasificación de prestadores de servicios públicos de agua potable y alcantarillado
Fuente: TNC Colombia



Requisitos para grandes prestadores
(más de 5000 suscriptores)

2.4.4 Identificar las áreas de intervención de las inversiones ambientales adicionales según los servicios hidrológicos a intervenir

A. Se debe definir los modelos hidrológicos e hidrogeológicos de la cuenca, que incluyen los componentes:

- Línea de base y proyección en el tiempo de los servicios hidrológicos de rendimiento hídrico y de regulación del ciclo hidrológico en los puntos de captación de la cuenca aferente del sistema de acueducto
- El servicio hidrológico que se quiere mantener, mejorar o recuperar en la cuenca donde está la captación del servicio

En el estudio sobre la necesidad de la norma, la CRA ha considerado los siguientes como servicios hidrológicos o servicios de cuenca:

Servicio	Descripción	Inversión relacionada
REGULACIÓN DEL CICLO HIDROLÓGICO	Se refiere a la influencia y la capacidad de los ecosistemas de almacenar o liberar el agua reguladamente de acuerdo con los períodos lluviosos o de sequía. El tipo de cobertura y uso de la tierra y sus prácticas de manejo están ligados a este servicio. La regulación del ciclo hidrológico se produce cuando el ecosistema almacena agua en los períodos lluviosos y la libera lentamente en los períodos secos..	• Compra y aislamiento de predios • Recarga de acuíferos • Protección y recuperación de rondas de cuencas y fuentes abastecedoras de agua • Monitoreo del recurso hídrico • Pago por servicios ambientales

Tabla 1.





Servicio	Descripción	Inversión relacionada
ALTOS RENDIMIENTOS HÍDRICOS	El abastecimiento de agua «resulta de la filtración, la retención y el almacenamiento de agua, principalmente en ríos, lagos y acuíferos. La retención y la capacidad de almacenamiento dependen de la topografía y las características del suelo y de los ecosistemas, que tienen un rol clave en los ciclos hidrológicos, especialmente gracias a su capacidad de almacenamiento».	• Compra y aislamiento de predios • Recarga de acuíferos • Restauración • Protección y recuperación de rondas de cuencas y fuentes abastecedoras de agua • Pago por servicios ambientales
RECARGA DE ACUÍFEROS	Los ecosistemas naturales propician una alta tasa de infiltración, lo cual es beneficioso para la recarga de acuíferos, pero esta también depende de características geológicas apropiadas.	

- B.** El impacto de las inversiones ambientales adicionales para la protección de cuencas y fuentes de agua en la cuenca, en la cuenca aferente al punto de captación y al punto mismo, permitiendo simular varios escenarios de intervención. El impacto se refiere a los resultados ambientales esperados según la línea base, la caracterización y el estado de la cuenca.
- C.** Los objetivos para la protección de cuencas y fuentes de agua en la cuenca, en la cuenca aferente al punto de captación y al punto mismo.

- . Las áreas donde se ejecuten inversiones ambientales adicionales deben corresponder a áreas de importancia estratégicas para la conservación de recursos hídricos abastecedores de sistemas de acueducto y en la fuente de suministro del acueducto. Esta priorización se encuentra en los instrumentos de planeación del recurso hídrico.
- D.** El tipo de inversiones ambientales adicionales para la protección de cuencas y fuentes de agua en el punto de captación del sistema de acueducto.



2.4.5 Identificar los puntos de captación del sistema de acueducto y disponer de elementos e infraestructura para realizar la medición del volumen de agua captada en la bocatoma

Para el caso de grandes prestadores, uno de los criterios de inclusión de dichas inversiones ambientales corresponde a la obligación que tienen según el parágrafo 4 del artículo 54

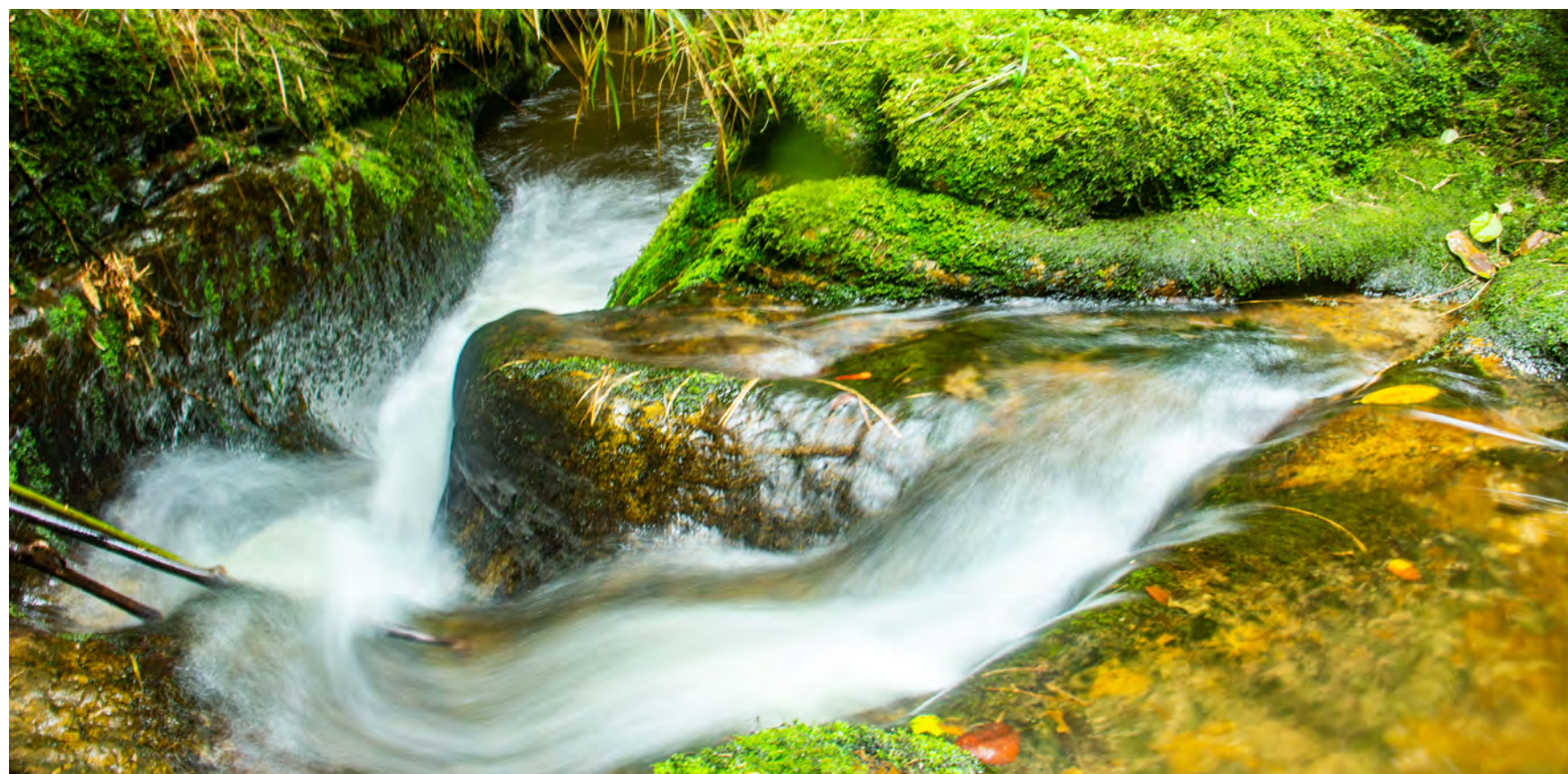
de la Resolución CRA 688 de 2014, relacionada con la obligación de realizar la medición del volumen del agua captada en la bocatoma.

2.4.6 Identificar las áreas de importancia estratégica para la conservación de recursos hídricos que surten de agua los acueductos municipales, distritales y regionales

Es importante que las áreas donde se ejecuten inversiones ambientales adicionales correspondan a áreas de importancia estratégica para la conservación de recursos hídricos abastecedores de sistemas de acueducto. Esto se debe a que el propósito de las inversiones ambientales adicionales es mantener, mejorar o restaurar el servicio hidrológico que permita asegurar el suministro de agua para los sistemas de acueducto. El Registro Único de Ecosistemas y Áreas Ambientales (REAA) y el RUNAP pue-

den ser instrumentos de consulta relevante, pues son donde se registran las áreas protegidas de gobernanza pública, privada o comunitaria, y del ámbito de gestión nacional, regional y local que hayan sido identificadas, delimitadas y zonificadas con el propósito de su conservación y manejo sostenible. El registro permitirá tener un inventario claro a nivel nacional de las zonas donde se realizarán las inversiones ambientales adicionales y evitar la duplicidad de intervenciones en la misma zona.

© Juan S. Sánchez / TNC Colombia



La protección de fuentes hídricas contribuye a la provisión de agua en calidad y cantidad suficientes.



2





2.5

¿Cómo cargar a la tarifa las inversiones ambientales adicionales?

La Resolución CRA 907 de 2019 establece la fórmula tarifaria general del servicio de acueducto que permite a los prestadores, que así lo decidan, incluir los costos de administración, operación e inversión asociados para la protección de fuentes de agua.

- Dentro de los Costos fijos: Costo Medio de Administración por Inversiones Ambientales Adicionales para la Protección de Cuencas y Fuentes de Agua (CMAP). Se refiere a los costos asociados a los factores que se requieren para administrar las inversiones independientemente del consumo de los usuarios.
- Dentro del cargo por unidad de consumo: costo medio variable para la protección de cuencas y fuentes de agua la cual permitirá remunerar los costos de operación e inversión de inversiones ambientales adicionales.

La recuperación de los costos mencionados anteriormente se realizará considerando el costo real incurrido asumido en el año inmediatamente anterior.

En el Costo Medio de Operación por Inversiones Ambientales Adicionales (CMIP) se deben incluir los activos relacionados con las inversiones ambientales adicionales para la protección de cuencas y fuentes de agua que corresponden a las definidas en los numerales a) al e) del artículo 3 de la Resolución 0874 de 2018 o la norma que la modifique, adicione o sustituye.

1. Documentos para soportar la inspección, vigilancia y control

Esta sección responde a las siguientes preguntas:

- ¿Qué debe tener en cuenta para reportar a la CRA y la SSPD?
- ¿Cómo puedo medir el impacto del portafolio de inversiones?

La entidad encargada de la inspección, vigilancia y control es la SSPD. Los soportes de los costos de administración, operación e inversión por dichas inversiones en que han incurrido. En el caso que la persona prestadora incluya activos relacionados con estas inversiones diferentes a los definidos en la 907 deberá remitir 3 cotizaciones respecto de la vida útil de dichos activos.

Adicionalmente, los acueductos que decidan incluir los costos de las inversiones ambientales adicionales para la protección de cuencas y fuentes de agua deberán reportar anualmente los siguientes indicadores a la Superintendencia en el SUI:



2





Indicadores por reportar al incluir los costos asociados a la RES 907 de 2019

Tabla 2.

Inversión	Indicador/año
Compra y aislamiento de predios	Hectáreas adquiridas o aisladas por año
Proyectos para la recarga de acuíferos	Hectáreas de zona de recarga intervenidas por año
Restauración	Hectáreas restauradas por año
Protección y recuperación de rondas de cuencas y fuentes abastecedoras	Hectáreas de rondas intervenidas por año
Monitoreo del recurso hídrico	Estaciones de monitoreo implementadas por año Campañas de monitoreo por año
Pagos por servicios ambientales de regulación y calidad hídrica	Hectáreas intervenidas por proyecto de PSA por año

Los anteriores indicadores presentados para medir las actividades ambientales realizadas, a excepción del indicador planteado para la actividad de monitoreo del recurso hídrico, se miden por área intervenida para la recuperación de los ecosistemas que brindan servicios hidrológicos. En la sección de monitoreo y evaluación planteada en el capítulo 5 se sugiere identificar, además de estos indicadores, unos de resultado y otros de progreso.

La intención regulatoria de estos indicadores corresponde a contar con un mecanismo de seguimiento de la aplicación de dichas inversiones.

Ahora bien, los requerimientos regulatorios para adelantar las inversiones ambientales pretenden que el prestador del servicio de acueducto

no duplique las inversiones ambientales que realiza (obligatorias, realizadas por terceros o adicionales), de donde cobra importancia la articulación con las instancias y actores responsables de la planeación del recurso hídrico.

Se espera que las inversiones se concentren en las zonas donde se logre un mayor impacto, de manera que contribuyan a cumplir con los objetivos de conservación.

Por otra parte, los prestadores deberán informar a la CRA los soportes de los costos de administración, operación e inversión por dichas inversiones en que han incurrido, dentro del mes siguiente a su incorporación en la tarifa. ■

Importancia de las Soluciones Basadas en la Naturaleza (SBN) para la gestión integral del agua



3.1. ¿Qué son las Soluciones Basadas en Naturaleza (SBN)?

3.2. ¿Por qué es importante el uso de Soluciones Basadas en Naturaleza?

3.3. Las Soluciones Basadas en Naturaleza y el agua

3.4. Las Soluciones Basadas en Naturaleza para la gestión de la disponibilidad del agua

3.5. Casos de éxito de las SBN

Esta sección responde las siguientes preguntas:

¿Qué son las Soluciones Basadas en la Naturaleza?

¿Cómo pueden aportar las Soluciones Basadas en la Naturaleza a la función de los acueductos?

3.1

¿Qué son las Soluciones Basadas en Naturaleza (SBN)?

Según la IUCN, las SBN son un concepto paraguas que incluye todas las acciones de protección, restauración y manejo sostenible de los ecosistemas naturales o modificados, que proporcionan simultáneamente beneficios al bienestar humano y la biodiversidad para responder a los desafíos de la sociedad; tales como la seguridad alimentaria, la seguridad hídrica, el cambio climático, el riesgo de desas-

tres, la pérdida de biodiversidad, la salud humana, entre otros. Este concepto incluye varios enfoques (como la adaptación basada en ecosistemas, la infraestructura verde, la gestión integrada de cuencas, entre otras), que buscan atender diferentes problemas, pero comparten el mismo interés de aprovechar los ecosistemas para resolverlos, complementando las soluciones convencionales basadas en infraestructura⁹.





Otras definiciones aún más amplias entienden las SBN como todas aquellas acciones inspiradas en, sustentadas en o copiadas de la naturaleza para enfrentar los retos de la sociedad, ya sea en el uso o imitación de los procesos naturales. Este tipo de soluciones pueden implicar la conservación, protección, rehabilitación, restauración o manejo sostenible de ecosistemas naturales, así como también el manejo, la mejora o creación de procesos naturales en ecosistemas modificados o artificiales.

Se pueden implementar a microescala (por ejemplo, un inodoro seco,

pavimentos permeables, techos verdes, etc.) o macroescala (por ejemplo, restauración de paisaje, gestión integrada de cuencas hidrográficas, etc.). Así pues, las SBN incluyen tanto intervenciones de infraestructura verde como de infraestructura natural. Las primeras normalmente hacen referencia a proyectos construidos en áreas urbanas con intervenciones más ingenieriles; las segundas se enfocan en proyectos que incorporan el manejo estratégico de paisajes naturales o restaurados, como planicies inundables, humedales y bosques, para proporcionar un conjunto de beneficios deseados.

Figura 4.
Soluciones
Basadas en la
Naturaleza
Fuente:
Adaptado de
UICN

3.2

Las Soluciones Basadas en Naturaleza y el agua

Los enfoques tradicionales de ingeniería para la infraestructura hídrica que permiten la prestación de los servicios de agua y saneamiento básico, como represas, diques, o plantas de tratamiento de agua, tienen algunas limitaciones. Por un lado, estos proyectos de ingeniería requieren grandes inversiones de capital para su construcción, operación y mantenimiento, y pueden tener consecuencias devastadoras para el entorno natural. Adicionalmente, estas estructuras suelen ser poco flexibles para adaptarse a los cambios y las incertidumbres de tipo climático o socioeconómico, en cambio, los ecosistemas y sus servicios pueden ofrecer una gama más flexible de soluciones y al mismo tiempo pueden proteger y complementar el buen funcionamiento de la denominada infraestructura gris.

Las estructuras tradicionales para la prestación de servicios de transporte, públicos y sociales como avenidas, carreteras, redes de acueducto y alcantarillado, instalaciones educativas, deportivas o culturales son definidas como infraestructura gris. Para el sector del agua, las estructuras para el almacenamiento como embalses y conducción como tuberías que son utilizadas para el abastecimiento de agua potable y saneamiento básico y que normalmente son construidas en hormigón y metal corresponden a infraestructura gris. El título de «grises» ha sido otorgado debido a que se han divorciado de los ecosistemas «verdes», presentan desconexión con estos o constituyen su reemplazo o eliminación.

Para algunos autores, el debate sobre inversiones ambientales en infraestructura verde o gris es una di-

© Elegua Producciones / TNC Colombia



Las Soluciones Basadas en Naturaleza tienen una base en la construcción comunitaria colectiva.



cotomía falsa, la selección de una inversión ambiental en infraestructura verde o gris no debería ser el punto de discusión; es posible elegir entre una combinación y complementariedad de ambos según la escala y la necesidad del trabajo. En algunos casos, la única solución viable suele ser a través de los enfoques en naturaleza, por ejemplo, la restauración del paisaje para evitar la degradación y pérdida de los suelos. En otros casos, tal vez la única opción puede ser la infraestructura gris, como las redes de acueducto necesarias para llevar agua potable a las comunidades. Sin embargo, en la mayoría de los casos la combinación de inversiones ambientales y tradicionales funcionan muy bien juntas. La aplicación de la infraestructura verde es la materialización de una solución basada en naturaleza.

En 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) estipulados en la Agenda 2030, a la cual se ha adherido Colombia, se centrarán los esfuerzos del país para abordar temas relacionados con Agua Limpia y Saneamiento Básico (ODS 6) cuya meta nacional fijada al 2030 es asegurar una cobertura de agua potable del 100 %. Para lograr esta y otras metas fijadas en la Agenda será importante incorporar las SBN, toda vez que los enfoques convencionales para el logro de la seguridad hídrica nacional no serán suficientes.

© Adriano Gambarini



Dada la riqueza natural del país y las amenazas que afronta, las SBN proporcionan un medio integrativo para el uso eficiente de los recursos económicos, sociales e hidrológicos. Además incorporan perspectivas desde los servicios ecosistémicos, mayor resiliencia y consideraciones relacionadas con los medios de vida en la planificación y gestión del agua.

La sostenibilidad del agua no se logrará a través de enfoques convencionales. Por eso las SBN constituyen una oportunidad para trabajar de la mano con la naturaleza y resultan prometedoras en relación con el acceso, suministro y saneamiento básico. Además de la correspondiente gestión de inundaciones y sequías, apoyan la economía circular fomentando la productividad de los recursos reduciendo su desperdicio y contaminación y respaldan el concepto de economía verde promoviendo el uso sostenible de la naturaleza. Sin embargo, a pesar de las grandes ventajas demostradas en el mundo, se evidencia que aún es incipiente la inversión en SBN por lo que es indispensable considerar las inversiones ambientales adicionales en el país como un mecanismo que contribuya a la gestión sostenible del agua.



Las SBN
constituyen una
oportunidad
para trabajar de
la mano con la
naturaleza.





3.4

Las Soluciones Basadas en Naturaleza para la gestión de la disponibilidad del agua

Diferentes países en el mundo están apostando por las SBN para el suministro de agua, por ejemplo, con acciones de almacenamiento a través de humedales naturales y mejoras en la humedad del suelo, que contribuyen a la recarga de acuíferos y pueden ser opciones más rentables y sostenibles que el uso exclusivo de infraestructura gris.

El uso de SBN para las empresas prestadoras del servicio de agua potable y saneamiento en cascos urbanos cobra gran relevancia (ver tabla 1), toda vez que la mayoría de población en el país se está concentrando en las ciudades. Desde la visión de las SBN, es posible abordar los temas relacionados con disponibilidad del agua (escasez/suministro), calidad del agua y riesgos, por ejemplo:

- En la gestión de cuencas hidrográficas por medio de inversiones ambientales en infraestructura verde como: restauración ecológica, reforestación, protección y conservación de fuentes de agua, acciones que podrían reducir en un 10 % (o más) los sedimentos o nutrientes (fósforo) en las cuencas hidrográficas que actualmente cubren el 37% de la superficie terrestre libre de hielo del mundo (4,8 millones de Km²), sumado a que eventualmente pueden representar menores costos a largo plazo para las empresas prestadoras

en el tratamiento para la potabilización del agua.

- Mejor reciclaje de agua dentro de los ciclos hídricos urbanos, por ejemplo, la reutilización de aguas residuales a través de las SBN para mejorar la calidad del agua residual para otros usos.

Entre otros ejemplos útiles, se tienen acciones como la restauración y gestión de bosques en las zonas altas de las cuencas, gestión y recuperación ecológica de los humedales en las zonas bajas, desarrollo de buenas prácticas agropecuarias, por ejemplo, a través de establecimiento de sistemas silvopastoriles, medidas que en su conjunto proporcionan la infraestructura verde necesaria para la conservación de las fuentes hídricas (figura 5). En ese sentido, la inversión ambiental en infraestructura verde es vital para la regulación de caudales, el mantenimiento de la calidad del agua, la reducción de las cargas de sedimentos por medio de la conservación de los suelos y la captura y retención de contaminantes.



Infraestructura Natural para la Gestión del Agua

Invirtiendo en ecosistemas para múltiples propósitos



1. Mejorar infiltración y escorrentía urbana a través de superficies permeables
2. * Espacios verdes en zonas urbanas para mejorar infiltración y bio-retención
3. Depuración de aguas residuales y amortiguamiento de inundaciones (humedales saludables)
4. * Cosecha de agua
5. Protección y restauración de arrecifes coralinos para la protección costera y hábitat
6. Protección y recuperación de manglares, estuarios y playas
7. Conservación y restauración de humedales
8. Zonas de amortiguamiento ripario para mantener la calidad del agua y reducir erosión
9. Cultivar en terrazas para reducir erosión y aumentar infiltración en laderas
10. Creación de derivaciones naturales para reducir inundaciones río abajo
11. Reconectar los ríos a llanuras de inundación y acuíferos
12. Restauración de paisajes para reducir el impacto de inundaciones, estabilizar pendientes y asegurar agua limpia
13. Conservación y protección de fuentes hídricas y ecosistemas reguladores (i.e. Áreas Protegidas)
14. * Techos verdes para capturar agua lluvia

Figura 5.
Infraestructura natural bajo el enfoque SBN para la gestión del agua
Fuente e ilustración:
© IUCN Water



La restauración de las riberas de los ríos contribuye a la prevención de contaminación del agua y proporcionan sombra que ayuda a reducir la contaminación térmica y la adecuada gestión de los pastizales puede proporcionar agua de mejor calidad que los bosques .

Objetivo relacionado con la gestión del agua	Solución infraestructura verde	Ubicación				Solución correspondiente de infraestructura gris
		Cuenca	Llanura inundable	Urbano	Costera	
REGULACIÓN DEL SUMINISTRO DE AGUA (INCL. MITIGACIÓN DE LA SEQUÍA)	Reforestación y conservación forestal					Presas y bombeo de aguas subterráneas Sistemas de distribución de agua
	Reconectar ríos a llanuras de inundación					
	Restauración/conservación de humedales					
	Construcción de humedales					
	Captación de agua*					
	Espacios verdes (biorretención e infiltración)					
	Pavimentos permeables*					





Objetivo relacionado con la gestión del agua		Solución infraestructura verde	Ubicación				Solución correspondiente de infraestructura gris
			Cuenca	Llanura inundable	Urbano	Costera	
REGULACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA	Potabilización de agua	Reforestación y conservación forestal					Planta de tratamiento de agua
		Zonas de amortiguación ribereñas					
		Reconectar ríos a llanuras de inundación					
		Restauración/conservación de humedales					
		Construcción de humedales					
		Espacios verdes (biorretención e infiltración)					
		Pavimentos permeables*					
	Control de erosión	Reforestación y conservación forestal					Reforzamiento de pendientes
		Zonas de amortiguación ribereñas					
		Reconectar ríos a llanuras de inundación					
	Control biológico	Reforestación y conservación forestal					Planta de tratamiento
		Zonas de amortiguación ribereñas					
		Reconectar ríos a llanuras de inundación					
		Restauración/conservación de humedales					
		Construcción de humedales					
	Control de la temperatura del agua	Reforestación y conservación forestal					Presas
		Zonas de amortiguación ribereñas					
		Reconectar ríos a llanuras de inundación					
		Restauración/conservación de humedales					
		Construcción de humedales					
		Espacios verdes (sombra de vías navegables)					



Objetivo relacionado con la gestión del agua		Solución infraestructura verde	Ubicación				Solución correspondiente de infraestructura gris
			Cuenca	Llanura inundable	Urbano	Costera	
MODERACIÓN DE FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EXTREMOS (inundaciones)	Control de inundaciones ribereñas	Reforestación y conservación forestal					Presas y diques
		Zonas de amortiguación ribereñas					
		Reconectar ríos a llanuras de inundación					
		Restauración/conservación de humedales					
		Construcción de humedales					
		Establecer derivaciones de inundación					
	Escurrimiento urbano de aguas pluviales	Techos verdes					Infraestructura urbana de aguas pluviales
		Espacios verdes (biorretención e infiltración)					
		Captación de agua*					
		Pavimentos permeables*					
	Control de inundaciones costeras (tormentas)	Protección/restauración de manglares, marismas costeras y dunas					Malecones
		Protección/restauración de arrecifes (corales/ostras)					

Tabla 3.
Ejemplos de soluciones a través de inversiones ambientales en infraestructura verde para la gestión de los recursos hídricos
Fuente: UNEP-DHI/UICN/TNC



El establecimiento de medidas de protección y conservación de las fuentes de agua basadas en la naturaleza son a menudo menos costosas que la gestión de los impactos aguas abajo (como el tratamiento del agua en el punto de uso). Abordar integralmente el manejo y la gestión de una cuenca hidrográfica constituye un enfoque eficaz para la mejora de la calidad de agua brindando además múltiples beneficios a escala de paisaje. Es el caso de los mecanismos asociativos público-privados innovadores como los Fondos de Agua, los cuales buscan evitar sedimentos aguas abajo por medio de la gestión de los suelos y bosques. Tal medida, en conjunto con el establecimiento de incentivos financieros tipo Pagos por Servicios Ambientales como los mencionados en la Resolución 907 de 2019, contribuyen a la conservación de la cuenca y la obtención de beneficios económicos por parte de las comunidades.

Para obtener todos los beneficios que ofrecen las SBN en la gestión del agua, será indispensable el desarrollo y uso de conocimientos científicos, técnicos y el establecimiento de un sistema de monitoreo de las cuencas hidrográficas de interés, de tal manera que se identifiquen los diferentes tipos de ecosistemas y que, de acuerdo con sus condiciones y manejo, se puedan establecer todos los aspectos hidrológicos que permitan conocer los rendimientos de agua, caudales máximos y mínimos, problemáticas, fuentes de contaminación, entre otros, que convergen en las cuencas y que deberán ser gestionados para maximizar el beneficio de la solución.

Las inversiones ambientales en infraestructura verde ofrecen beneficios que pueden ser similares o equivalentes a la infraestructura

convencional gris. A través del uso de inversiones ambientales se mantienen, mejoran o recuperan los servicios ecosistémicos de una cuenca con el fin de proporcionar beneficios de una manera holística (tabla 1); una medida «gana-gana», tanto para las comunidades como para la biodiversidad.

Es importante anotar que los ecosistemas resilientes no pueden proteger completamente a las personas de todos los impactos potenciales, y un ejemplo es el cambio climático. Por un lado, por la magnitud y naturaleza de algunos impactos y, por otro, porque los ecosistemas tienen límites. Los umbrales de resiliencia para muchos ecosistemas se podrían exceder a largo plazo, a menos que las emisiones de gases de efecto invernadero se reduzcan drásticamente. Con el aumento del calentamiento global, algunos sistemas físicos o ecosistemas pueden pasar a una situación de riesgo de cambios abruptos e irreversibles; esto es lo que se conoce como state shift o «cambio de estado», donde el sistema entra en un nuevo rango de oscilaciones que no son las mismas que anteriormente representaban un alternate stable state, o «estado estable alternativo».

Por esto las SBN deben ser complementarias con otras soluciones como infraestructura, tecnología, información, entre otras, ya que por sí solas no garantizan la resiliencia humana. Estas soluciones deben hacer parte de un conjunto de medidas con la capacidad de articularse y adaptarse según las necesidades de los territorios, los prestadores y los actores en las cuencas. Con este enfoque integral, las inversiones ambientales mixtas son óptimas para atender desafíos sociales y ambientales actuales.



3.5

Casos de éxito de las SBN



Soluciones Basadas en Naturaleza para la seguridad hídrica (SBNSH)

Las SBNSH son «acciones para proteger, gestionar de manera sostenible y restaurar ecosistemas naturales o modificados que abordan los desafíos de la seguridad hídrica de manera eficaz y adaptativa, proporcionando simultáneamente beneficios para el bienestar humano y la biodiversidad». Algunas de estas medidas implican inversiones en infraestructura verde (reforestación y construcción de humedales artificiales, por ejem-

plo), mientras que otras soluciones consisten en prácticas de gestión mejoradas (por ejemplo, prácticas agrícolas que conducen a un uso reducido de fertilizantes o pesticidas).

Las Soluciones Basadas en la Naturaleza se pueden implementar para abordar los desafíos del agua relacionados con la calidad del agua superficial, la calidad del agua subterránea, las inundaciones y la escasez de agua.



Filtros verdes

En tres municipios de Cundinamarca y Boyacá, Fúquene, Cuítiva y Susa, se han instalado filtros verdes, soluciones que imitan lo que naturalmente realizan los humedales y que combinan el uso de infraestructura gris simple para alcanzar una eficiencia del 90 % en la limpieza de aguas domésticas que desembocan a la laguna de Fúquene.

Esta SBN es de bajo costo y sencillo mantenimiento y no representa incrementos en la factura para el usuario, además de no requerir inversión en productos químicos para realizar el tratamiento de las aguas residuales.

La construcción de los filtros verdes fue posible gracias a la gestión de la Fundación Humedales con recursos del Ministerio Federal para la Cooperación y el Desarrollo Económico de Alemania (BMZ, por sus siglas en alemán), e implicó numerosas maniobras para el manejo de suelos, rocas e inclinaciones. Esta solución trata las aguas residuales de 1495 personas que habitan en los tres municipios intervenidos y fue complementada con la construcción de carreteras que permitieron mejorar la movilidad de las comunidades.





El filtro más grande instalado en Fúquene cuenta con una capacidad para remover 8,3 toneladas de materia orgánica por año, junto con 1,3 toneladas de nutrientes por año y un caudal de entrada de 1 litro/segundo.

Los filtros verdes son una estrategia no convencional para el tratamiento de aguas residuales. Este tipo de tecnologías fue pensado para simular los mecanismos de autolimpieza con que la naturaleza transforma y aprovecha el material de desecho en los humedales.

A pesar de que hay diferentes principios técnicos que sustentan las alternativas no convencionales, todas poseen cualidades que las hacen ideales para zonas remotas y rurales en países aún en vías de desarrollo. Están diseñadas para garantizar un eficiente tratamiento de las aguas servidas. Además, por ser procesos naturales, no requieren insumos químicos, energía eléctrica, mano de obra capacitada para la operación o supervisión diaria.

Los filtros verdes no solo benefician a las cuencas hidrográficas

limpiando las aguas residuales que llegan a ellas, sino que son una alternativa práctica, económica y de fácil mantenimiento para las comunidades. Un filtro verde es capaz de remover hasta el 95 % de la carga orgánica de un efluente residual, elimina olores, construye paisaje y genera conciencia en la comunidad sobre el papel vital del agua y la necesidad de su conservación. Además, los filtros verdes conforman un sistema vivo, por lo que albergan y soportan la vida de diferentes especies animales y vegetales.

La vida es la razón por la cual se necesita tan poco para que los filtros verdes funcionen. La naturaleza en sus formas visibles e invisibles se encarga de mover los engranajes de un sistema que aprovecha la energía y el alimento contenido en las aguas residuales. Hay que entender que los verdaderos operarios de los filtros son pequeños organismos y plantas, que, viviendo en un ambiente altamente nutritivo, crecen tan rápido que consumen casi todo el alimento disponible, reduciendo así la contaminación en el agua.

© Elegua Producciones / TNC Colombia



**El éxito de las SBN
está en mitigar
riesgos como
inundaciones
o eventos
hidroclimáticos
extremos.**





Fondos de Agua

TNC trabaja con diversas ciudades y usuarios de agua de todo el mundo para crear Fondos de Agua. En América Latina, TNC junto con el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM), Fundación FEMSA y la Iniciativa Internacional de Protección del Clima (IKI) conformaron la Alianza Latinoamericana de Fondos de Agua, acuerdo a través del cual han creado y fortalecido más de 25 Fondos de Agua en la región. Los Fondos de Agua son mecanismos de gobernanza del agua que permiten a los usuarios del recurso actuar colectivamente implementando diversas actividades con el fin de contribuir a la seguridad hídrica y por tanto a la salud y bienestar de las comunidades locales. A enero de 2021, en Colombia operan seis, en lugares como Medellín, Cúcuta, Valle del Cauca, Bogotá, Manizales, Popayán y más de tres se encuentran en proceso de construcción.

Por la naturaleza de sus objetivos, los Fondos de Agua proporcionan múltiples beneficios relacionados con el agua además de cobeneficios y lecciones aprendidas, pues contribuyen a fortalecer la gestión de la Seguridad Hídrica, mediante la financiación de acciones de conservación a largo plazo como restauración y reforestación, mejores prácticas agrícolas y ganaderas, protección de nacimientos de agua, educación ambiental, se-

guimiento y monitoreo, desarrollo de estudios de relevancia para la seguridad hídrica, entre otras.

También proporcionan herramientas útiles para planificar e identificar soluciones ante el cambio climático, relacionadas con planificación y gestión de diferentes actores para el uso del agua, restauración de ecosistemas para asegurar la oferta hídrica, gestión para el establecimiento de áreas protegidas, desarrollo de estrategias de Adaptación Basada en Ecosistemas, desarrollo de análisis basados en ciencia para identificar riesgos asociados a la provisión de agua y desarrollo de sistemas de monitoreo y evaluación de acciones.

El trabajo relacionado con la gestión integral de cuencas hidrográficas y seguridad hídrica de los Fondos de Agua en la región, especialmente en la protección de tierras, procesos de restauración ribereña y reforestación, puede ayudar a reducir los costos de abastecimiento y mantenimiento de los servicios urbanos del agua, mejorando la calidad del servicio.

La gestión de cuencas hidrográficas no solo se ve como un complemento rentable para la infraestructura construida, o «gris», sino también como una forma de generar otros beneficios importantes: desarrollo económico local, creación de empleo, protección de la biodiversidad y resiliencia climática.





© Clive Kim



Cuadro 1:



CASO DE EXITO

Fondo de Agua para la ciudad de Medellín y el Área metropolitana del Valle de Aburrá

Es un Fondo de Agua con ocho años de trabajo en las cuencas hidrográficas que abastecen a la ciudad de Medellín y el área metropolitana del Valle de Aburrá, amenazadas principalmente por cambios en la cobertura del suelo producto de desarrollos de vivienda, ganadería extensiva y deforestación. Para hacer frente a esta situación, en 2013 se creó la Corporación CuencaVerde, en conjunto con asociados como Empresas Públicas de Medellín (EPM), Grupo Nutresa, Gaseosas Posada Tobón, Grupo Argos, entre otros, con la cooperación The Nature Conservancy (TNC).

Este Fondo de Agua se financia mediante contribuciones de sus miembros y tiene como propósito **promover la gobernanza del agua, la seguridad hídrica y la adaptación al cambio climático**, a través de la articulación del sector público, privado y la comunidad, para la protección y el mejoramiento de las cuencas abastecedoras de Medellín, el Valle de Aburrá y las comunidades locales de dichas cuencas, sumando esfuerzos financieros, técnicos y jurídicos de todos los interesados, garantizando con ello una inversión costo eficiente.

CuencaVerde ha realizado una inversión cercana a los \$28.000 millones de pesos en las cuencas de su área de influencia. El éxito de su trabajo se representa en 11.962 hectáreas impactadas a través de procesos de conservación, restauración y prácticas de producción sostenible.

Además de las actividades de protección directa de las fuentes de agua, **este fondo se enfoca en fortalecer las alianzas de cuenca, la educación ambiental y la comunicación para movilizar a los actores adicionales de la cuenca para protegerla**, en un conjunto de acciones basadas en la naturaleza para la seguridad hídrica. ■



Caracterización institucional para la implementación de las inversiones ambientales adicionales



4.1. Marco conceptual para la identificación de actores e instrumentos de gestión integral del recurso hídrico

4.2. Instrumentos de planificación

4.3. Instrumentos de monitoreo y seguimiento

4.4. Actores y responsabilidades en la gestión del agua en Colombia
Fuente: TNC Colombia
Instrumentos de gestión

4.5. Instrumentos de conservación

Esta sección responde
las siguientes preguntas:

¿Con quién debo coordinar la inversión?

¿Qué instrumentos están disponibles?

¿Qué información está disponible?

4.1

Marco conceptual para la identificación de actores e instrumentos de gestión integral del recurso hídrico

La Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico (CRA) establece que «existen instrumentos de planificación que permitirían al prestador realizar inversiones ambientales en las fuentes de abastecimiento, considerando los componentes ambientales del área de influencia directa y sus característi-

cas principales. Sin embargo, la gran cantidad de instrumentos de planificación ambiental o la ausencia de los mismos genera una asimetría de información para los prestadores que opten por realizar inversiones ambientales adicionales a las obligatorias en sus cuencas de abastecimiento». En otras palabras, el reto para el prestador es cómo realizar de forma



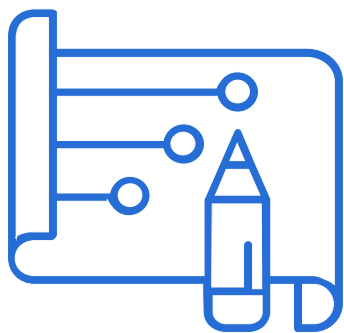
eficiente un mapeo de actores e instrumentos de planificación y gestión del recurso hídrico en su área de influencia que sea relevantes para determinar la necesidad y viabilidad de incorporar inversiones ambientales adicionales en la tarifa.

Para lograr este propósito se recomienda utilizar el marco metodológico sugerido por la Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico (PNGIRH), el cual parte de la premisa que la gestión integral del recurso hídrico (GIRH) «busca actuar sobre las causas de su gestión deficiente como son la ineficiencia, los conflictos crecientes y el uso no coordinado del recurso hídrico». Bajo esta metodología, los elementos ordenadores para la identificación de actores relevantes estarían dados por los mismos objetivos generales de la PNGIRH:

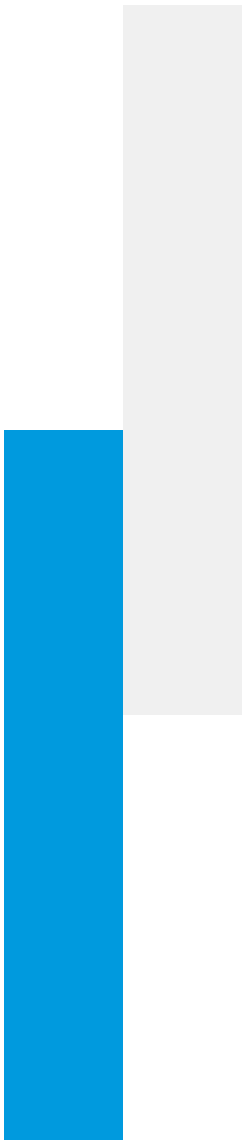
- Asegurar la **OFERTA** del recurso, desde las perspectivas de su cantidad (superficial, subterránea o meteórica) y del sistema natural (cuenca hidrográfica)
- Optimizar la **DEMANDA** del recurso, desde el punto de vista de los principales usuarios del agua (ecosistemas y sectores agropecuario, doméstico, industrial y de servicios)
- Garantizar la **CALIDAD** del recurso, disminuyendo los principales tipos de contaminación (materia orgánica, sólidos y sedimentos, patógenos, nutrientes y sustancias de interés sanitario)
- Prevenir los **RIESGOS** asociados a la oferta del recurso (de origen natural o antrópico)

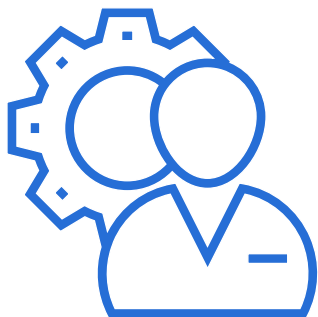
Por otra parte, para dar cumplimiento a los objetivos de la PNGIRH, la metodología establece los siguientes instrumentos de planificación, gestión, monitoreo, económicos y conservación:

Instrumentos de planeación:



- a. Planes estratégicos en las Áreas Hidrográficas o Macrocuencas (PEM)
- b. Plan de Ordenamiento del Recurso hídrico (PORH)
- c. Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas, en Subzonas Hidrográficas o su nivel subsiguiente (POMCA)
- d. Planes de Manejo Ambiental de Microcuencas (PMAM)
- e. Planes de Manejo Ambiental de Acuíferos (PMAA)
- f. Planes de Ordenamiento Territorial (POT)





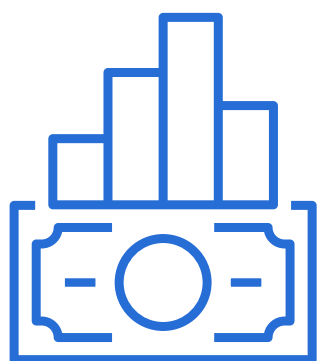
Instrumentos de gestión:

- g.** Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)
- h.** Concesiones, Permisos y Licencias Ambientales
- i.** Guía técnica para la protección de rondas hídricas
- j.** Plan de Gestión Ambiental Regional (PGAR)
- k.** Plan de Acción Cuatrienal de las CAR
- l.** Planes de Desarrollo Municipal y Departamental



Instrumentos de monitoreo:

- m.** Programa Nacional de Monitoreo del Recurso Hídrico (PNMRH)
- n.** Protocolo para el monitoreo del recurso hídrico
- o.** Sistema de Información Ambiental de Colombia (SIAC)
- p.** Sistema de Información del Recurso Hídrico (SIRH)



Instrumentos económicos:

- q.** Tasas por uso del agua
- r.** Tasas retributivas por la descarga de vertimientos al medio natural
- s.** Impuesto predial ambiental
- t.** Transferencias del sector eléctrico por proyectos de generación de energía
- u.** 1 % de los ingresos corrientes de libre destinación de departamentos y municipios
- v.** 1 % de la inversión de proyectos que requiera licencia ambiental y que involucre en su ejecución el uso del agua, tomada directamente de fuentes naturales
- w.** Recursos del sistema general de regalías
- x.** Incentivos y exenciones tributarias (descuentos sobre el impuesto de renta por la realización de inversiones en control, conservación y mejoramiento del medio ambiente.
- y.** Compensaciones ambientales por pérdida de biodiversidad





Instrumentos de conservación:

- z. Registro Único de Áreas Protegidas (RUNA)
- a. Registro Único de Ecosistemas y Áreas Ambientales (REAA)

Desde la perspectiva del prestador y su área de influencia, la CRA entiende que «el espacio geográfico o la unidad espacial de gestión donde se va a aplicar la política es la CUENCA HIDROGRÁFICA. En este espacio confluyen tres actores clave para la gestión integral del recurso hídrico: Autoridades

Ambientales, Usuarios y Entes Territoriales». Estos actores interactúan a través de los instrumentos que se listaron arriba. También es importante destacar que es en la cuenca hidrográfica donde se medirá el impacto de la tarifa sobre el recurso hídrico (ver figura 6).

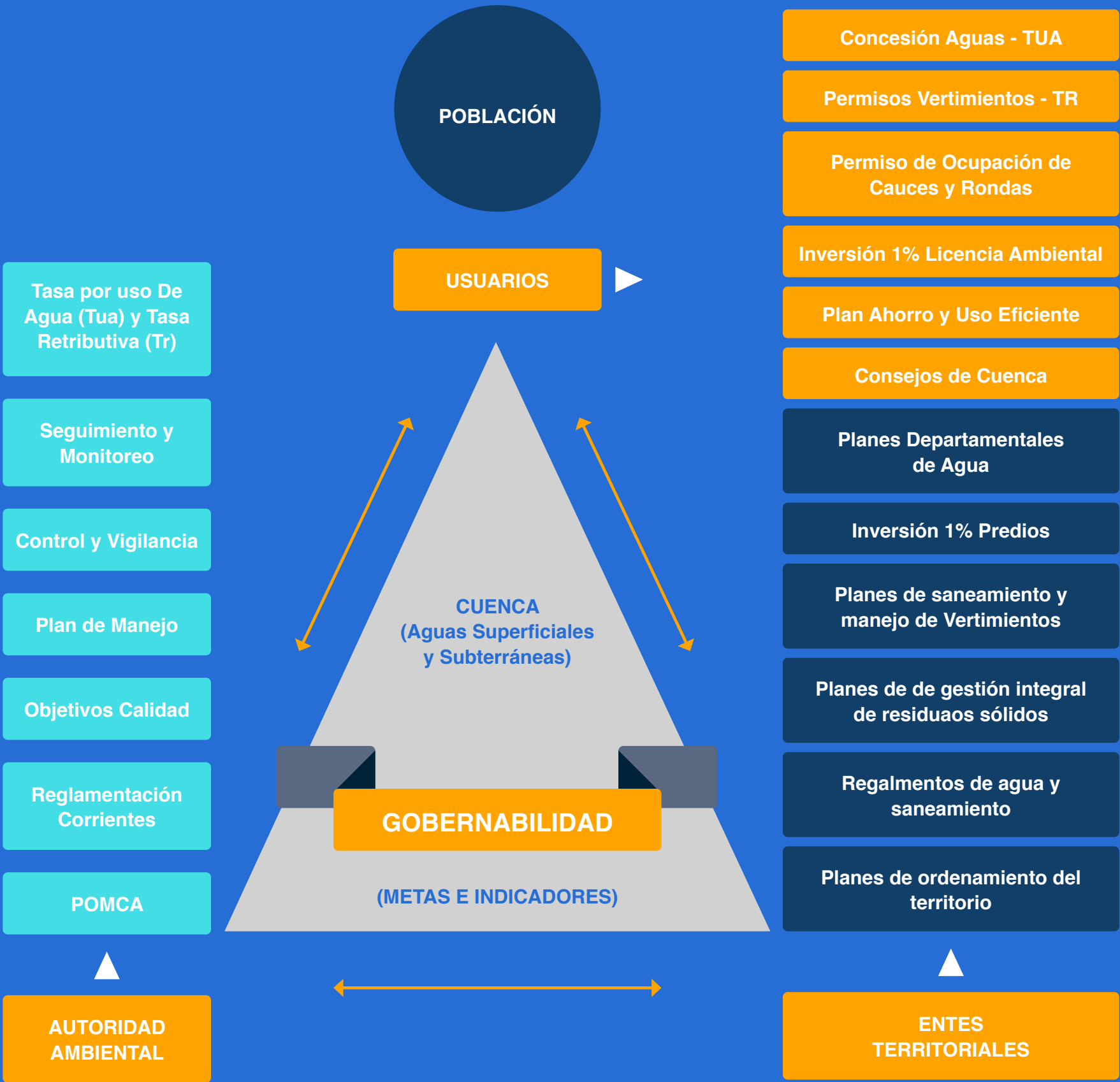


Figura 6. Interacción de actores e instrumentos para la Gestión Integral de Recurso Hídrico en la cuenca
Fuente: Minambiente, 2010.



4.2

Instrumentos de planificación

El Decreto 1640 de 2012 plantea la estructura para la ordenación, planificación y gestión de cuencas hidrográficas y acuíferos en cuatro niveles:

© Diana Patricia Cruz



Áreas Hidrográficas o Macrocuencas:

corresponden a las cinco macrocuencas o áreas hidrográficas del país: Magdalena-Cauca, Caribe, Orinoco, Amazonas y Pacífico. Son objeto de Planes Estratégicos en las Áreas Hidrográficas o Macrocuencas (PEM), instrumentos de planificación ambiental de largo plazo con visión nacional que constituyen el marco de formulación, ajuste o ejecución de los diferentes instrumentos de política, planeación, gestión y seguimiento existentes en cada una de ellas. Los PEM están a cargo de Minambiente y se formulan a escala 1:500.000 o un nivel más detallado cuando la información disponible lo permita.

© Silvia López



Zonas hidrográficas:

corresponden a las definidas en el mapa de zonificación hidrográfica de Colombia, las cuales son el espacio para monitorear el estado del recurso hídrico y el impacto que sobre este tienen las acciones desarrolladas en el marco de la PNGIRH. El instrumento de monitoreo de las zonas hidrográficas es el Programa Nacional de Monitoreo Recurso Hídrico (PNMRH) y su respectivo protocolo, a cargo del Ideam.

© Juan Sebastian Sánchez



Subzonas hidrográficas o su nivel subsiguiente:

corresponden a las cuencas objeto de ordenación y manejo, definidas en el mapa de zonificación hidrográfica del Ideam, en las cuales se formularán e implementarán los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas (POMCA). «Es un instrumento de planeación del uso coordinado del suelo, de las aguas, de la flora y la fauna y el manejo de la cuenca entendido como la ejecución de obras y tratamientos, para mantener el equilibrio entre el aprovechamiento social y económico de tales recursos y la conservación de la estructura físico-biótica de la cuenca y particularmente del recurso hídrico. Es función de las Corporaciones Autónomas Regionales la elaboración de los POMCAS así como la coordinación de la ejecución, seguimiento y evaluación de los mismos». Estos planes adelantarán a una escala entre 1:100.000 y 1:25.000, dependiendo del tamaño de la cuenca.



Microcuencas y acuíferos:

corresponden a las cuencas de orden inferior a las subzonas hidrográficas o su nivel subsiguiente que no hagan parte de un POMCA, así como los acuíferos prioritarios; «estos serán objeto de planes de manejo específico para resolver sus principales problemáticas de acuerdo con sus particularidades locales».

- En el caso de las microcuencas, se desarrollarán los Planes de Manejo Ambiental de Microcuencas (PMAM), instrumento para planificación y administración de los recursos naturales renovables, mediante la ejecución de proyectos y actividades de preservación, restauración y uso sostenible de la microcuenca. Este plan lo formula la Autoridad Ambiental competente, previa selección y priorización de la microcuenca, y a una escala mayor o igual a 1:10.000.
- En relación con los acuíferos, se deberán implementar Plan de Manejo Ambiental de Acuíferos (PMAA), como un instrumento de planificación y administración del agua subterránea, mediante la ejecución de proyectos y actividades de conservación, protección y uso sostenible del recurso. Su elaboración está a cargo de la Autoridad Ambiental competente, previa selección y priorización del plan.

Como establece Minambiente, «Los diferentes instrumentos de planificación ambiental de orden nacional, regional y local, deben articularse con las directrices y medidas de manejo que se establezcan para los recursos naturales renovables, lo cual facilitará el manejo integrado de la cuenca hidrográfica. Para esto, es necesario que, durante el proceso de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica, se consideren los planes de manejo o instrumentos de planificación de recursos natura-

les renovables concurrentes en el área objeto de ordenación, así como los instrumentos y planes sectoriales con el fin de prever la demanda de recursos naturales en la cuenca, los impactos potenciales sobre los mismos, los ecosistemas y la biodiversidad».

A manera de ejemplo, en la figura 6 se muestran los diferentes instrumentos de planificación regional y nacional necesarios para la ordenación de cuencas hidrográficas por medio de un POMCA.



Nivel	Tipo	Instrumentos
NACIONAL	Planificación	• Planes estratégicos de macrocuencas • Zonificación ambiental reservas forestales ley 2ª de 1959 • Plan de manejo de ares protegidas de orden nacional
REGIONAL	Proyectos para la recarga de acuíferos	• Plan de manejo ambiental de aguas subterráneas. • Plan de ordenamiento del recurso hídrico. • Plan de manejo de ares protegidas de orden regional. • Planes de manejo de páramos, humedales y manglares. • Planes de ordenación forestal. • Planes de manejo integrado de unidades ambientales costeras. • Plan ambiental y de acción de las autoridades ambientales urbanas. • Estudios de identificación de ecosistemas de importancia estratégica para la conservación del recurso hídrico. • Demás instrumentos de planificación de recursos naturales renovables en el ámbito regional.

Tabla 4
Principales instrumentos de manejo de recursos naturales renovables a considerar en los POMCAS
Fuente:
Minambiente, 2014

Para fines de la determinación de la tarifa para inversiones ambientales adicionales, se presentan a continuación los instrumentos de planificación más relevantes como fuentes de información.

4.2.1. Planes estratégicos en áreas hidrográficas o macrocuencas (PEM)

Como se mencionó anteriormente, los PEM son reglamentados por el Decreto 1640 de 2012. La importancia de los PEM dentro de la elaboración de la tarifa para inversiones adicionales radica en la posibilidad del operador de obtener información que permita justificar cómo las potenciales inversiones en SBN están relacionadas con las acciones estratégicas determinadas para la macrocuenca. Como lo establece Minambiente, los PEM buscan «...Asegurar la complementariedad entre las distintas intervenciones de los actores clave y mejorar la eficiencia del conjunto de esas intervenciones. En consecuencia, buscar sinergias entre las distintas in-

tervenciones de los actores clave de manera que, en la medida de lo posible, las distintas intervenciones faciliten –y no obstruyan– el desarrollo de otras intervenciones sobre el territorio».

En términos prácticos, los planes estratégicos constan de cuatro fases, con sus respectivos informes de resultados: (i) Línea base; (ii) Diagnóstico; (iii) Análisis estratégico y (iv) Lineamientos estratégicos. Los documentos de base pueden ser consultados en la página web de Minambiente. Por otra parte, el Decreto 1640 de 2012 establece las instancias para la coordinación de la planificación, ordenación y manejo a nivel de macrocuenca:



- El **Consejo Ambiental Regional** de la macrocuenca, en cada una de las Áreas Hidrográficas o Macrocuenas del país.
- La **Comisión Conjunta**, en las Subzonas Hidrográficas o su nivel subsiguiente, cuando la cuenca correspondiente sea compartida entre dos o más autoridades ambientales competentes.

Política pública para la gestión del recurso hídrico en Colombia

Cuadro 2:

En el Documento de Análisis de Impacto Normativo desarrollado por la CRA para la incorporación de inversiones ambientales adicionales en la tarifa del servicio de agua potable se realiza un análisis detallado de cada uno de los instrumentos de política pública que rigen la gestión del recurso hídrico en Colombia (Tabla 2). Estos instrumentos se caracterizan por ser de orden nacional y dar los lineamientos básicos a ser incorporados en los instrumentos de planificación, gestión y monitoreo en relación con las metas que el país quiere lograr en el mediano y largo plazos. Por lo tanto, son documentos de consulta para el prestador con el propósito de enmarcar las acciones de preservación, restauración y uso sostenible en los ecosistemas de los que depende la provisión del servicio y que serán financiadas por la tarifa. Para los propósitos de esta caja de herramientas, se lista cada una de estas políticas con su propósito general y se identifica su ubicación en la web para consulta.

Tabla 5.

Instrumentos de política pública para la gestión integral del recurso hídrico en Colombia

Instrumento de política	Objetivo	Dirección electrónica
POLÍTICA NACIONAL DE GESTIÓN INTEGRAL DEL RECURSO HÍDRICO (PNGIRH)	Establece los objetivos, estrategias, metas, indicadores y líneas de acción estratégica para el manejo del recurso hídrico en el país, en un horizonte de 12 años (2010 - 2022). Articula todos los instrumentos previstos desde el punto de vista de política y normativo y permite tener el contexto integral bajo el cual deben interactuar los prestadores de los servicios de acueducto y alcantarillado. Fijó como objetivo general «garantizar la sostenibilidad del recurso hídrico, mediante una gestión y un uso eficiente y eficaz, articulados al ordenamiento y uso del territorio y a la conservación de los ecosistemas que regulan la oferta hídrica, considerando el agua como factor de desarrollo económico y de bienestar social, e implementando procesos de participación equitativa e incluyente».	https://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article/1932-politica-nacional-para-la-gestion-integral-del-recurso-hidrico 



Instrumento de política	Objetivo	Dirección electrónica
POLÍTICA NACIONAL PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE LA BIODIVERSIDAD Y SUS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS (PNGIBSE)	Establece las bases conceptuales para los próximos 30 años y tiene como objetivo principal promover «la Gestión Integral de la biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos, de manera que se mantenga y mejore la resiliencia de los sistemas socio ecológicos, a escalas nacional, regional, local y transfronteriza, considerando escenarios de cambio y a través de la acción conjunta, coordinada y concertada del Estado, el sector productivo y la sociedad civil». Esta política tiene impacto directo sobre las cuencas abastecedoras de agua y sistemas de acuíferos. Los planes para implementar esta política y de relevancia para la protección y conservación de fuentes y cuencas abastecedoras son: i) Plan nacional de lucha contra la desertificación; ii) Plan nacional de restauración: restauración ecológica, rehabilitación y recuperación de áreas disturbadas. Esta política genera instrumentos como los planes ambientales, zonas priorizadas y guías que orientan las intervenciones para la protección y conservación de ecosistemas estratégicos, dentro de estos las fuentes y cuencas hídricas abastecedoras de los acueductos.	https://www.minambiente.gov.co/index.php/bosques-biodiversidad-y-servicios-ecosistematicos/politica-nacional-de-biodiversidad 
PLAN NACIONAL DE LUCHA CONTRA LA DESERTIFICACIÓN	Busca contribuir a la «prevención, mitigación, corrección o compensación de los factores causantes de la degradación de tierras, desertificación y sequía, de manera articulada con las instancias nacionales e internacionales, teniendo en cuenta una visión ecosistémica que garantice la gestión integrada y sostenible de la tierra, el agua, los recursos vivos y ecosistemas considerando los factores ecológicos, económicos, culturales y sociales del País».	https://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article?id=422:plantilla-bosques-biodiversidad-y-servicios-ecosistematicos-17
PLAN NACIONAL DE RESTAURACIÓN	Es el marco de referencia para adelantar acciones que busquen contrarrestar los efectos negativos que se han ido acumulando y han deteriorado los ecosistemas y la calidad de vida de las comunidades humanas, mediante actividades de restauración ecológica, rehabilitación y recuperación. Contempla cinco enfoques sobre los cuales las acciones de restauración tienen impacto positivo: i) la pérdida y transformación ecosistémica asociada a los cambios en el uso del territorio, ii) las invasiones biológicas, iii) la sobreexplotación de recursos biológicos, iv) la contaminación y v) el cambio climático.	https://www.minambiente.gov.co/index.php/bosques-biodiversidad-y-servicios-ecosistematicos/gestion-en-biodiversidad/restauracion-ecologica 
POLÍTICA NACIONAL DE CAMBIO CLIMÁTICO (CONPES 3700 DE 2011)	Facilita y fomenta la formulación e implementación de las políticas, planes, programas, incentivos, proyectos y metodologías en materia de cambio climático, logrando la inclusión de las variables climáticas como determinantes para el diseño y planificación de los proyectos de desarrollo, mediante la configuración de un esquema de articulación intersectorial.	https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3700.pdf



Instrumento de política	Objetivo	Dirección electrónica
POLÍTICA NACIONAL DE CRECIMIENTO VERDE (CONPES 3934 DE 2018)	Busca impulsar a 2030 el aumento de la productividad y la competitividad económica del país, al tiempo que se asegura el uso sostenible del capital natural y la inclusión social, de manera compatible con el clima. Para el efecto, se incluyó, entre otros, mediante el mejoramiento de la eficiencia en el uso del agua a través de la incorporación «en las bases de los marcos tarifarios que deben ser expedidos a partir del 2021 como parte de la actualización que se realiza cada quinquenio, los aspectos asociados a infraestructura verde que permitan asegurar un adecuado manejo, por parte del sector, de las fuentes abastecedoras y todos los demás componentes de dicha infraestructura».	https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3934.pdf
POLÍTICA NACIONAL PARA CONSOLIDAR EL SISTEMA DE CIUDADES EN COLOMBIA (CONPES 3819 DE 2014)	Tiene como propósito consolidar el sistema de ciudades en Colombia, en cuyo marco se estimó que en 2050 el 86 % de la población urbana del país se concentrará en 150 municipios. Como parte del plan de acción de esta política, se incluyó el eje «Integrar la planificación ambiental con el sistema urbano teniendo en cuenta las características propias de cada territorio». Para ello, una línea de acción corresponde en la correcta determinación de la estructura ecológica principal, producto de un adecuado proceso de ordenamiento del territorio.	https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3819.pdf
ESTRATEGIA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LOS ODS EN COLOMBIA (CONPES 3918 DE 2018)	Define hoja de ruta para la implementación de los (ODS) en Colombia. Su relevancia radica en que contempla las metas 5 y 6 «Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos», la implementación de la «gestión integrada de los recursos hídricos a todos los niveles» y la protección y restablecimiento de «los ecosistemas relacionados con el agua, incluidos los bosques, las montañas, los humedales, los ríos, los acuíferos y los lagos». Así mismo, se tiene en cuenta la meta 15 «Gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y detener la pérdida de biodiversidad».	https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3918.pdf
ECONOMÍA CIRCULAR EN LA GESTIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y MANEJO DE AGUAS RESIDUALES (CONPES 4004 DE 2020)	Tiene como objetivo mejorar las capacidades institucionales y de gobernanza, implementar un modelo de economía circular y desarrollar mecanismos de gestión de la información con el fin de promover la oferta de agua en el largo plazo y la prestación de los servicios de acueducto y alcantarillado en condiciones de calidad y continuidad. La política se encuentra alineada con la visión del país en materia de aprovechamiento de su recursos y economía circular, y con los compromisos internacionales en la implementación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).	https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/4004.pdf

Instrumento de política	Objetivo	Dirección electrónica
PLAN DE NACIONAL DE DESARROLLO 2018 – 2022, «PACTO POR LA SOSTENIBILIDAD: PRODUCIR CONSERVANDO, CONSERVAR PRODUCIENDO»	Se establecen metas en el mediano plazo para: • Reducción de la presión y mejoramiento de la calidad del recurso hídrico • Financiación para la mitigación del cambio climático • Gestión transectorial (cierre y estabilización de la frontera agrícola; evaluaciones ambientales estratégicas regionales en zonas de alta deforestación) • Conservación de ecosistemas • Consolidar el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (Sinap) • Intervenciones integrales en áreas ambientales estratégicas • Desarrollo de incentivos a la conservación • Fortalecimiento del Programa Nacional de Pagos por Servicios Ambientales - PSA	https://www.dnp.gov.co/DNPN/Paginas/Plan-Nacional-de-Desarrollo.aspx

4.2.2. Planes de ordenamiento del recurso hídrico (PORH)

El Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico (PORH) tiene como objeto brindar estrategias de gestión del recurso hídrico. A diferencia del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica (POMCA) y del Plan de Ordenamiento Territorial (POT), encargados de administrar la planeación de los recursos mediante estrategias de ocupación del suelo, el PORH tiene interés por definir políticas y estrategias asociadas con la utilización sostenible del agua. Formalmente, Minambiente define al PORH como «el instrumento de planificación que le permite a la Autoridad Ambiental competente, fijar la destinación y uso de los cuerpos de agua continentales superficiales y marinos, establece las normas, las condiciones y el programa

de seguimiento para alcanzar y mantener los usos potenciales, además de conservar los ciclos biológicos y el normal desarrollo de las especies, en un horizonte mínimo de diez años».

Se requiere desarrollar integralmente la figura del Ordenamiento de Recurso Hídrico como instrumento de planificación por excelencia, ajustar el procedimiento de otorgamiento de los permisos de vertimiento y los planes de cumplimiento, establecer el procedimiento para la reglamentación de los vertimientos y reorganizar el registro de vertimientos, previstos en el Decreto 1594 de 1984.

EL PORH brinda el soporte técnico para abordar y aplicar otros instrumentos para el control de la contaminación como lo son:



- La Reglamentación de vertimientos, los Permisos de vertimientos, los Planes de saneamiento y Manejo de vertimientos
- Para la gestión de la demanda de agua, orienta la implementación de instrumentos como las Concesiones de agua, la Reglamentación del uso de las aguas y los Programas de Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)

Desde la perspectiva regulatoria, la figura del ordenamiento del recurso hídrico como instrumento de planificación es reglamentada por Decreto 3930 de 2010 y modificado parcialmente por el Decreto 4728 de 2010. En este se establecen las disposiciones relacionadas con los usos del recurso hídrico, los vertimientos al recurso hídrico, al suelo y a los alcantarillados y el ordenamiento del recurso hídrico. De manera específica,

el decreto define conceptualmente el ordenamiento del recurso hídrico, los ámbitos de aplicación, plantea criterios de priorización y el contenido mismo del PORH.

Dentro de la estructura hidrográfica definida, el PORH como instrumento de planificación de orden regional, debe ser tenido en cuenta en los instrumentos de planificación a nivel de subzonas hidrográficas o su nivel subsiguiente y de las cuencas de orden inferior a las subzonas hidrográficas o su nivel subsiguiente. Así mismo, cuando se formule un POMCA, se deben definir e identificar los recursos naturales renovables que deben ser objeto de implementación de instrumentos de planificación o administración por parte de la autoridad ambiental competente, entre ellos el PORH.

4.2.3. Plan de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica (POMCA)

La CRA determina que la cuenca hidrográfica es la unidad espacial donde se aplica la PNGIRH. Es así como el POMCA se convierte en el principal instrumento para la determinación de la tarifa para inversiones ambientales adicionales. Tal como lo establece el MADS, la importancia del POMCA se fundamenta en que «... es el instrumento a través del cual se realiza la planeación del uso coordinado del suelo, de las aguas, de la flora y la fauna y el manejo de la cuenca, en el que participa la población que habita en el territorio, conducente al buen uso y manejo de tales recursos».



Como lo establece el Decreto 1640 de 2012, el POMCA se constituye en norma de superior jerarquía y determinante ambiental para la elaboración y adopción de los Planes de Ordenamiento Territorial (POT) de los municipios: «Una vez aprobado el POMCA para la cuenca hidrográfica en la que se localice uno o varios municipios, estos deberán tener en cuenta en sus propios ámbitos de competencia lo definido en éste, como norma de superior jerarquía, al momento de formular, revisar y/o adoptar el respectivo POT, con relación a: 1) La zonificación ambiental; 2) El componente programático; y 3) El componente de gestión del riesgo».



Desde la perspectiva del prestador, el POMCA es fuente de información en relación con:

- Actores relevantes en términos de oferta y demanda del recurso hídrico
- Identificación de uso y conflictos entre actores asentados en la cuenca hidrográfica
- Zonificación ambiental determinada por la autoridad ambiental
- Lineamientos para la gestión de riesgo para el recurso hídrico
- Acciones ambientales para alcanzar objetivos de largo plazo en la cuenca

Uno de los principales elementos a destacar del POMCA, y que puede servir para determinar las actividades a viabilizar para financiar por la tarifa, es la gestión del riesgo en las cuencas. Como se establece en el Decreto 1620 de 2012, «los estudios específicos del riesgo que se elaboren en el marco del POMCA, serán tenidos en cuenta por los entes territoriales en los procesos de formulación, revisión y/o adopción de los POTs». Para el prestador, sería de particular utilidad obtener la información de los estudios básicos y de detalle orientados a determinar la categorización del riesgo y establecer las medidas de mitigación relacionadas con las áreas de importancia hídrica para la prestación del servicio de acueducto.



© Juan Sebastián Sánchez

El ordenamiento territorial es otra de las piezas fundamentales a armonizar en la implementación de SBN.



Coordinación entre POMCA y PORH

Cuadro 3:

Minambiente, fundamentado en la Ley 2811 de 1974, define la ordenación de cuenca como «la planeación del uso coordinado del suelo, de las aguas, de la flora y la fauna», y por manejo de cuenca «la ejecución de obras y tratamientos». El artículo 18 del Decreto 1640 de 2012 define el POMCA como el «instrumento a través del cual se realiza la planeación del uso coordinado del suelo, de las aguas, de la flora y la fauna y el manejo de la cuenca entendido como la ejecución de obras y tratamientos, en la perspectiva de mantener el equilibrio entre el aprovechamiento social y económico de tales recursos y la conservación de la estructura físico-biótica de la cuenca y particularmente del recurso hídrico».

De acuerdo con el artículo 4° del Decreto 3930 de 2010, el ordenamiento del recurso hídrico para las aguas superficiales se realiza con el fin de:

- 1) Establecer la clasificación de las aguas
- 2) Fijar su destinación y sus posibilidades de uso
- 3) Definir los objetivos de calidad a alcanzar en el corto, mediano y largo plazos
- 4) Establecer las normas de preservación de la calidad del recurso para asegurar la conservación de los ciclos biológicos y el normal desarrollo de las especies
- 5) Determinar los casos en que deba prohibirse el desarrollo de actividades como la pesca, el deporte y otras similares, en toda la fuente o en sectores de ella, de manera temporal o definitiva
- 6) Fijar las zonas en las que se prohibirá o condicionará la descarga de aguas residuales o residuos líquidos o gaseosos, provenientes de fuentes industriales o domésticas, urbanas o rurales, en las aguas superficiales, subterráneas, o marinas
- 7) Establecer el programa de seguimiento al recurso hídrico con el fin de verificar la eficiencia y efectividad del ordenamiento del recurso

En razón a lo anterior, estos dos instrumentos de planificación tienen ámbitos de aplicación y fines distintos pero complementarios, por lo cual el Decreto 1640 de 2012 establece que en la fase de formulación del POMCA se deben definir e identificar los recursos naturales renovables que deben ser objeto de implementación de instrumentos de planificación o administración por parte de las autoridades ambientales competentes en el escenario temporal para el cual se realice el POMCA, dentro de los cuales se encuentran los Planes de Ordenamiento del Recurso Hídrico (PORH). Para más información sobre los PORH, se sugiere consultar:

- MADS, 2014. Guía técnica para la formulación de planes de ordenamiento del recurso hídrico. (Bogotá DC: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible) en: https://www.minambiente.gov.co/images/GestionIntegraldelRecursoHidrico/pdf/Plan-de-ordenamiento-del-Recurso-Hidrico/GUIA_TECNICA_PORH.pdf

- MADS, 2018. Guía para el ordenamiento del recurso hídrico continental superficial. (Bogotá DC: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible), en: https://www.minambiente.gov.co/images/GestionIntegraldelRecursoHidrico/pdf/Plan-de-ordenamiento-del-Recurso-Hidrico/resolucion_751_Porh.zip



Para una discusión sobre la diferencia y alcance entre PORH, POMCA y POT:

- CORPOGUAVIO y CAR (n.d.). Formulación del plan de ordenamiento del recurso hídrico de la unidad hidrográfica del embalse de Tominé. (Bogotá DC: Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca - CAR y Corporación Autónoma Regional del Guavio / Data Land Consulting – Unión Temporal Corpoguavio), en:
https://repositorio.gestiondelriesgo.gov.co/bitstream/handle/20.500.11762/27707/C28.Articulacion_PORH-POMCA.pdf?sequence=29&isAllowed=y#:~:text=Es%20decir%2C%20mientras%20POT%20y,la%20utilizaci%C3%B3n%20sostenible%20del%20agua.

Para un ejemplo de formulación e implementación de un PORH:

- PORH del río Aburrá-Medellín en:
<https://www.metropol.gov.co/ambiental/recurso-hidrico/Paginas/PORH.aspx>

Así como la ordenación de macrocuencas cuenta con sus respectivos mecanismos de participación, el Decreto 1620 de 2012 establece a nivel de cuenca los Consejos de cuenca, los cuales «son la instancia consultiva y representativa de todos los actores que viven y desarrollan actividades dentro de la cuenca hidrográfica», siendo la autoridad ambiental responsable por el funcionamiento de los mismos. Estos espacios de participación, en caso de existir y estar activos, son fundamentales para el mapeo de actores en el proceso de determinación de la tarifa.

Por último, es importante anotar que en ausencia de POMCA, es la autoridad ambiental competente quien emite los lineamientos y determina las áreas estratégicas de protección para el recurso hídrico. Como lo señala la PNGIRH:

«Cuando no sea prioritario el ordenamiento de la cuenca o en tanto el proceso de gradualidad y priorización establecido por cada autoridad ambiental para tal efecto permite di-

cho ordenamiento, se deberá determinar por parte de la autoridad ambiental competente cuál o cuáles son los recursos naturales renovables o los ecosistemas presentes en la cuenca que soportan el mayor grado de deterioro y/o vulnerabilidad con el fin de poder actuar sobre los mismos y formular e implementar el plan de manejo a que haya lugar (plan de ordenación forestal, plan de manejo de páramos, plan de manejo de humedales, plan de manejo de áreas protegidas, plan de manejo de zonas secas, plan de manejo de manglares, plan de manejo de aguas subterráneas y plan de manejo de áreas marinas y costeras, entre otros.»

Como lo establece el Decreto 1640 de 2012 en su artículo 20, «en aquellas cuencas hidrográficas donde no se ha iniciado la ordenación, las Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible establecerán las medidas de conservación y protección del medio ambiente y de los recursos naturales renovables».



4.2.4. Planes de Manejo Ambiental de Microcuencas (PMAM)

Minambiente define la microcuenca como el «área de aguas superficiales, que vierten a una red hidrográfica natural con uno o varios cauces naturales, de caudal continuo o intermitente, que confluyen en un curso mayor que, a su vez, puede desembocar en un río principal, en un depósito natural de aguas, en un pantano o directamente en el mar; la microcuenca está delimitada por la línea del divorcio de las aguas». Como lo establece el Decreto 1076 de 2015, en aquellas microcuencas que no hagan parte de un POMCA, el PMAM se formulará en las cuencas de nivel inferior al del nivel subsiguiente, según corresponda.

La importancia del PMAM radica en que es una fuente de información, a una escala más detallada (mayor o igual 1:10.000), para el diagnóstico de

la situación biofísica de la cuenca y de la identificación de los principales conflictos de uso del recurso hídrico en términos de oferta y demanda. Además, la planificación y administración de los recursos naturales renovables de la microcuenca se ejecuta mediante proyectos y actividades para la preservación, restauración y uso sostenible, y se convierte en un elemento básico para determinar la adicionalidad de la tarifa en la etapa de evaluación de inversiones y la coordinación de estas.

Para obtener más información sobre la relevancia del PMAM, se sugiere revisar la «Guía Metodológica para la Formulación de los Planes de Manejo Ambiental de Microcuencas» desarrollada por Minambiente en 2018.

4.2.5. Planes de manejo ambiental de acuíferos (PMAA)

En relación con la planificación y gestión de acuíferos, el artículo 62 del Decreto 1640 de 2012 determina que «... [en] aquellos acuíferos que no hagan parte de un POMCA, la autoridad ambiental competente elaborará el PMAA, previa selección y priorización del mismo, cuando se presenten o se prevean como mínimo una de las siguientes condiciones, en relación con oferta, demanda y calidad hídrica, riesgo y gobernabilidad:

1. Agotamiento o contaminación del agua subterránea.
2. Cuando el agua subterránea sea la

única y/o principal fuente de abastecimiento para consumo humano.

3. Cuando por sus características hidrogeológicas el acuífero sea estratégico para el desarrollo socioeconómico de una región.
4. Existencia de conflictos por el uso del agua subterránea.
5. Cuando se requiera que el acuífero sea la fuente alterna por desabastecimiento de agua superficial, debido a riesgos antrópicos o naturales.»

De interés para los prestadores es que en elaboración del PMAA se desarrollan las medidas, proyectos y acti-





vidades, conforme a lo dispuesto en la fase de formulación, que permite identificar la complementariedad de potenciales inversiones en preservación, restauración y usos sostenibles para áreas de recarga hídrica de los acuíferos. Al igual que para las microcuencas, el espacio de participación para la toma de decisiones sobre el manejo de

los acuíferos es el Consejo de cuencas y las Mesas de trabajo, reguladas por el artículo 7 del Decreto 1640 de 2012.

Para conocer más información sobre la relevancia del PMAA, se sugiere revisar la «Guía Metodológica para la Formulación de los Planes de Manejo Ambiental de Acuíferos» desarrollada por Minambiente en 2014.

4.3

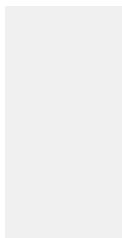
Instrumentos de monitoreo y seguimiento

El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible establece que el Programa Nacional de Monitoreo del Recurso Hídrico (PNMRH) «se crea para dar respuesta a la necesidad de contar con un monitoreo sistemático, coherente y apropiado que de soporte a la implementación y seguimiento de la Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico, en conjunto con los demás programas del Plan Hídrico Nacional 2010-2022». El PNMRH se adelanta a nivel de las Zonas Hidrográficas definidas en el mapa de zonificación ambiental del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (Ideam). Desde estas zonas se monitorea el estado del recurso hídrico y el impacto que tienen sobre este las acciones desarrolladas en el marco de la PNGIRH.

Con el propósito de operacionalizar el monitoreo del recurso hídrico, Ideam desarrolló el Protocolo para el Monitoreo del Recurso Hídrico, que «pretende orientar el monitoreo y

seguimiento del agua a través de los indicadores del agua, de tal manera que las decisiones a tomar por el gobierno nacional, departamental y local se realicen con soporte en datos e información debidamente estandarizados desde su origen, logrando con ello una mejor descripción del estado y proyecciones de los recursos hídricos del país».

Como lo establece la CRA, el monitoreo «es el proceso diseñado científicamente, para observar, medir, muestrear y analizar mediante métodos técnicos normalizados, variables físicas, químicas y biológicas, para luego realizar un seguimiento del progreso de un programa o hecho en particular en pos de la consecución de sus objetivos, ya para guiar las decisiones de gestión». Desde la perspectiva del operador de acueducto, «el monitoreo es importante para conocer los procesos e interacciones que se generan en el ciclo del agua y que varían constantemente en tiempo y espacio».





Para obtener más información sobre monitoreo, se sugiere revisar:

- «Protocolo para el monitoreo y seguimiento del agua», desarrollado por Ideam, en <http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/021172/Protocoloparaelmonitoreoyseguimientodelagua.pdf>.
- CRA, 2019. Análisis de impacto normativo: Proyecto de medidas regulatorias asociadas a inversiones ambientales que pueden ser incluidas en tarifas, p.170-172.
- Sistema de Información Ambiental de Colombia (SIAC), en <http://www.siac.gov.co/monitoreo>
- Sistema de Información del Recurso Hídrico (SIRH), en <http://www.siac.gov.co/sirh>



Sin ser una lista exhaustiva sino indicativa, se identifican los diferentes actores relevantes para determinar la necesidad y viabilidad de incorporar inversiones ambientales adicionales con cargo a la tarifa según lo contemplado en la Resolución CRA 907 de 2019. Los actores se relacionan con los principales instrumentos de planificación, gestión, monitoreo, económicos y de conservación.

Actores relevantes en la incorporación de inversiones ambientales adicionales		
Actor	Rol	Instrumentos
MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE (MINAMBIENTE) – DIRECCIÓN DE GESTIÓN INTEGRAL DEL RECURSO HÍDRICO	Corresponde a Minambiente orientar el proceso de formulación de políticas; regular las condiciones generales para el saneamiento del medio ambiente; fijar las pautas para el ordenamiento y manejo de cuencas hidrográficas; establecer los límites máximos permisibles de vertimientos; fijar el monto mínimo de las tasas ambientales; y regular el manejo del recurso en zonas marinas y costeras, entre otros.	Políticas públicas • Política Nacional de Gestión Integral del Recurso Hídrico (PNGIRH) • Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (PNGIBSE), que incluye: ✓ Plan Nacional de Lucha contra la Desertificación ✓ Plan Nacional de Restauración Instrumentos de planificación • Planes Estratégicos en las Áreas Hidrográficas o Macrocuencas (PEM) Instrumentos de conservación • Registro Único de Ecosistemas y Áreas Ambientales (REAA)



Tabla 6.



Actor	Rol	Instrumentos
DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN - DIRECCIÓN DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE (DNP)	Tiene por competencia la consideración de políticas ambientales y de gestión del riesgo de desastre en la planeación del desarrollo. Para ello, adelanta acciones relacionadas con el conocimiento, uso y conservación de la biodiversidad; la conservación y manejo de áreas protegidas y estratégicas; la gestión integral del recurso hídrico y de los espacios oceánicos, costeros e insulares; la prevención y control de la degradación ambiental y el cambio climático; el desarrollo productivo sostenible y competitivo; los modelos de análisis y valoración económica y ambiental; la planificación ambiental territorial; la reducción del riesgo y los mecanismos de protección financiera ante desastres.	Políticas públicas - Política Nacional de Cambio Climático (CONPES 3700 de 2011) - Política Nacional para Consolidar el Sistema de Ciudades en Colombia (CONPES 3819 de 2014) - Lineamientos de política y programa nacional de pago por servicios ambientales para la construcción de paz (CONPES 3886 de 2017) - Estrategia para la implementación de los ODS en Colombia (CONPES 3918 de 2018) - Política Nacional de Crecimiento Verde (CONPES 3934 de 2018)
UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DEL SISTEMA DE PARQUES NACIONALES NATURALES (UAESPNN)	La UAESPNN hace parte de la estructura orgánica de Minambiente y es la encargada del manejo y administración del Sistema de Parques Nacionales Naturales y de la coordinación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (Sinap). Tiene además las funciones de otorgar permisos, concesiones y autorizaciones para el uso y aprovechamiento de recursos naturales, cobrar tasas y participar en procesos de licenciamiento ambiental.	Instrumentos de conservación Registro Único de Áreas Protegidas (RUNAP)
INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES (IDEAM)	Gestiona información relacionada, entre otros temas, con hidrología, hidrogeología, meteorología y ecosistemas, realiza estudios e investigaciones y emite conceptos en dichas materias. El Ideam tiene una infraestructura propia para acopio de información a nivel nacional y apoya el trabajo de las autoridades ambientales regionales para el desarrollo de las funciones relativas al ordenamiento, manejo y uso del agua; también coordina el Sistema de Información Ambiental y es el apoyo técnico de Minambiente.	Instrumentos de monitoreo - Programa Nacional de Monitoreo del Recurso Hídrico (PNMRH) - Protocolo para el monitoreo del recurso hídrico - Sistema de Información Ambiental de Colombia (SIAC) - Sistema de Información del Recurso Hídrico (SIRH)

Tabla 6.

Actor	Rol	Instrumentos
CORPORACIONES AUTÓNOMAS REGIONALES (CAR)	Están encargadas de la administración del medio ambiente y de los recursos naturales renovables, incluida el agua, de conformidad con las políticas y disposiciones legales que establezca el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Ejecutan políticas, planes, programas y proyectos específicos para manejar, proteger, regular y controlar la disponibilidad, calidad y uso del recurso hídrico, y velan por el cumplimiento de la normativa vigente en la materia. Las funciones de las corporaciones también han sido asignadas, dentro del perímetro urbano, a los grandes centros urbanos (Bogotá, Medellín y Cali) y a los distritos (Barranquilla, Cartagena y Santa Marta), que en total suman 6 autoridades ambientales urbanas. Para el caso de cuencas hidrográficas compartidas por dos o más CAR o autoridades ambientales, se cuenta con la figura de las comisiones conjuntas, cuyo objeto es concertar, armonizar y definir políticas para el ordenamiento y manejo de cuencas hidrográficas comunes.	Instrumentos de planificación - Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas, en Subzonas Hidrográficas o su nivel subsiguiente (POMCA) - Plan de Ordenamiento del Recurso hídrico (PORH) - Planes de Manejo Ambiental de Microcuencas (PMAM) - Planes de Manejo Ambiental de Acuíferos (PMAA) Instrumentos de gestión - Plan de Gestión Ambiental Regional (PGAR) - Plan de Acción Cuatrienal de las CAR Instrumentos económicos - Tasas por uso del agua - Tasas retributivas por la descarga de vertimientos al medio natural - Impuesto predial ambiental - Transferencias del sector eléctrico por proyectos de generación de energía 1 % de la inversión de proyectos que requiera licencia ambiental y que involucre en su ejecución el uso del agua, tomada directamente de fuentes naturales
GOBERNACIONES A ESCALA REGIONAL	Las gobernaciones, como integrantes del Sistema Nacional Ambiental, deben desarrollar planes, programas y proyectos generales y sectoriales para la gestión integral del recurso hídrico, articulados con los planes de desarrollo regional y nacional. Además, cofinancian o, en coordinación con otras entidades públicas, ejecutan obras o proyectos de descontaminación, obras hidráulicas, proyectos de irrigación, acciones contra inundaciones y regulación de cauces y corrientes de agua, para así contribuir al manejo de cuencas y microcuencas.	Instrumentos de gestión - Plan Departamental de Agua - Plan de Desarrollo Departamental Instrumentos económicos 1 % Ingresos Corrientes de Libre Destinación - Recursos del sistema general de regalías

Tabla 6.



Actor	Rol	Instrumentos
MINISTERIO DE VIVIENDA, CIUDAD Y TERRITORIO (MVCT)	Los municipios como integrantes del Sistema Nacional Ambiental deben desarrollar planes, programas y proyectos generales y sectoriales para la gestión integral del recurso hídrico, articulados con los planes de desarrollo regional y nacional. Pueden dictar, con sujeción a normas de superior jerarquía, disposiciones legales para el control y preservación del recurso hídrico. Además, cofinancian o, en coordinación con otras entidades públicas, ejecutan obras o proyectos de descontaminación, obras hidráulicas, proyectos de irrigación, acciones contra inundaciones y regulación de cauces y corrientes de agua, para así contribuir al manejo de cuencas y microcuencas.	Instrumentos de Gestión - Plan de Ordenamiento Territorial (POT) - Plan Municipal/Distrital de Desarrollo Instrumentos económicos 1 % Ingresos Corrientes de Libre Destinación - Transferencias del sector eléctrico por proyectos de generación de energía - Recursos del sistema general de regalías

Otras instituciones del orden nacional que tienen competencias relacionadas con la gestión del recurso hídrico

VICEMINISTERIO DE AGUA Y SANEAMIENTO BÁSICO	El Viceministerio de Agua y Saneamiento Básico se encarga de promover el desarrollo sostenible a través de la formulación y adopción de las políticas, programas, proyectos y regulación para el acceso de la población a agua potable y saneamiento básico. En el ejercicio de sus competencias, expidió el Decreto 1207 de 2018 con el propósito de establecer el mecanismo para la inclusión de costos adicionales a los establecidos por las normas ambientales, destinados a garantizar la adecuada protección de las cuencas y fuentes de agua, por parte de las personas prestadoras de los servicios públicos de acueducto y alcantarillado. Este decreto fue reglamentado por la Resolución CRA 0874 de 2018 del MVCT y la Resolución CRA 907 de 2019, «Por la cual se definen las inversiones ambientales que se incluyen en las tarifas de los servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado», con objetivo de establecer el tipo de inversiones ambientales adicionales destinadas a garantizar la adecuada protección de las cuencas y fuentes de agua que se podrán incorporar en las tarifas.
SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS (SSPD)	Controla, inspecciona y vigila las entidades prestadoras de servicios públicos domiciliarios y, por lo tanto, realiza el seguimiento a la implementación de la Resolución 907 de 2019 de la CRA.
COMISIÓN DE REGULACIÓN DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO (CRA)	Ejerce las funciones de regulación tarifaria, de gestión empresarial, de mercados y de monopolios en el sector de agua potable y saneamiento básico. Responsable de la regulación de inversiones ambientales adicionales que se incluyen en las tarifas de los servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado contempladas en la a Resolución CRA 907 de 2019.
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL (MADR)	Formula, coordina y evalúa políticas y estrategias correspondientes al sector agropecuario. Apoya la implementación de actividades que garanticen el uso sostenible de los recursos naturales en cuencas abastecedoras de acueductos.

Tabla 7.

Otras instituciones del orden nacional que tienen competencias relacionadas con la gestión del recurso hídrico

MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL	Dicta la política de salud, que incluye las medidas relacionadas con los riesgos asociados a las condiciones ambientales del recurso hídrico para el consumo humano. Cuenta con el apoyo del Instituto Nacional de Salud (INS) y de su Laboratorio Nacional de Referencia para los análisis de calidad del agua potable.
MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA	Adopta y desarrolla las políticas para la explotación de minerales e hidrocarburos, así como del desarrollo de energía, incluyendo la hidroeléctrica. Cuenta con el apoyo del Instituto Colombiano de Geología y Minería (Ingeominas) quien, además de los asuntos mineros, desarrolla la exploración de aguas subterráneas.

Tabla 7.

Actores y responsabilidades en la gestión del agua en Colombia

Fuente: TNC Colombia

4.4 Instrumentos de gestión

4.4.1. Programas de uso eficiente y ahorro del agua (PUEAA)

Todos los usuarios del recurso hídrico, como es el caso de los prestadores de acueducto, deben contar con el Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA). La Ley 373 de 1997 define este instrumento como «un conjunto de proyectos y acciones dirigidas que plantean y deben implementar los usuarios del recurso hídrico, allí establecidos, para hacer un uso eficiente del agua». Como lo establece la CRA, «los proyectos que el prestador pretenda incluir en el PUEAA deben fijar metas específicas, cuantificables y alcanzables de corto, mediano y largo plazo».

La importancia de los PUEAA en la determinación de la viabilidad de incorporar inversiones ambientales adicionales en la tarifa de acueducto radica en que son fuente de información sobre:

- Protección de zonas de manejo especial: en la elaboración y presentación del PUEAA se deben precisar las zonas de páramo, bosques de niebla y áreas de influencia de nacimientos de acuíferos y de estrellas fluviales que deberán ser adquiridas o protegidas 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 (Artículo 89, Ley 812 de 2003).



- Nuevos proyectos: las entidades públicas encargadas de otorgar licencias o permisos para adelantar cualquier clase de proyecto que consuma agua deberán exigir que la oferta de aguas lluvias se incluya en el estudio de fuentes de abastecimiento, y que se implante su uso si es técnica y económicamente viable (Artículo 9, Ley 373 de 1997).
- Estudios hidrogeológicos: para definir la viabilidad del otorgamiento de las concesiones de aguas subterráneas, las Corporaciones Autónomas Regionales y demás autoridades ambientales realizarán los estudios hidrogeológicos, y adelantarán las acciones de protección de

las correspondientes zonas de recarga. Los anteriores estudios serán realizados, con el apoyo técnico y científico de Ideam e Ingeominas (Artículo 9, Ley 373 de 1997).

Para obtener información en más profundidad sobre la relevancia del PUEAA, se sugiere revisar:

Minambiente, 2018. Guía para el uso eficiente y ahorro del agua: Una visión colectiva para el uso sostenible y responsable del agua.

- CRA, 2019. Análisis de impacto normativo: Proyecto de medidas regulatorias asociadas a inversiones ambientales que pueden ser incluidas en tarifas.

4.4.2. Guía técnica para la protección de rondas hídricas

Con base en el literal d) del artículo 83 del Decreto Ley 2811 de 1974 y el artículo 206 de la Ley 1450 de 2011 (Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014 «Prosperidad para Todos») y desarrollados por el Decreto 2245 de 2017 y la Resolución 957 de 2018 de Minambiente, se adoptó la Guía técnica para el acotamiento de las rondas hídricas en Colombia, la cual establece los criterios para definir el orden de prioridades para el inicio del acotamiento de las rondas hídricas, desarrolla los criterios para definir desde dónde se acota y hasta dónde llega su límite físico y define las directrices para su manejo ambiental por parte de las autoridades ambientales competentes.

Esta guía brinda los lineamientos técnicos para el manejo ambiental de las rondas hídricas en términos de preservación, restauración y uso sostenible de las mismas. Como lo establece, «Las áreas delimitadas en el acotamiento de la ronda hídrica, con sus correspondientes estrategias para el manejo ambiental, serán representadas cartográficamente y deberán ser remitidas oficialmente por el representante legal de la autoridad ambiental a los municipios y distritos para que adopten las medidas a que haya lugar en materia de reglamentación de usos del suelo... El acotamiento de la ronda hídrica y las estrategias para su manejo ambiental se constitu-





yen en determinante ambiental». En otras palabras, el acotamiento de las rondas hídricas debe ser incorporado en los POT y, por lo tanto, son sujetas de inversiones ambientales por municipio, requiriendo la coordinación con el prestador de acueducto para determinar la viabilidad de incorporarlas como inversiones ambientales adicionales en la tarifa.

Para obtener más información sobre el tema, se sugiere revisar la Guía técnica para el acotamiento de las rondas hídricas en Colombia:

http://www.andi.com.co/Uploads/GuiaRondasHid_criteriosdeacotamiento.pdf



4.4.3. Articulación de inversiones entre autoridades ambientales y entes territoriales: PGAR, Planes de Acción Cuatrienales, POT y Planes de Desarrollo

El Decreto 1076 de 2015 establece, en su artículo 2.2.8.6.3.1., que los Plan de Gestión Ambiental Regional (PGAR) son «el instrumento de planificación estratégico de largo plazo de las Corporaciones Autónomas Regionales para el área de su jurisdicción, que permite orientar su gestión e integrar las acciones de todos los actores regionales con el fin de que el proceso de desarrollo avance hacia la sostenibilidad de las regiones. El PGAR tendrá una vigencia de mínimo 10 años». La importancia del PGAR para el prestador del servicio de acueducto radica en tres elementos:

1. Las Corporaciones Autónomas Regionales tienen la responsabilidad de la formulación del PGAR en coordinación con las entidades territoriales de su jurisdicción y los representantes de los diferentes sectores sociales y económicos de la región.
2. Las entidades territoriales considerarán las líneas estratégicas definidas en el Plan de Gestión Am-

biental Regional en la formulación o ajuste de los POT (Municipios/Distritos) y en sus Planes de Desarrollo (Municipios/Distritos/Departamentos).

3. Los contenidos del PGAR deben constituirse en la base para la actualización de las determinantes ambientales para los POT.

El artículo 2.2.8.6.3.2. establece que los PGAR deben incorporar «las líneas estratégicas prioritarias de gestión ambiental con sus respectivas metas, para alcanzar el escenario identificado en la visión ambiental para el Desarrollo Regional. Estas líneas estratégicas de gestión se constituyen en el marco de referencia para identificar las responsabilidades y compromisos de los diferentes actores de acuerdo con sus competencias, en torno a la solución de los problemas identificados y el desarrollo de las potencialidades ambientales en el área de jurisdicción de la Corporación». Así mismo, «en la definición de





las líneas estratégicas se determinarán los requerimientos de financiación, las posibles fuentes y los mecanismos de articulación entre ellas».

De otra parte, el artículo 2.2.8.6.4. define al Plan de Acción Cuatrienal de las Corporaciones Autónomas Regionales como «el instrumento de planeación, en el cual se concreta el compromiso institucional de estas para el logro de los objetivos y metas planteados en el Plan de Gestión Ambiental Regional. En él se definen las acciones e inversiones que se adelantarán en el área de su jurisdicción y su proyección será de 4 años».

Dentro de los componentes de los Planes Acción Cuatrienales, se debe determinar las acciones operativas, que corresponden «a los programas y proyectos prioritarios para dar respuesta a la problemática ambiental y desarrollar las potencialidades de la oferta natural de la jurisdicción de la Corporación. Los programas estarán conformados por un conjunto de pro-

yectos y deberán especificar las metas que se esperan obtener para los cuatro años de gestión... Con base en los programas y proyectos definidos, las Corporaciones Autónomas Regionales conformarán y consolidarán sus bancos de programas y proyectos de inversión».

Por lo tanto, la tarea principal del operador de acueducto es cruzar la información de PGAR y el Plan de Acción Cuatrienal con los Planes de Desarrollo de los entes territoriales de su jurisdicción para determinar las inversiones ambientales en curso sobre la cuenca hidrográfica abastecedora, con el fin de definir la complementariedad de las inversiones ambientales adicionales a financiar con la tarifa. Este ejercicio requiere una identificación de los instrumentos económicos a cargo de cada uno de los actores en el territorio y que financian dichas inversiones, los cuales se esquematizan en la tabla 6.



En la definición de las líneas estratégicas se determinarán los requerimientos de financiación, las posibles fuentes y los mecanismos de articulación entre ellas





Instrumento	Alcance	Nota
TASAS DE USO DE AGUA	La Ley 99 de 1993, en su artículo 43, autoriza a las CAR a cobrar tasas por utilización de aguas cuyo recaudo se orienta a la ordenación cuencas hidrográficas y a las actividades derivadas de los Planes de Ordenamiento y Manejo de estas. Minambiente recolecta información cuantitativa sobre las concesiones de agua que otorgan las CAR y el volumen del recurso asignado a los usuarios en cada jurisdicción.	Artículo 43 de la Ley 99 de 1993, modificada por las leyes 508 de 1999, 1151 de 2007 y 1450 de 2011 y reglamentada por los decretos 155 de 2004, 1900 de 2006 y 1155 de 2017.
1% DE LA INVERSIÓN DE PROYECTOS DE PROYECTOS DE INVERSIÓN	La Ley 99 de 1999, en su artículo 43, establece un pago de 1 % sobre el monto de inversión de todo proyecto que requiera licencia ambiental y que «involucre en su ejecución el uso del agua, tomada directamente de fuentes naturales, bien sea para consumo humano, recreación, riego o cualquier otra actividad».	Artículo 43 de la Ley 99 de 1993, modificada por las leyes 508 de 1999, 1151 de 2007 y 1450 de 2011 y reglamentada por los decretos 155 de 2004, 1900 de 2006 y 1155 de 2017.
IMPUESTO PREDIAL AMBIENTAL DEL PREDIAL	La Ley 99 de 1993, en su artículo 44, establece que los municipios destinarán «... un porcentaje sobre el total del recaudo por concepto de impuesto predial, que no podrá ser inferior al 15 % ni superior al 25,9 %”. Estos recursos son rentas propias de las CAR y es potestativa su inversión tanto en programas y proyectos de protección o restauración del medio ambiente y los recursos naturales renovables como en la mitigación del riesgo y manejo del recurso hídrico.	Artículo 44 de la Ley de 99 de 1993
TRANSFERENCIAS DEL SECTOR ELÉCTRICO	El artículo 45 de la Ley 99 de 1993 establece que las empresas generadoras de energía hidroeléctrica deben transferir el 6 % de sus ventas brutas de energía por generación propia a las CAR (3 %) y municipios (3 %) ubicados en la cuenca hidrográfica del proyecto. Para las primeras, la ley limita que por lo menos el 10 % de los recursos se inviertan en «... actividades de reforestación, restauración, recuperación o rehabilitación de ecosistemas y para la elaboración de los planes de establecimiento y manejo de sistemas forestales... y procesos de declaratoria y manejo de aéreas protegidas del nivel regional» (artículo 11, Decreto 141 de 2011). El resto de los recursos se puede utilizar en actividades propias de estas instituciones. Para los segundos, «... estos recursos deberán ser utilizados, en al menos un 50 % a partir del año 2012, en proyectos de agua potable, saneamiento básico y mejoramiento ambiental».	Artículo 45 de la Ley 99 de 1993, modificado por la Ley 1450 de 2011 y el Decreto 141 de 2011.
1 % DE INGRESOS CORRIENTES DE LIBRE DESTINACIÓN	El artículo 111 de la Ley de 99 de 1993 establece que los departamentos y municipios dedicarán un porcentaje no inferior al 1 % de sus ingresos corrientes de libre destinación en la adquisición y mantenimiento de áreas de importancia estratégica para la conservación de recursos hídricos que surten de agua los acueductos municipales, distritales y regionales. Esta norma se convierte en una de las principales fuentes de financiación de actividades de preservación, restauración y usos sostenible de las cuencas abastecedoras y para la financiación de pagos por servicios ambientales (PSA).	Artículo 111 de la Ley de 99 de 1993, modificada por la Ley 1450 de 2011

Instrumento	Alcance	Nota
SISTEMA GENERAL DE REGALÍAS	En la actualidad, no existe una obligación explícita de invertir regalías en temas ambientales. El Acto Legislativo 05 de 2011 modificó el artículo 361 de la Constitución Política estableciendo que «[los] ingresos del Sistema General de Regalías se destinarán al financiamiento de proyectos para el desarrollo social, económico y ambiental de las entidades territoriales...». En otras palabras, es potestativo de las entidades territoriales invertir los recursos de regalías en la protección y conservación de los recursos naturales. No obstante, existen casos de éxito de la inversión de regalías, usando recursos del Fondo de Ciencia Tecnología e Innovación y del Fondo de Desarrollo Regional en proyectos para el fortalecimiento de áreas protegidas, mejoramiento de condiciones de producción que alivien el impacto ambiental de actividades agrícolas, etc.	Para lograr obtener recursos por esta vía, debe existir un fuerte respaldo político regional sobre la iniciativa a financiar, un acompañamiento técnico robusto de un ejecutor con amplia experiencia y la participación de actores locales, públicos y privados, que aporten recursos de contrapartida.
INCENTIVOS Y EXENCIONES TRIBUTARIAS	Descuento del 25 % en el impuesto a la renta para inversiones realizadas en control, conservación y mejoramiento del medio ambiente. El artículo 255 del estatuto Tributario establece: «Las personas jurídicas que realicen directamente inversiones en control, conservación y mejoramiento del medio ambiente, tendrán derecho a descontar de su impuesto sobre la renta a cargo el 25% de las inversiones que hayan realizado en el respectivo año gravable, previa acreditación que efectúe la autoridad ambiental respectiva, en la cual deberá tenerse en cuenta los beneficios ambientales directos asociados a dichas inversiones. No darán derecho a descuento las inversiones realizadas por mandato de una autoridad ambiental para mitigar el impacto ambiental producido por la obra o actividad objeto de una licencia ambiental.»	Artículo 255, Estatuto Tributario.
COMPENSACIONES AMBIENTALES POR PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD	Las compensaciones ambientales son definidas como «... la implementación de medidas para resarcir las pérdidas de biodiversidad ocasionadas por los impactos residuales, con el fin de alcanzar no pérdida neta de biodiversidad... se realizan a través de acciones de restauración de un ecosistema degradado o a través de la protección de un ecosistema amenazado». Por impactos residuales se entiende «los impactos del proyecto que no pudieron ser evitados, minimizados o reparados», y por no pérdida neta de biodiversidad «... que los impactos positivos sean al menos tan grandes como los negativos». Estas compensaciones aplican «para proyectos que requieran una licencia ambiental emitida por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales, cuando causen afectaciones a ecosistemas naturales terrestres y vegetación secundaria». Según el manual de Minambiente, la compensación puede realizarse ya sea con: 1) creación o mantenimiento de áreas protegidas públicas o privadas; 2) la restauración de ecosistemas por medio rehabilitación y recuperación ecológica, reforestación protectora o manejo de paisajes sostenibles; o 3) el saneamiento predial y restauración ecológica de áreas protegidas existentes.	Las compensaciones ambientales en Colombia esta reguladas por la Ley 99 de 1999 y son desarrolladas por la Resolución 1517 de 2012 de Minambiente, por medio del Manual para la asignación de compensaciones por pérdida de biodiversidad y la Resolución 256 de 2018 que adoptó la actualización del Manual de compensaciones ambientales del componente biótico.

Tabla 8.

Principales instrumentos económicos para financiar inversiones en cuencas abastecedoras de acueductos **Fuente:** Fondo Acción, 2018



4.5

Instrumentos de conservación

Como lo entiende la CRA, «toda área definida geográficamente, que haya sido designada, registrada, regulada y administrada a fin de alcanzar objetivos específicos de conservación, requiere de la formulación e implementación de un plan de manejo ambiental, en cuyo marco el prestador

debe concurrir a su financiación». Por lo tanto, recomienda a los prestadores de servicios de acueducto tener en cuenta los siguientes instrumentos desarrollados con el objetivo de gestionar y registrar información de las áreas de conservación y protección ambiental:

- **Registro Único de Áreas Protegidas (Runap):** donde se registran las áreas protegidas que componen el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (Sinap), el cual es administrado por la Unidad Administrativa Especial de Parques Nacionales Naturales (UAEPNN) y el Sistema Regional de Áreas Protegidas (Sirap), administrado por las autoridades ambientales regionales y urbanas.
- **Registro Único de Ecosistemas y Áreas Ambientales (REAA):** en este sistema se identifica y prioriza los ecosistemas y áreas ambientales del territorio nacional, con excepción de las áreas protegidas registradas en el Runap, en las que se podrán implementar los esquemas de Pago por Servicios Ambientales (PSA) y otros incentivos o instrumentos orientados a la conservación. ■



05

Diagnóstico para implementar inversiones ambientales adicionales

5.1. ¿Qué es un portafolio de inversión?

5.1.1. Análisis situacional

5.1.2. Estudios de diseño

5.2. Análisis de Retorno de la Inversión (Return on Investment, ROI)

5.3. Monitoreo y evaluación a las intervenciones en inversiones ambientales y ROI





Esta sección responde las siguientes preguntas:

¿Qué es un portafolio de inversión?

¿Cuál es el proceso recomendado para obtener un portafolio de inversión?

¿Cómo se realiza un análisis de Retorno de la Inversión?

5.1

¿Qué es un portafolio de inversión?

Un portafolio de inversión es el resultado de un proceso de análisis para identificar las acciones o intervenciones en inversiones ambientales (también se conocen como acciones de conservación o Soluciones Basadas en la Naturaleza) que pueden hacerse en las cuencas, y definir dónde deben implementarse estas acciones para que generen el mayor impac-

to posible. La selección de acciones también puede hacerse optimizando los costos y así tener un portafolio de inversión de acciones que generan los resultados esperados al menor costo. Otros nombres del portafolio de inversión son: portafolio de acciones de conservación, Soluciones Basadas en la Naturaleza, inversiones ambientales, o portafolio de intervenciones.



¿Qué encontrará en esta sección?

En esta sección encontrará un paso a paso sugerido para obtener el portafolio de inversión, las actividades que debe llevar a cabo, así como algunas recomendaciones y consideracio-

nes, referencias a casos de estudio, plataformas y otras fuentes de información, métodos o herramientas disponibles, que pueden ayudar en el proceso.

Síntesis del paso a paso para obtener un portafolio de inversión

En la siguiente figura se resume el paso a paso sugerido para obtener el portafolio de inversión. Tenga en cuenta que esta es una simplificación de todos los elementos que encontrará en los apartados siguientes. El contenido de esta sección está basado

principalmente en la experiencia de trabajo de TNC en Fondos de Agua y en la caja de herramientas de Fondos de Agua, en especial, en el contenido de la Fase de factibilidad (Análisis situacional) y la Fase de diseño (Estudios de diseño y Plan estratégico).



Figura 7.
Síntesis del
paso a paso
para obtener
un portafolio de
inversión
Fuente: TNC

5.1.1. Análisis situacional

Para la implementación de las inversiones ambientales adicionales con cargo a la tarifa se recomienda iniciar con el desarrollo de un Análisis situacional, donde se define la extensión geográfica del análisis (área de estudio), el horizonte de tiempo (alcance temporal) como parte de la caracterización general, describiendo las condiciones biofísicas y sociales de las cuencas y del recurso hídrico. Con el fin de orientar y acotar los esfuerzos, puede ser útil definir las preguntas que se quieren responder con el análisis, por ejemplo: ¿en qué condición se encuentra la cuenca? ¿Cuáles dinámicas de transformación están ocurriendo o pueden ocurrir que pueden poner en riesgo los servicios ecosistémicos que interesan? ¿Se requiere principalmente conservar y mantener las áreas naturales, o restaurarlas? ¿Se requieren mejorar las prácticas de manejo en los sistemas productivos o de la gestión del agua? ¿Cuáles acciones y dónde se deben implementar para tener el mayor Retorno de la Inversión?

El objetivo es entender lo que ha pasado históricamente en la cuenca, su estado actual y qué cosas podrían cambiar a futuro. Este esfuerzo debe incluir el análisis de la oferta hídrica (superficial y subterránea) y la identificación de la demanda por diferentes usuarios. Para esto, se recomienda consultar los instrumentos de planeación y ordenamiento de la cuenca que haya disponibles, ejercicios de priorización de los actores, identificar herramientas y conjuntos de datos ya existentes que puedan emplearse para responder las preguntas del estudio.

Igualmente, es importante realizar un mapeo de actores para caracterizar a los actores clave en las cuencas (referirse también al capítulo 4 y 6). Este mapeo debe incluir la identificación de posibles beneficios sociales y económicos. Se debe definir el principal actor interesado en el portafolio de inversión y de la información resultado de los estudios, y qué nivel de complejidad requiere. En el caso de la implementación de las inversiones ambientales adicionales con cargo a la tarifa, puede ser el mismo acueducto, otros actores en las cuencas, la CRA, o las comunidades locales. De la misma manera se deben definir los principales beneficiarios de las inversiones en las cuencas (ver Análisis de Retorno de la Inversión). Además, se identifican y priorizan los servicios ecosistémicos y valores de conservación (por ejemplo, elementos de biodiversidad acuática y terrestre) que sean de interés para los actores, y que pueden ayudar a enfocar las intervenciones de manera estratégica.

También se hace una identificación inicial de los problemas de seguridad hídrica en la cuenca, se estima su magnitud (para cada una de las cinco dimensiones) y se proponen preliminarmente las intervenciones que se pueden implementar para abordar los problemas identificados. En esta fase es muy importante identificar y considerar posibles restricciones para realizar inversiones ambientales adicionales en el área de interés (por ejemplo, restricciones legales, sociales o económicas).





5.1.2. Estudios de diseño

En una segunda fase de análisis, se sugiere emplear información más detallada y usar herramientas de modelación con el propósito de elaborar el portafolio de inversión o portafolio de intervenciones en inversiones ambientales que será cargado a la tarifa, teniendo en cuenta los requisitos y condiciones legales descritos en

el primer capítulo. Para esto se debe partir de clarificar los problemas de seguridad hídrica que se requieren abordar y establecer los resultados esperados, es decir, describir cómo las intervenciones que se esperan implementar tendrán un impacto en la seguridad hídrica.

Cómo establecer los resultados esperados

Cuadro 4:

La importancia de definir los resultados esperados radica en que son un elemento clave para la comunicación clara y transparente entre diversos actores. Permiten además entender cuál es la contribución de las intervenciones realizadas con la tarifa a la solución de los problemas identificados de seguridad hídrica. Sin resultados claros no se puede definir ni un portafolio de inversiones adecuado, ni el monitoreo, que es fundamental para la gestión adaptativa y demostrar el éxito de la inversión. Los resultados son indispensables para realizar el análisis de Retorno de la Inversión.

Para empezar, se debe diferenciar entre Resultados esperados (del inglés "goals" o "outcomes") y objetivos de implementación (que son más operativos). Los resultados esperados se refieren a los impactos que buscamos tener con la implementación de las intervenciones a corto y largo plazos. Deben redactarse de una forma que sean: significativos (expresan logros para impactar el problema identificado), claros (expresan la relación directa con las acciones o intervenciones) y medibles (permiten monitorear el progreso en el tiempo con indicadores claros). Se deben definir resultados independientes para:

- **Seguridad hídrica**
- Servicios o funciones ecosistémicos (esto incluye definir las relaciones entre funciones, servicios y beneficios)
- **Biodiversidad (estos deberían influir el arreglo espacial y las intervenciones de las cuencas, y deben incluir acciones de conservación y restauración)**
- Para otros cobeneficios (otros servicios y beneficios como captura de carbono, reducción del riesgo de inundaciones, beneficios a comunidades locales, etc., que pueden contribuir a objetivos nacionales y compromisos internacionales)





Los objetivos de implementación se definen como metas anuales de implementación de las intervenciones, que ayudan a avanzar hacia los resultados esperados. Deben definirse en un plan de varios años que describe el desarrollo de intervenciones y acciones a lo largo del tiempo, planteando hitos. Esto permite tener varios elementos para el monitoreo del avance e identificar dificultades y necesidades de ajuste de manera temprana y ágil (gestión adaptativa de los proyectos).

Ejemplos:

- **Resultado (goal): reducción del 5 % en las interrupciones en el suministro de agua para el año 2025.**
- **Objetivo:** restaurar o proteger 500 hectáreas de hábitats de ribera prioritarios en la cuenca para el año 2022.



Este esfuerzo permite tener una idea clara sobre cómo se ve el éxito de la implementación de las inversiones ambientales adicionales y cómo es la contribución de los recursos de la tarifa en este. También aporta elementos importantes para la comunicación con otros actores relevantes y puede facilitar la articulación de esfuerzos (ver capítulos 4 y 6). Así mismo, permite identificar posibles riesgos, establecer estrategias para mitigarlos y determinar las capacidades y habilidades requeridas para los siguientes pasos.

El siguiente paso es formular las intervenciones de inversiones ambientales. En este paso se busca conceptualizar los problemas y definir cómo un portafolio de intervenciones puede ayudar a lograr los resultados esperados y definir los recursos necesarios. Un concepto que se usa

frecuentemente sobre este tipo de intervenciones es el de Soluciones Basadas en la Naturaleza.

Las intervenciones son acciones que ayudan a reducir o abordar el problema de seguridad hídrica identificado. Estas acciones incluyen la protección y restauración de ecosistemas naturales o acciones de manejo (incluyendo mejores prácticas en sistemas productivos o en la gestión del agua). En general, las opciones de intervenciones deben evaluarse de acuerdo con el contexto y a las características de las cuencas, pero hay una variedad amplia de opciones, incluso, la implementación de estas intervenciones varía también (ver capítulo 3). Sin embargo, en el caso de las inversiones ambientales adicionales con cargo a la tarifa, las intervenciones que se plantean en la Resolución 907 de 2019 son más reducidas.



Las intervenciones más comunes de Soluciones Basadas en la Naturaleza



Mejores prácticas agropecuarias



Restauración o revegetación - activa o pasiva



Manejo forestal (para reducir la acumulación de combustible con el fin de reducir la amenaza de fuegos catastróficos)



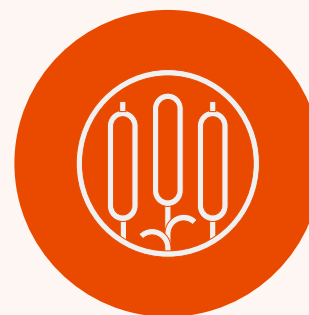
Restauración de corredores ribereños y planicies de inundación



Manejo de carreteras



Protección de áreas



Protección y restauración de humedales

Dado que las intervenciones se realizan para obtener un beneficio, también pueden relacionarse con los servicios ecosistémicos (entendidos como los beneficios de la naturaleza que reciben las personas). En este sentido, para ayudar a identificar las intervenciones, puede ser útil realizar los análisis con un enfoque en servicios ecosistémicos, en los que se exploran las relaciones entre los resultados que se esperan conseguir y las características de las cuencas de las cuales dependen (como la hidrología y cobertura vegetal, además de otros factores como el cambio climático). Son estudios técnicos basados en herramientas de modelación matemática que requieren de habilidades, capacidades específicas y recur-

sos, pero pueden ayudar a cuantificar los resultados esperados bajo distintos escenarios y definir las metas, y a demostrar qué podría pasar en ausencia de las intervenciones.

El marco conceptual de servicios ecosistémicos permite desarrollar las cadenas de resultados esperados para cada una de las intervenciones. Es decir, permite definir una serie de causas y efectos entre una acción específica (intervención), el aspecto biofísico que impacta, el cambio esperado en una función o proceso ecosistémico, el cambio en el servicio ecosistémico y la respuesta esperada en el problema de seguridad hídrica definido (beneficio). Este último puede tener una valoración cualitativa o una valoración económica cuantitativa.



Acción o Intervención en Infraestructura verde
(implementaciones de acciones de conservación o soluciones basadas en la naturaleza.
Ej: restauración de la vegetación de ribera)

Cambio en atributos bio-físicos de las cuencas (**ej.** crecimiento vegetal y aumento de la rugosidad de la superficie)

Cambio en el proceso o función ecosistémica
(ej. aumento en la retención de sedimentos por la cobertura vegetal de ribera)

Cambio en el servicio ecosistémico priorizado
(ej. aumento de la calidad del agua por disminución de sedimentos que llegan al cauce por erosión superficial)

Beneficio
(resultado esperado en seguridad hídrica. Ej. Mayor calidad del agua para abastecimiento de población)

Valoración
(cuantificación del beneficio que puede ser económica. Ej. costos evitados en el tratamiento del agua de mejor calidad)

Figura 8.

Cadena de resultados esperados con las intervenciones ambientales

Fuente: TNC

Típicamente, el diseño y desarrollo de estos estudios suelen seguir el siguiente proceso y permiten obtener un portafolio de inversiones (con este se definen cuáles acciones y dónde se implementan):

- Identificar y priorizar los servicios ecosistémicos de interés y su relación con los problemas de seguridad hídrica definidos en la cuenca de estudio y con las intervenciones que se espera implementar (definidas preliminarmente). Estos pueden incluir:

► servicios hidrológicos, como purificación o filtración del agua (por contaminación difusa)

► retención de sedimentos o conservación del suelo

► regulación hídrica (a partir de diferentes atributos como flujos de base, estacionales o caudales picos de inundación)

► recarga de agua subterránea

► otros servicios ecosistémicos como la captura de carbono, recreación, turismo, etc., beneficios para la naturaleza (como mantener o mejorar la biodiversidad terrestre o acuática) o adaptación al cambio climático.

- Determinar la condición actual de los servicios ecosistémicos, en cuanto a oferta y demanda (quién es





el beneficiario y cómo se beneficia, que es la conexión con el problema de seguridad hídrica y con el Análisis de Retorno de la Inversión).

- Identificar cuáles factores y cómo podrían alterar los servicios ecosistémicos en el futuro (por ejemplo, frente a diferentes escenarios de manejo, de cambios en la cobertura y usos del suelo, o frente a otros factores como el cambio climático).
- Definir las posibles intervenciones en inversiones ambientales, su relación con los servicios ecosistémicos y los resultados esperados (beneficios) con cadenas de resultados. Estimar los costos unitarios (considerando todos los posibles gastos para el diseño, implementación, mantenimiento y seguimiento).
- Diseñar el estudio para la obtención del portafolio de inversión. Definir la ruta completa de acciones necesarias para preparar, procesar, analizar y responder a las preguntas definidas (incluyendo la preparación de la información requerida, la calibración y validación de los modelos, así como el posprocesamiento de los resultados). Considerar la información y herramientas disponibles y las posibles restricciones a la implementación.
- Seleccionar las herramientas de modelación (ver recuadro informativo) adecuadas para realizar el

estudio y responder a las necesidades definidas.

- Desarrollar el estudio y obtener el portafolio de inversión: implementar la ruta diseñada para definir cuáles intervenciones y dónde deberían hacerse las inversiones en la cuenca para mantener o mejorar la condición del servicio (obtener mayor beneficio) al menor costo. Para este último punto se requiere definir el costo de la implementación y mantenimiento de cada una de las intervenciones.
- Estimar los beneficios del portafolio de inversión empleando las herramientas de modelación para cuantificar el impacto con la implementación de las inversiones en los servicios ecosistémicos priorizados. En este paso también se pueden modelar los escenarios de intervenciones que se definan, como el escenario de referencia o “Business as Usual” (BAU, por su sigla en inglés) que se describe más adelante y que hace parte del Análisis económico.
- Estimar el costo del portafolio de inversión (implementación, mantenimiento, administración y gestión, seguimiento y actualización) a nivel de sistema y estimar cuánto costaría no hacer nada (para hacer esto se debe definir un escenario de referencia o Business as Usual, ver más adelante en el Análisis económico).



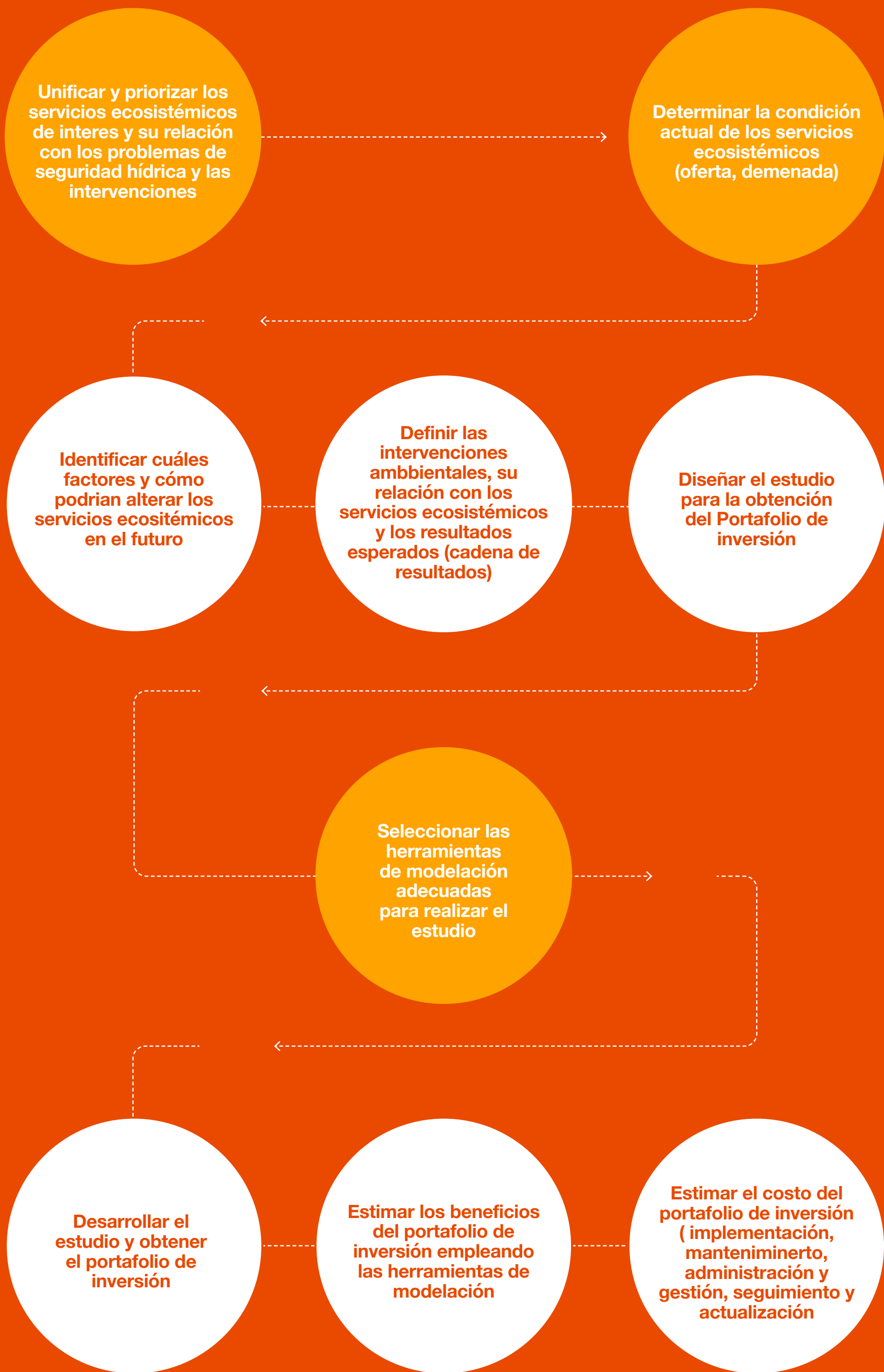


Figura 9.
Pasos para diseñar y desarrollar el Plan de Inversiones
Fuente: TNC





Herramientas de análisis

Cuadro 5:

Generalmente nos referimos a paquetes de modelación matemática que buscan representar, con mayor o menor detalle y complejidad, los procesos biofísicos que ocurren en una cuenca y que se relacionan con servicios ecosistémicos. La selección de la herramienta de análisis de servicios ecosistémicos depende de las características del sistema que se quiere intervenir (para esto es muy útil el primer paso que se recomienda aquí, con la caracterización de las cuencas), los problemas que se quieran abordar, las capacidades técnicas del equipo, los recursos disponibles (entre ellos la disponibilidad y calidad de información y el tiempo), así como los requerimientos de modelación, procesamiento y análisis de la información.

Actualmente hay varias herramientas disponibles de manera abierta (es decir, sin licencia de uso) que pueden ayudar a realizar los análisis para definir el portafolio de intervenciones. Para seleccionar la herramienta adecuada, se recomienda reconocer que en general no hay una única herramienta que pueda cumplir con todos los objetivos, por lo que seguramente necesitará hacer uso de varias herramientas. Buscar herramientas y desarrollos ya disponibles para su cuenca puede ahorrarle tiempo, fortalecer las relaciones con otros socios, y, para el caso de las inversiones ambientales adicionales con cargo a la tarifa, es una condición legal articularse con autoridades o actores que puedan contar con desarrollos en las áreas identificadas. Sin embargo, debe preguntarse si las herramientas disponibles pueden responder las preguntas que tiene, si cumplen con sus objetivos y requerimientos, y en qué estado están (por ejemplo, si están actualizadas o si tienen ejercicios de validación).

Para seleccionar las herramientas adecuadas para el estudio, se recomienda considerar:

- **Las preguntas definidas**
- Los servicios ecosistémicos y los beneficios de interés
- **Los usuarios de los resultados y qué nivel de complejidad necesitan**
- La extensión espacial del área de estudio
- **El alcance y las necesidades del estudio, en términos de capacidades técnicas y tiempos de análisis**
- Los requerimientos de las herramientas, en términos de disponibilidad, capacidades técnicas, tiempos de procesamiento, información de entrada y salida



5.2

Análisis de Retorno de la Inversión (Return on Investment, ROI)

¿Qué es un Análisis de Retorno de la Inversión?

Un Caso de negocio (Business Case) provee el racionamiento para justificar un proyecto de inversión, en este caso, las inversiones ambientales o soluciones basadas en la naturaleza. El de Retorno de la Inversión (ROI) es una parte del Análisis económico necesario para desarrollar el Caso de negocio, y permite a los inversionistas comparar objetivamente los resultados de proyectos similares, por

ejemplo, con inversiones de infraestructura tradicional (o gris), diseñados para obtener el mismo resultado o beneficio esperado. El ROI provee una métrica financiera común de rentabilidad que permite hacer la comparación y cuantificar el rendimiento de la inversión, es decir, el valor monetario de los beneficios que recibe el beneficiario por el dinero que se invirtió.

¿Qué encontrará en esta sección?

Dado que el proceso de obtención del portafolio de inversiones está estrechamente relacionado con el Análisis de Retorno de la Inversión, en esta sección encontrará una descripción más detallada de algunos de los pasos necesarios para obtener los elementos del Análisis de Retorno de

la Inversión y otros específicos del Análisis económico. De igual forma, se hacen algunas recomendaciones y consideraciones, referencias a casos de estudio y otras fuentes de información, métodos o herramientas disponibles, que pueden ayudarlo.

5.2.1. Paso a paso del Análisis de Retorno de la Inversión

En la siguiente figura se resumen los pasos sugeridos para realizar el Análisis de Retorno de la Inversión. Nótese que incluye los pasos previos para la obtención del portafolio de inver-

sión, pero se incluyen y detallan algunas actividades específicas en el Análisis situacional y Estudios de diseño, además, de las actividades específicas del Análisis económico.





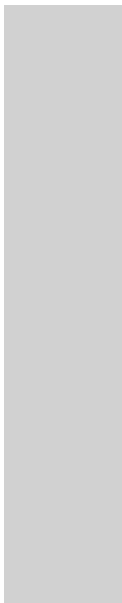
Figura 10.
Síntesis del paso
a paso para
un análisis de
Retorno de la
Inversión
Fuente: TNC

El contenido de este capítulo se basa principalmente en la experiencia de The Natrue Conservancy (TNC) en el desarrollo de Casos de Negocio para Fondos de Agua en distintos contextos alrededor del mundo.

5.2.2. Revisión de pasos previos y su relación con el portafolio de inversión

El Análisis de Retorno de la Inversión (ROI, por su sigla en inglés, Return on Investment) debe iniciar junto con el Análisis situacional (referido como primer paso para desarrollar el portafolio de inversión), que aporta al-

gunos elementos como la preidentificación de los problemas de seguridad hídrica y las posibles inversiones ambientales, así como la definición del alcance geográfico del área y tiempos para el estudio.





Uno de los componentes imprescindibles durante esta fase es la identificación del beneficiario para el análisis económico (que también hace parte del mapeo de actores en el capítulo 4), es decir, definir quién se beneficia con las inversiones ambientales, identificar cuáles son los servicios ecosistémicos de mayor interés para este actor, y definir cómo se traducirán y cuantificarán estos servicios en valor monetario. Además de definir las posibles intervenciones de inversiones ambientales, se deben estimar los costos unitarios incluyendo los costos de implementación, operación y mantenimiento. En este análisis solo se deben incluir las intervenciones que estén relacionadas directamente con los servicios ecosistémicos y resultados esperados.

El proceso continúa durante la fase de Estudios de diseño, con la definición del escenario de referencia (BAU), que describe lo que pasaría a futuro en términos de cobertura y uso del suelo, lo que en últimas se refleja en el suministro de agua, si no se hacen intervenciones de inversiones ambientales en las cuencas. Para construir el escenario de referencia se debe acordar el horizonte temporal y definir qué tanto se extiende a futuro la proyección de las dinámicas observadas en las cuencas. Primero, se realiza la exploración de cuáles intervenciones pueden aportar a los resultados y dónde realizarlas, con ayuda de herramientas de modelación; aquí la priorización puede estar orientada por los costos unitarios de las intervenciones y por las posibles restricciones, lo que resulta en el portafolio de inversión. Además, se usan las herramientas de modelación para estimar los efectos del escenario de referencia sobre los

servicios ecosistémicos. Nótese que este proceso de análisis requiere capacidades específicas.

Los resultados del portafolio de inversión y el escenario de referencia se comparan para calcular los beneficios diferenciales del portafolio, es decir, las diferencias en los servicios ecosistémicos que se obtendrán con la implementación de las intervenciones, en comparación con no hacer nada, y que son atribuibles, para efectos de esta guía, a la inclusión en la tarifa. En el análisis deben considerarse idealmente otros factores directos e indirectos que puedan afectar los resultados de las intervenciones en las cuencas y que están fuera del control del acueducto (por ejemplo, efectos de cambio climático o las intervenciones de otros actores).

El primer paso del Análisis económico es realizar una valoración económica de las diferencias encontradas en los beneficios de los servicios ecosistémicos entre el escenario de referencia y el escenario de implementación del portafolio de inversión. Para esto debe tenerse en cuenta la forma en que los usuarios o interesados perciben el beneficio de los servicios ecosistémicos y cómo quieren ver los resultados. Por esto, se emplean funciones empíricas de beneficios, que relacionan cuantitativamente el beneficio (percibido por el interesado) y su valor económico. En esta valoración es importante considerar cualquier cambio en el tiempo que presente el beneficio ya sea por demanda o por valoración económica, por ejemplo, si la demanda del beneficio varía de acuerdo con la época del año (en algunas áreas turísticas, hay un incremento de la población abastecida por el acueducto durante



la temporada de vacaciones) y si esto influye en el costo.

De igual manera, se debe considerar los tiempos de retraso para percibir los beneficios. En el caso particular de las inversiones ambientales, puede haber un retraso entre el tiempo de implementación de las intervenciones, el tiempo que tardan los ecosistemas para manifestar cambios en sus atributos biofísicos y en sus funciones y procesos ecosistémicos, para así, generar cambios en el servicio ecosistémico y en los beneficios percibidos por el actor interesado. Hay elementos o atributos del sistema que pueden tardar más que otros. Por ejemplo, si se implementan acciones de restauración de la vegetación de ribera, el crecimiento de la vegetación herbácea y el aumento de la capacidad de retención de sedimentos (erosión laminar de las laderas) puede ocurrir en uno o dos años; mientras que el cambio en la condición física del suelo para favorecer una mayor infiltración y recarga de acuíferos, puede tardar décadas dependiendo de la condición inicial del suelo.

Para la obtención del costo de implementación del portafolio de Inversión, deben considerarse otros elementos además del costo de implementación estimando todos los gastos de las acciones individuales (diseño, implementación, mantenimiento y monitoreo). En este sentido, también pueden incluirse los costos de oportunidad, es decir, la diferencia entre la ganancia que recibiría un propietario de un terreno al implementar las acciones en inversiones ambientales en lugar de otros usos en un escenario de referencia o Business as Usual (por ejemplo, minería o ganadería

tradicional). En caso de ser relevantes, se deben incluir los incentivos o pagos por compensaciones. Además, es importante incluir los costos de transacción, que incluyen los esfuerzos para la implementación efectiva de las inversiones (como los derivados de la gestión y negociación de acuerdos con los propietarios, aspectos legales, entre otros). Por último, es importante incluir costos futuros de la implementación del portafolio, es decir, actividades relacionadas con la actualización de los estudios de diseño, actividades de comunicación, administración, gestión con otros actores para la articulación de acciones, entre otros.

Finalmente, para desarrollar un Análisis de Retorno de la Inversión debe seleccionarse el tipo de análisis y las métricas más adecuadas, para lo cual se sugieren algunas: i. el ROI para el beneficiario, ii. la relación costo-beneficio o iii. la relación costo-efectividad del servicio ecosistémico. Además, puede incluirse la estimación de los cobeneficios, que pueden ser otros servicios ecosistémicos no priorizados por las intervenciones y que pueden ayudar a justificar la implementación del portafolio o a distribuir los costos. Algunos de estos pueden estar relacionados con la captura de carbono, la recreación, el turismo, beneficios para la naturaleza, como mantener o mejorar la biodiversidad terrestre o acuática, o la adaptación al cambio climático). Para los cobeneficios, la valoración puede ser cualitativa y puede mostrarse como un beneficio extra.

Si el resultado del ROI es un número mayor a 1, indica que hay un retorno positivo de la inversión para el beneficiario; si el valor del ROI es



menor a 1, indica un retorno negativo. Esto último no quiere decir que el portafolio de inversión sea inviable económicamente, dado que pueden considerarse otros cobeneficios. Además, el ROI puede aumentar si hay un número mayor de inversionistas.

Es importante considerar algunos factores que inciden en el Análisis de Retorno de la Inversión, como el horizonte temporal (por ejemplo, en el caso de implementaciones de inversiones ambientales, tiempos más largos permitirán en general tener mejores ROI, dado que se incluyen más años en los que se percibe el beneficio, que contrarrestan

los altos costos iniciales), la tasa de descuento (para el caso de inversiones públicas en medio ambiente se recomiendan tasas de descuento sociales de largo plazo, que suelen tener un valor menor que las privadas y por tanto generan un mayor ROI), los cobeneficios (aunque puede ser difícil cuantificarlos y monetizarlos, pueden incrementar de manera importante el ROI) y la escala de intervención (el incremento del área de intervención podría aumentar el ROI aumentando los beneficios, solo si no incrementan en la misma medida los costos de transacción y gestión de las inversiones).

Métricas para ROI

El ROI para el beneficiario se refiere al costo de mejorar el beneficio generado por los servicios ecosistémicos, y se calcula por peso invertido por el beneficiario. Este análisis muestra la contribución específica de las acciones realizadas por un actor particular o principal beneficiario. Para efectos de esta caja de herramientas, un acueducto que busca cargar su inversión a la tarifa. Este análisis permite al actor comparar o evaluar los resultados de diferentes alternativas de inversión (por ejemplo, la implementación de un portafolio de acciones de inversiones ambientales vs. uno de infraestructura gris). El análisis puede hacerse de manera colectiva, considerando múltiples beneficiarios que apoyen la inversión; en este caso se espera un ROI más alto, dado que los costos de implementación no aumentan, pero se distribuyen entre los beneficiarios que colectivamente reciben los mismos beneficios.

Una vez que se tenga la valoración económica del incremento en la prestación de los servicios ecosistémicos, el ROI de la relación costo-beneficio o ROI monetizado, se calcula al dividir el valor monetario de los beneficios por el costo de la implementación del portafolio de inversiones. Es el análisis de Retorno de la Inversión de todo el portafolio, considerando solamente los servicios ecosistémicos priorizados que se incluyeron en el análisis. No integra los cobeneficios.

El ROI de la costo-efectividad del servicio ecosistémico por cada millón de pesos que se invierten en la implementación del plan provee un valor que permite comparar las inversiones globales con otras alternativas, así como obtener medidas de costo-efectividad para cada intervención. Estas últimas también se llaman métricas de sostenibilidad de un solo objetivo.

Cuadro 6:





Otra métrica empleada comúnmente de manera alternativa al ROI es el Valor Presente Neto (VPN), que permite estimar la rentabilidad de la inversión a futuro y se refiere a la diferencia entre el valor presente de los flujos internos y el valor presente de los flujos externos en un período de tiempo determinado. Se basa en el concepto de tasa de descuento (que le da un mayor valor al dinero en la actualidad que a la misma cantidad absoluta de dinero en el futuro, debido a su potencial para inversión). Una inversión con un VPN positivo será rentable, mientras que un valor negativo indica una pérdida neta y se considera una inversión inviable económicamente.

WaterProof, una herramienta para simplificar la evaluación de Retorno de la Inversión de Soluciones Basadas en la Naturaleza para la seguridad hídrica

La plataforma WaterProof permite a los usuarios generar rápidamente un portafolio de inversión de SBN y su evaluación de ROI. La herramienta está dirigida a actores interesados en explorar la manera en que la infraestructura verde puede contribuir a solucionar los retos locales de seguridad hídrica, tal y como lo prevé la Resolución 907 de 2019 de la CRA para que los acueductos en Colombia realicen inversiones ambientales voluntarias y adicionales con cargo a la tarifa.

WaterProof virtualiza una serie de modelos de servicios ecosistémicos (InVEST y RIOS) y emplea bases de datos globales para reducir radicalmente el tiempo, el costo y los recursos requeridos para analizarlos. La herramienta será abierta y gratuita, y transparente en métodos y metadatos.

El usuario debe simplemente seleccionar una localidad en cualquier parte del mundo y obtendrá: 1) un portafolio de inversiones de SBN y 2) la evaluación general de ROI basada en los costos de implementación del portafolio y las reducciones de costos esperadas en el sistema de tratamiento de agua.

Cuadro 7:





5.3

Monitoreo y evaluación a las intervenciones en inversiones ambientales y ROI

¿Qué es un plan de monitoreo y evaluación?

Un plan de monitoreo y evaluación (M&E) contiene los objetivos, justificación, alcance y descripción de las estrategias, actividades y costos para monitorear la implementación de las inversiones ambientales, proporciona los elementos necesarios para evaluar el avance de la implementación y si se están alcanzando los resultados esperados, y genera elementos para el aprendizaje y la gestión adaptativa del portafolio de inversión.

El M&E puede estar orientado solamente al portafolio de inversión o también a los retornos financieros estimados en el análisis de Retorno de la Inversión. Permite demostrar los im-

pactos o resultados obtenidos con los recursos invertidos. Un plan de M&E permite crear credibilidad con otros actores relevantes de las cuencas y mejorar la transparencia, en especial con los usuarios del acueducto que pagarán el incremento en la tarifa. El M&E que presentamos en esta sección busca evaluar el impacto alcanzado con las inversiones ambientales realizadas. Adicionalmente, el prestador deberá monitorear los indicadores de progreso establecidos en la resolución CRA 907 de 2019, según el tipo de inversión ambiental adicional ejecutada, y presentar informe a la SSPD como la norma lo indica.

¿Qué encontrará en esta sección?

En esta sección encontrará un paso a paso sugerido para diseñar e implementar un plan de monitoreo y evaluación para inversiones ambientales adicionales con cargo a la tarifa de acueducto. Se definirán los pasos de manera general, las actividades que

debe llevar a cabo, así como algunas recomendaciones y consideraciones, referencias a casos de estudio, plataformas y otras fuentes de información, métodos o herramientas disponibles, que pueden ayudarlo en el proceso.



5.3.1. Síntesis del paso a paso para un plan de monitoreo y evaluación

El contenido de esta sección se basa principalmente en el documento Guía para el monitoreo y evaluación de Fondos de Agua y en la caja de herramientas de Fondos de Agua. En la siguiente figura se resume el paso a paso sugerido para el diseño e implementación de un plan de monitoreo y evaluación (M&E).

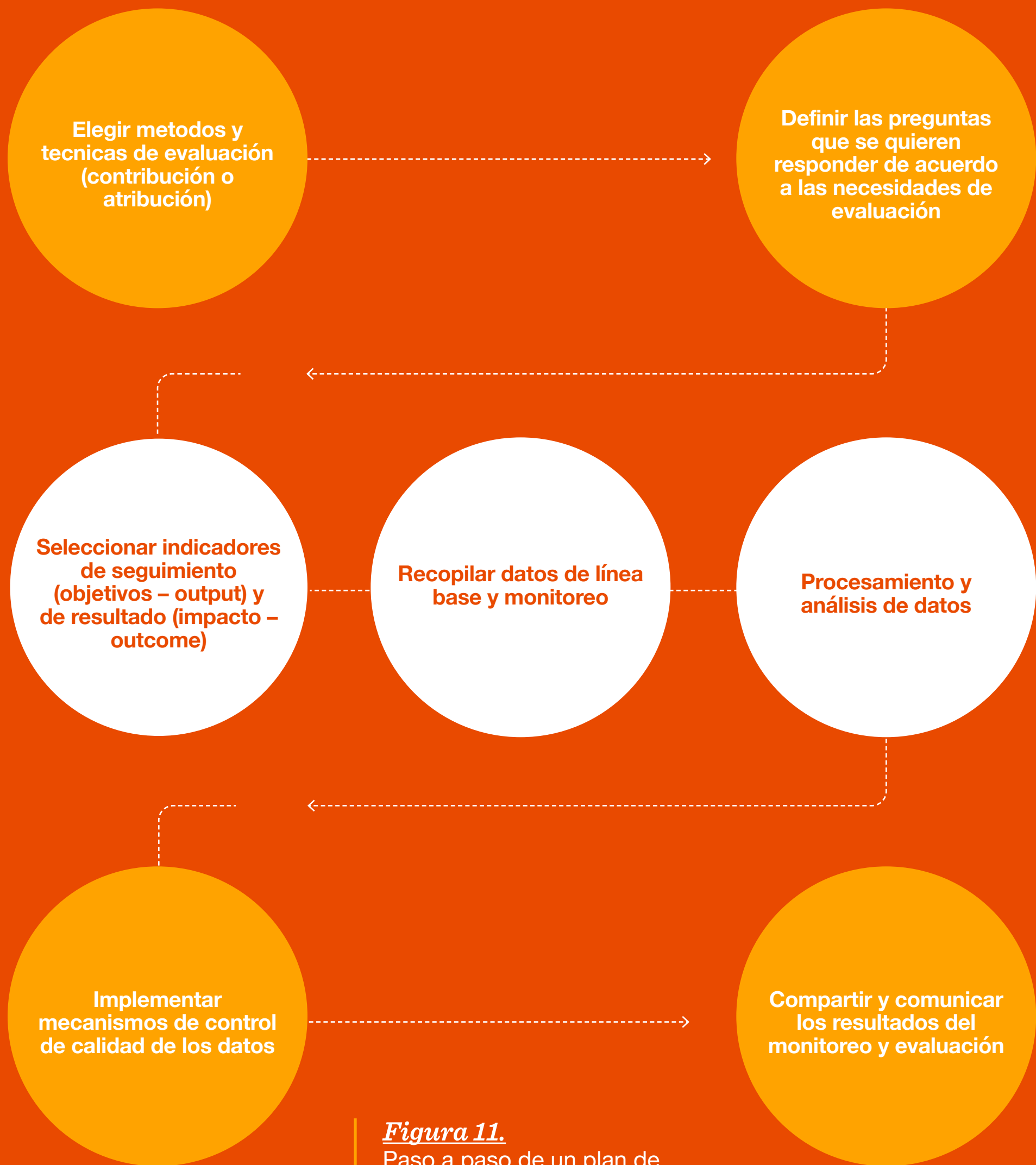


Figura 11.
Paso a paso de un plan de
monitoreo y evaluación
Fuente: TNC

5.3.2. Plan de monitoreo y evaluación (M&E)

El monitoreo es la acción de coleccionar información sobre algo de manera sistemática, en el tiempo y el espacio, para caracterizar el estado actual (línea base) e identificar cambios en el estado con el tiempo. El diseño e implementación del monitoreo requiere de habilidades y capacidades específicas, en relación con el manejo de métodos, instrumentos, técnicas y otras tecnologías para coleccionar, organizar, procesar, analizar y comunicar el conocimiento adecuado y requerido.

El plan de monitoreo y evaluación (M&E) es fundamentalmente una hoja de ruta donde se documentan las decisiones sobre el seguimiento y evaluación de las acciones del portafolio de inversión, la cual debe actualizarse y ajustarse constantemente. Para diseñar un plan de M&E es absolutamente imprescindible contar con una definición de resultados esperados claros (objetivos y metas), al igual que las cadenas de resultados bien definidas (las relaciones entre las acciones que se implementan y los beneficios que se esperan recibir). Un plan de M&E exitoso no es el que más información colecciona o el más costoso, sino el que responde adecuadamente a las preguntas definidas y requerimientos eficientemente.

Para el diseño del monitoreo es relevante definir si este se enfoca en la contribución o en la atribución de los cambios. La contribución se refiere a que el plan de inversión contribuye o aporta a los cambios que se observen en las cuencas. Se debe levantar información antes y después de hacer las implementaciones de las intervenciones, para poder identificar los cambios, pero estos pudieron haber

sido generados por la implementación del plan o por otros factores externos. Por otro lado, la atribución se refiere a los cambios que pueden atribuirse a las implementaciones del plan y para determinarla se debe estimar qué hubiera pasado en las cuencas si no se hubiera implementado el plan. En manejo y monitoreo de cuencas, suele usarse un área control. En general, para poder demostrar los impactos de las acciones se sugiere usar un enfoque de atribución.

Los siguientes pasos son definir las preguntas que se espera responder con el monitoreo y evaluación, y seleccionar los indicadores. Las preguntas deben estar orientadas a responder a las necesidades de la evaluación en un nivel general, dependiendo del tipo de evaluación que se requiera (por ejemplo, la evaluación del proceso, del impacto o de la rentabilidad). Por esto mismo suelen ser pocas preguntas (cinco o siete), pero puede ser útil tener otras más específicas si es necesario. Los indicadores pueden ser de dos tipos: indicadores de resultados, que están orientados a cuantificar los impactos en los resultados esperados de las acciones; entendidos como beneficios, y los indicadores de progreso, que señalan el avance en la implementación de acciones o en objetivos de corto y mediano plazos (ver cuadro 7). En general suelen definirse más indicadores de progreso que de resultados, y es importante mantener un número razonable de indicadores.

Una vez se definen los indicadores, incluyendo los métodos, el siguiente paso es obtener datos. Para esto es importante hacer primero una revisión de la información existente e identi-



ficar otras iniciativas en las cuencas que puedan complementar esfuerzos. Considere también que esta actividad requiere de capacidades y experiencia específicas: puede hacer que la comunidad local participe en el monitoreo. Esto último se recomienda, ya que esto puede contribuir al fortalecimiento de las comunidades, y es importante porque la percepción de las comunidades también contribuye a mejorar las relaciones entre actores.

En este esfuerzo se debe incluir el seguimiento de la implementación de las inversiones en inversiones ambientales. Estas actividades deben quedar identificadas adecuadamente. Como mínimo, deben tener una referencia geográfica y la fecha de implementación. Para evaluar se requiere al menos de dos conjuntos de datos, uno al inicio (que se define como línea base) y otro al final (puede ser al final de un período definido o al terminar un ciclo de financiación). Definir cómo se entiende la línea base es de alta prioridad, pues los esfuerzos de colección de datos posteriores serán comparados con referencia a esta. Lo ideal es que la línea base se levante antes de realizar las intervenciones. Para algunos indicadores es

un esfuerzo que puede tardar varios años con el fin de capturar la variabilidad natural.

Un paso crítico en el plan de M&E es el procesamiento y análisis de datos para generar información. El plan debe anticipar este esfuerzo, establecer estándares y protocolos de procesamiento y manejo de los datos, así como procurar automatizar estos componentes. De nuevo, este paso requiere de capacidades y conocimientos específicos, por lo que se recomienda tenerlo en cuenta desde el diseño del portafolio.

El control de la calidad de los datos es una tarea que no debe ser subestimada. Establecer protocolos y estándares para garantizar la calidad de la información es imprescindible para tener datos confiables. También se recomienda realizar procesos de verificación de la calidad de los datos y de la información.

Por último, dado que los programas de M&E no son muy frecuentes, en especial los relacionados con el seguimiento a las inversiones ambientales, se recomienda realizar esfuerzos para compartir y divulgar los resultados y los aprendizajes de manera abierta y transparente.

© Juan Sebastián Sánchez / TNC Colombia



Una muestra de suelo en un monitoreo de carbono para evaluar cobeneficios en un plan de conservación de fuentes de agua.





Indicadores de un plan de monitoreo y evaluación (M&E)

El Los indicadores son indispensables para medir el progreso frente a los objetivos y resultados esperados. Los indicadores deben ayudar a demostrar el cambio en los atributos que están relacionados con los resultados esperados (goals). Con frecuencia se plantean indicadores para hacer seguimiento al avance en la implementación de intervenciones (acciones), estos son indicadores de progreso o desempeño (outputs).

Otro tipo de indicadores se usa para evaluar el impacto de las acciones sobre atributos de estado frente a los resultados esperados (beneficios), estos son indicadores de resultados. Los indicadores que miden el impacto en los beneficios generalmente son mucho más fáciles de monitorear que los que se enfocan en los cambios en aspectos biofísicos (como la calidad del agua, biodiversidad o valores socioeconómicos). En cualquier caso, es importante diferenciarlos y aclarar el propósito de los indicadores.

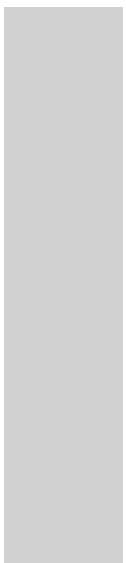
Los indicadores pueden estar orientados a abordar los distintos componentes del portafolio de inversión. Por ejemplo, los impactos sobre resultados sobre el recurso o la seguridad hídricos, y los resultados sobre el componente financiero. El diseño del plan de monitoreo y evaluación debe incluir cómo se usarán los resultados, es decir, cómo se procesará la información, cómo se interpretarán los resultados y cuáles acciones deben realizarse a partir de estos.

Los indicadores deben describirse con el mayor detalle posible en el plan de M&E, incluyendo una definición, la intervención o intervenciones con las que está relacionado, el método empleado para levantar el dato o la fuente, la frecuencia y el responsable, entre otros.

Ejemplos:

- Indicadores de progreso o desempeño: caudales pico en relación con la cantidad de precipitación
- Indicadores de impacto frente a los resultados: interrupciones en el suministro de agua

Cuadro 8:



© Elegua Producciones / TNC Colombia



Construir el M&E con las comunidades que habitan las cuencas contribuye a la apropiación de las metodologías.



Referencias complementarias para la implementación de las inversiones adicionales

Cuadro 9:

Plan de inversión

- **Rio Grande Wildfire and Water Source Protection Collaborative Charter** <https://s3.amazonaws.com/tnc-craft/library/RGWF-SteeringCommittee-CollaborativeCharter.pdf?mtime=20180108013949>
- Plan estratégico del Fondo de Agua de Ciudad de México <https://s3.amazonaws.com/tnc-craft/library/Mexico-City-Strategic-Plan-02-Jan-2018-Example.pdf?mtime=20180207040543>
- **Análisis situacional de Bogotá** (<https://s3.amazonaws.com/tnc-craft/library/Water-Fund-Situation-Analysis-Bogota-Version-17-August-2017-FC.pdf?mtime=20180107031454>)
- Guía para la inclusión de servicios ecosistémicos en los Planes de Ordenamiento Productivo Departamentales <https://tnc.box.com/s/lmc4wm1wrdsnemfy421z93m2pmgegsk80> y Piloto de implementación de ésta Guía en la cuenca del Ariari <https://tnc.box.com/s/wylwk84nhy7kr9w45jq2wvlfih25nboh>
- **Benefit Accounting of Nature-Based Solutions for Watersheds Landscape Assessment** <https://s3.amazonaws.com/tnc-craft/library/Benefit-Accounting-of-NBS-for-Watersheds-Assess.pdf?mtime=20200814162047>
- Impactos de opciones de manejo de la tierra en el Alto Tana, Kenia (usando SWAT) https://s3.amazonaws.com/tnc-craft/library/compressed_isric_gwc_report10.pdf?mtime=20180207003036
- **Plataforma Think Nature, que promueve las Soluciones Basadas en la Naturaleza** <https://www.think-nature.eu/>

Análisis de Retorno de la Inversión

- Nairobi Water Fund Business Case <https://s3.amazonaws.com/tnc-craft/library/upper-tana-nairobi-water-fund-business-case.pdf?mtime=20180115013122>

Monitoreo

- **Guía para el monitoreo y evaluación de Fondos de Agua:** https://s3.amazonaws.com/tnc-craft/library/ME_Guide_Nov19_Es.pdf?mtime=20191101165738
- A Primer for Monitoring Water Funds (TNC 2013) https://s3.amazonaws.com/tnc-craft/library/Water_Funds_Primer_on_Monitoring_2013.pdf?mtime=20180129055822



Articulación de actores para implementar las inversiones ambientales adicionales



6.1. Proceso sugerido para desarrollar la articulación

6.2. Del plan de inversión a la tarifa

Esta sección responde las siguientes preguntas:

¿Qué instituciones están en el territorio y qué inversiones están trabajando en gestión de seguridad hídrica?

¿Pueden las SBN ser las inversiones más costo-eficientes para el prestador?

¿Cómo se articulan las inversiones de la tarifa con las responsabilidades de otras entidades para tener el mayor impacto positivo posible?

6.1

Proceso sugerido para desarrollar la articulación

El proceso que se presenta a continuación no se encuentra contenido dentro de la Resolución CRA 907 de 2019, sin embargo es sugerido por TNC como una herramienta que instrumentaliza el entendimiento fundamental de la norma presentado en el numeral 2: esta solo cubre inversiones adicionales de inversiones ambientales que se estén desarrollando sobre la cuenca. Si esta inversión es adicional, debe ser armónica con los procesos que actualmente están tomando lugar

dentro de la cuenca y, para lograr esto, es importante llegar a acuerdos de articulación con las instituciones que están desarrollando dichos procesos.

Si un grupo de instituciones puede desarrollar un proceso eficiente de articulación que lleve a tener una acción de inversión coordinada sobre una cuenca, cada una de ellas podrá desarrollar su labor misional más eficientemente en ese territorio y podrá obtener resultados que hubieran sido imposibles de haber actuado individualmente.



El proceso que se muestra en la figura 13 es formulado tomando en cuenta la experiencia de TNC como parte de la Alianza Latinoamericana de Fondos de Agua creando y fortaleciendo Fondos de Agua. Toda vez que los Fondos de Agua son plataformas de acción colectiva para la gestión de la seguridad hídrica, y entidades con las que TNC ha venido trabajando desde hace más de 20 años, entendiendo cada vez mejor este complejo proceso.

Una segunda vertiente para el desarrollo del proceso que se muestra en la figura 13 es la Diplomacia del agua. «La diplomacia del agua es una rama de la diplomacia que se aplica

a negociaciones bilaterales y multilaterales sobre problemas entre Estados». Es importante observar que existen varias definiciones sobre esta disciplina; sin embargo, parece haber consenso sobre las siguientes tres características:

- La necesidad de integrar múltiples perspectivas
- La importancia de la negociación, mediación y comunicación intercultural
- El valor de un apoyo al proceso diplomático amplio



Figura 12.
Proceso sugerido para desarrollar el proceso de articulación
Fuente: TNC Colombia



A continuación, se explica más en detalle cada uno de los puntos mencionados en la figura 13.

6.1.1. Definir qué espera el prestador del proceso de articulación

Como se menciona al inicio de este numeral, en este punto el prestador deberá conocer:

- Las instituciones que están en el territorio y que desarrollan acciones de gestión en seguridad hídrica.
- Las inversiones que están haciendo estas instituciones en el territorio que son compatibles con las inversiones ambientales adicionales listadas en la Resolución CRA 097 DE 2019.
- El tipo de acciones y la ubicación de la cuenca que podrían constituir las inversiones más costo-eficientes para el prestador.

Teniendo claridad sobre esta información, el prestador debe plantear cuál sería el mejor acuerdo de articulación posible a los actores identificados del mapeo indicado en el capítulo 4, para lo cual deberá tener en cuenta:

- El ROI desarrollado en el numeral 5.2
- Las políticas de responsabilidad social empresarial de la empresa
- Las necesidades relacionales de la empresa

La idea es que el prestador se aproxime a los actores después de haber identificado qué quiere hacer, con quién y por cuánto tiempo. Este punto es importante para el prestador, ya que debe tener claridad sobre lo que quiere y con quién. Esto debe guiarlo según lo que le resulta más costo-eficiente, tomando como base los resultados del ROI. Esto le permitirá tomar mejores decisiones como parte del proceso de articulación.

© Juan S. Sánchez / TNC Colombia



La articulación con los actores territoriales es un ejercicio de diálogo asertivo y renovación constante.



6.1.2. Anunciar la intención de desarrollar un proceso de intervención conjunta sobre la cuenca

Para dar inicio al proceso de articulación, es importante que haya una comunicación unificada hacia las partes con las que el prestador busca trabajar, esto para lograr todos tengan la misma información y haya claridad sobre:

- Lo que se busca con el proceso
- La importancia del desarrollo del proceso para la cuenca
- La forma en que se piensa abordar el proceso
- Una línea de tiempo del proceso
- Un grupo de información técnica que soporte la conversación

6.1.3. Entrar en contacto directo con cada institución a través de conversaciones directas

Una vez surtido el alistamiento de información del paso anterior, en este paso el prestador entra en contacto directo con los actores identificados para tener un flujo de información bidireccional en el que el prestador pueda recibir de su contraparte, entre otras:

- a. El mayor detalle posible en cómo se va a invertir en el corto, mediano y largo plazos, esto para refinar la información del portafolio del numeral 5.1
- b. Un entendimiento sobre cómo le gustaría que fuera un proceso de intervención conjunta (características administrativas, legales, financieras y técnicas)
- c. Sus prioridades institucionales en el corto mediano y largo plazo de cada institución

El prestador podrá aportar a su contraparte, entre otras:

- a. Información sobre la inversión ambiental adicional y lo que espera lograr el prestador a través de su implementación.
- b. Un entendimiento sobre cómo le gustaría que fuera un proceso de intervención conjunta (características administrativas, legales, financieras y técnicas).

6.1.4. Desarrollar talleres de articulación

Los talleres son los espacios en los que las diferentes instituciones convergen para acordar la mejor forma posible de desarrollar un plan de inversión conjunta sobre la cuenca. El desarrollo de un plan de inversión conjunto es importante en la medida en que formaliza los aportes conjuntos, y eso habilita la planeación de los procesos técnicos, legales y administrativos que se requieren para multiplicar lo que, de otra forma, serían esfuerzos individuales aislados.





La construcción del plan de trabajo conjunto podría dar lugar a la modificación del plan de inversión inicial solo en la medida en la que el operador identifique que hacerlo añadiría valor a las intervenciones inicialmente propuestas. Estos talleres deben tener un plan de trabajo claro en el que se especifique, entre otras:

- Cuántos talleres se espera tener
- Cuál es el objetivo de cada taller
- Tareas que debe desarrollar cada institución como prerrequisito de cada taller
- En la medida que esto se entiende como un proceso, es importante asegurar que haya haya continuidad en las personas que asisten a los talleres de cada institución para poder tener una dinámica de trabajo continua, una persona encargada de la facilitación constante de los talleres, además de:
 - ▶ La citación de los espacios
 - ▶ El desarrollo de las memorias de las sesiones
 - ▶ El seguimiento al plan de trabajo
 - ▶ La facilitación de cada taller

A continuación, se plantea un grupo de lineamientos prácticos que puede aportar positivamente en el desarrollo de los talleres:

A. Trazar un grupo de reglas iniciales de desarrollo del espacio

Este punto se construye inicialmente con los resultados de las conversaciones del numeral 6.1.3 y debe ser validada por todos los actores en la primera sesión. Hacer esto es importante para tener una dinámica de trabajo ágil y respetuosa.

B. Plantear un objetivo común del proceso de articulación

Este primer punto es fundamental ya que su desarrollo significa una unificación de expectativas alrededor de lo que es el proceso y de lo que se espera lograr de él. Hacer esto permite que se aumente la cohesión del grupo alrededor del objetivo.

C. Identificar un grupo de acciones esenciales para la cuenca

Tomando como base la información del capítulo 4, las instituciones buscarán llegar a un acuerdo sobre el grupo de acciones que se deben implementar en la cuenca en el corto, mediano y largo plazos:

- i.** Consolidar información técnica que oriente las decisiones sobre las acciones a implementar. Este punto tiene como objetivo que los asistentes conozcan la información técnica disponible que indique qué y dónde se debe implementar. Para lograr esto se sugiere:



- Socializar el levantamiento de acciones actualmente implementadas en la cuenca, quién y hasta cuándo las ejecuta.
- Socializar el resultado del plan inicial de inversiones más costo-efectivo

ii. Identificar acciones adicionales requeridas para la cuenca. Este punto solo se deberían incluir acciones que tengan un soporte técnico que muestre claramente como la acción adicional aporta al mejoramiento de la cuenca.

D. Plantear un plan de trabajo conjunto

Este es el punto más importante de la articulación ya que plasma, en un plan específico, quién debería hacer qué, dónde y cuándo. Para lograr este nivel de especificidad de manera concertada se sugiere seguir los siguientes pasos:

- i.** Dar un orden de implementación a las acciones priorizadas

Tomando como base el grupo de acciones esenciales para la cuenca y teniendo como base la información técnica consolidada, las instituciones deben llegar a un acuerdo sobre el orden en el que deben ser implementadas estas acciones.

Es importante tener en cuenta que el objetivo de este ejercicio es maximizar los buenos resultados que se podrían obtener individualmente por cada institución. Por esta razón, la priorización puede buscar un ejercicio escalonado y muy ambicioso en el que cada institución implementa acciones que aporten a las acciones de otras instituciones y que, en conjunto, tengan una financiación que asegure su desarrollo como fue previsto.

© Juan Pablo Romero Rodríguez



La comunicación asertiva entre instituciones contribuye directamente a una implementación de inversiones más efectiva.





ii. Identificar responsabilidades por institución

Una vez haya claridad sobre el orden en el que serán implementadas las acciones, debe haber claridad sobre cómo serán asumidas las responsabilidades de la implementación de dichas actividades.

Las actividades deben ser asumidas de forma que cada institución pueda asimilarlas dentro de su plan de acción anual y multianual y debe haber claridad en que los recursos que destinen puedan ser implementados de acuerdo con la temporalidad pactada.

En este punto el prestador debe hacer compromisos específicos que incluyan tiempos, alcances y presupuestos. Estos se convertirán en la base para el desarrollo de la versión final del Plan de inversiones ambientales del acueducto que será la base para implementar lo que será cargado a la tarifa, el cual debe contener como mínimo:

Qué inversiones va a desarrollar:

- Compra y aislamiento de predios
- Proyectos para la recarga de acuíferos
- Restauración
- Protección y recuperación de rondas de cuencas y fuentes abastecedoras de agua
- Monitoreo del recurso hídrico
- Pagos por servicios ambientales de regulación y calidad hídrica

Dónde las va a desarrollar:

- Ubicación de las intervenciones asegurando que las mismas vayan a tomar lugar en «áreas de importancia estratégica para la conservación de recursos hídricos que surten de agua a los acueductos municipales, distritales o regionales».. Esta información debe ser consistente con el plan de inversión inicial.

Con quién:

- Descripción de la articulación con la institución con que va a implementar, dejando perfectamente claro por qué la inversión que se va a desarrollar es una inversión adicional.

Cómo:

- Si como resultado del ejercicio de articulación se negoció algún tipo de mecanismo de implementación previsto dentro de la ley colombiana, este debe estar claramente definido.



- Debe detallar los arreglos de implementación de acuerdo con lo que se obtenga como resultado del numeral 5.1.2(Estudios de diseño).

Cuándo:

- Descripción de en qué momento va a tomar lugar qué. En caso de que sea una inversión coordinada, debe quedar claro cuál es el prerequisite para que la inversión adicional tome lugar.

Costo:

- Deben detallarse los costos previstos de inversión y el período de tiempo en el que se busca que tomen lugar.
- Debe verificarse por parte del prestador que los costos previstos para la inversión sean los previstos como Costos de operación o como Costos de inversión.

E. Identificar mecanismos de verificación y seguimiento

Con el objetivo de verificar la eficiencia de la implementación es importante que las instituciones acuerden sobre un grupo de indicadores que les permita analizar si se está logrando el objetivo propuesto.

Elegua Producciones / TNC Colombia



Es importante que las instituciones acuerden sobre un grupo de indicadores que les permita analizar si se está logrando el objetivo propuesto





6.1.5. Formular un acuerdo público

Una vez las instituciones finalicen el proceso de articulación, deben buscar hacer público el proceso, sus resultados y los impactos perseguidos con la articulación.

En la medida en que las acciones articuladas tengan un soporte técnico robusto, un claro cobeneficio de implementación conjunta y una estrategia

de comunicación conjunta, el público lo percibirá de una muy buena manera y las administraciones de las instituciones querrán seguir apostando a este proceso. El acuerdo puede formalizarse mediante memorandos de entendimientos, acuerdos interadministrativos u otro tipo de instrumento según la naturaleza de las partes.

6.2

Costos a incluir en la tarifa

6.2.1. ¿Cómo traducir mi plan de inversión a la tarifa?

Como resultado del numeral 5.4.4, el prestador tendrá claridad sobre cómo debe implementar las inversiones ambientales adicionales para que estas puedan ser cubiertas por la tarifa.

El paso previo a la implementación del plan final de inversiones: es importante verificar que se cumple con los requisitos mencionados en el numeral 2.2, «Requerimientos básicos para realizar las inversiones ambientales adicionales para la protección de cuencas y fuentes de agua».

Una vez verificados los requisitos, se podrán implementar las acciones previstas en el plan y, tras el primer año de su implementación, se podrá hacer el cargo a la tarifa tomando como base los costos reales incurridos y que se encuentren debidamente soportados. Para esto, tenga en cuenta que la fórmula tarifaria del acueducto está compuesta por el Cargo fijo y el Cargo por consumo.

6.2.2. Cargo fijo

Los costos de administración por inversiones ambientales adicionales para la protección de cuencas y fuentes de agua que pueden ser incluidos en la tarifa de acueducto por parte de grandes y pequeños prestadores incluyen:

- Ajustes del software de facturación
- Administración del recaudo, cartera
- Atención de peticiones, quejas y recursos
- Capacitación y socialización





6.2.3. Costos medios de operación por inversiones ambientales adicionales

El costo medio de operación por inversiones ambientales adicionales para la protección de cuencas y fuentes de agua que pueden ser incluidos en la tarifa de acueducto por parte de grandes y pequeños prestadores. Es importante entonces tener en cuenta que, desde el punto de vista tarifario, este costo está distribuido en dos grandes grupos: Costo Medio de Operación (CMOP) y Costo Medio de Inversión (CMIP).

- **Costo Medio de Operación (CMOP/CMOPA) (dependiendo de si es grande o pequeño prestador):** estos costos de operación hacen referencia a los costos reales incurridos cada año, e incluyen:
 - ▶ Servicios personales
 - ▶ Agroinsumos
 - ▶ Mantenimiento de equipos y herramientas
 - ▶ Honorarios
 - ▶ Servicios públicos
 - ▶ Órdenes y contratos por servicios
 - ▶ Estudios
 - ▶ Pago por Servicios Ambientales (PSA) de regulación y calidad hídrica, para el servicio público domiciliario de acueducto.

- ▶ Si durante el período tarifario las personas prestadoras del servicio público domiciliario de acueducto reciben aportes bajo condición de los que trata el artículo 87.9 de la Ley 142 de 1994, modificado por el artículo 99 de la Ley 1450 de 2011, se le reconocen los costos de operación.
- **Costo Medio de Inversión (CMIP):** Costo medio de inversión por inversiones ambientales adicionales para la protección de cuencas y fuentes de agua que pueden ser incluidos en la tarifa de acueducto por parte de grandes y pequeños prestadores corresponde a los siguientes:
 - ▶ Plantaciones forestales
 - ▶ Maquinaria y equipo
 - ▶ Pozos exploratorios de aguas subterráneas
 - ▶ Estaciones de monitoreo del recurso hídrico

Estas inversiones deben ser depreciadas anualmente por método lineal tomando en cuenta la vida útil prevista en el artículo 55G

Tabla 8.
Vida útil regulatoria de los activos asociados con inversiones ambientales adicionales
Fuente: CRA

Tipo de inversión ambiental adicional	Activo	Vida útil (Años)
• RECARGA DE ACUÍFEROS. • RESTAURACIÓN. • PROTECCIÓN Y RECUPERACIÓN DE RONDAS DE CUENCAS Y FUENTES ABASTECEDORAS DE AGUA.	Plantaciones forestales	30
	Maquinaria y equipo	10
• MONITOREO DEL RECURSO HÍDRICO.	Pozos exploratorios de aguas subterráneas.	30
	Estaciones de monitoreo del recurso hídrico.	10





Ejemplo de cálculo de inclusión de los costos de las inversiones ambientales adicionales para la protección de cuencas y fuentes de agua en la tarifa del servicio público domiciliario de acueducto

A continuación, se desarrolla un ejemplo de aplicación de las disposiciones regulatorias contenidas en la Resolución CRA 907 de 2019, modificada por la Resolución CRA 923 de 2020. El siguiente ejemplo de cálculo asume inicialmente que:

- La persona prestadora del servicio público domiciliario de acueducto pertenece al primer segmento de la Resolución CRA 688 de 2014.
- La persona prestadora determinó un conjunto de inversiones ambientales adicionales para la protección de cuencas y fuentes de agua tomando como base los lineamientos del numeral 5.1, 5.2 y 6.1 de la presente guía.

Las inversiones ambientales adicionales para la protección de cuencas y fuentes de agua que la persona prestadora decidió realizar entre el 1 de enero y 30 de junio de 2020 fueron las siguientes:

1. Esquemas de pago por servicios ambientales de regulación y calidad hídrica.
 2. Restauración
- Los costos de las inversiones planteadas son teóricos y de referencia, por lo tanto, se recomienda que cada persona prestadora, al seguir los lineamientos de la presente guía, pueda determinar con claridad los alcances que requiera, los tiempos de ejecución y los presupuestos que den lugar a los gastos en los que debe incurrir y los que serán objeto de la tarifa.

Determinación del Costo Medio de Operación por Inversiones Ambientales Adicionales para la Protección de Cuencas y Fuentes de Agua para el año i ($CMOP_{i,ac}$).

Paso 1. Determinar los costos incurridos en el año tarifario anterior





1. Esquemas de pago por servicios ambientales de regulación y calidad hídrica.

La persona prestadora del servicio público domiciliario de acueducto incurrió \$ 1.086.500.000 en el período comprendido entre el 1 de enero y 30 de junio de 2020, tal como se detalla en el siguiente cuadro:

Rubro	\$ de diciembre del 2014	Tipo de gasto
Identificación de inversiones ambientales adicionales para la protección de cuencas y fuentes de agua		
ESTUDIOS TÉCNICOS QUE DESARROLLEN: - La caracterización Institucional - El portafolio de inversión - El Análisis de retorno de la inversión	\$ 800.000.000	Estudios
CONSULTOR QUE FACILITE EL PROCESO DE ARTICULACIÓN INSTITUCIONAL	\$ 100.000.000	Servicios Personales
Diseño del esquema de Pago por Servicios Ambientales a ser desarrollado con los lineamientos generales del portafolio de inversión		
ESTUDIO TÉCNICO QUE MUESTRE ENTRE OTRAS: - Las acciones generadoras del incentivo - El valor del incentivo y la mejor forma de hacer el reconocimiento del incentivo - Una ruta de trabajo detallada	\$ 150.000.000	Estudios
Socialización del proceso con los beneficiarios y las autoridades locales		
EMPRESA DE COMUNICACIONES	\$ 35.000.000	Órdenes y contratos por servicios
TRANSPORTE	\$ 1.000.000	Órdenes y contratos por servicios
REFRIGERIOS	\$ 500.000	Órdenes y contratos por servicios

Tabla 9.
Se asume que los gastos presentados en el cuadro anterior son el gasto inicial de un esquema que llevaría a cubrir 1000 hectáreas en 500 predios.
Fuente: TNC 2021



Paso 2. Determinar el $CMOP_{i,ac}$

De acuerdo con el artículo 55.D de la Resolución CRA 688 de 2014, el Costo Medio de Operación por Inversiones Ambientales Adicionales para la Protección de Cuencas y Fuentes de Agua para el año i ($CMOP_{i,ac}$), para el ejemplo, se calcula con la siguiente fórmula:

$$CMOP_{i,ac} = \frac{COP_{i-1,ac} * (1+r_{ct})}{CCP_{i,ac}}$$

$CMOP_{i,ac}$

Costo medio de operación por inversiones ambientales adicionales para la protección de cuencas y fuentes de agua para el año i , expresado en pesos de diciembre del año base/m3.

$COP_{i-1,ac}$

Costos operativos por inversiones ambientales adicionales para la protección de cuencas y fuentes de agua para el año tarifario $i=5$, relacionados con: servicios personales, agroinsumos, mantenimiento de equipos y herramientas, honorarios, servicios públicos, órdenes y contratos por servicios, estudios y pago por servicios ambientales de regulación y calidad hídrica, para el servicio público domiciliario de acueducto.

r_{ct}

Tasa de capital de trabajo, que según el artículo 21 de la Resolución CRA 688 de 2014, para el caso de prestadores del primer segmento es de 2,61%.

$CCP_{i,ac}$

Consumo corregido por pérdidas para el año i , para el servicio público domiciliario de acueducto (m3/año), el cual según el estudio de costos corresponde para el año tarifario $i=6$ a 298.539.683 (m3/año).

i :

Año tarifario $i=6$.



$$\text{CMOP}_{i,ac} = \frac{(1.086.500.000) * (1 + 2,61\%)}{298.539.683}$$
$$\text{CMOP}_{i,ac} = \$ 3,73/\text{m}^3$$

Determinación del Costo Medio de Inversión por Inversiones Ambientales Adicionales para la Protección de Cuencas y Fuentes de Agua para el año i (CMIPi,ac).

Paso 1. Determinar los costos incurridos en el año tarifario anterior

1. Restauración

La persona prestadora del servicio público domiciliario de acueducto incurrió \$ 12.000.000.000 en el período comprendido entre el 1 de enero y 30 de junio de 2020, tal como se detalla en el siguiente cuadro

Rubro	\$ de diciembre del 2014	Tipo de gasto
PROYECTO DE RESTAURACIÓN	\$ 12.000.000.000	Plantaciones forestales

Tabla 10.

Se asume que los gastos presentados en el cuadro anterior podrían cubrir 1000 hectáreas con los dos primeros mantenimientos



Paso 2. Calcular las depreciaciones anuales y las depreciaciones totales

De conformidad con el artículo 55.G de la Resolución CRA 688 de 2014, la vida útil para activos relacionados con plantaciones forestales es de 30 años, aplicando el método de depreciación lineal, se estima el valor de las depreciaciones anuales.

El valor de la depreciación de cada uno de los activos que hacen parte de la Base de capital regulada de las inversiones ambientales adicionales para la protección de cuencas y fuentes de agua para el año i ($BCRP_{i,ac}$) se calcula con la siguiente fórmula:

$$dcp_{i,ac} = \sum_{n=1}^n \frac{VAP_{v,ac}}{VUP_{v,ac}}$$

Dónde

$VAP_{v,ac}$:

Valor del activo v al momento de su inclusión en el $CIP_{i,ac}$ para el servicio público domiciliario de acueducto (en pesos de diciembre del año base). El valor del activo para el año tarifario 5 se determinó en el paso 1.

$VUP_{v,ac}$:

Vida útil regulada en años del activo v para el servicio público domiciliario de acueducto, de conformidad con el artículo 55.G de la Resolución CRA 688 de 2014.

v :

Cada uno de los activos de las inversiones ambientales adicionales para la protección de cuencas y fuentes de agua.

n :

Número total de activos de las inversiones ambientales adicionales para la protección de cuencas y fuentes de agua.

i :

Año tarifario $i=6$.





Como para el año tarifario $i=5$ sólo se incurrió en costos de inversión de un activo, al reemplazar los valores en la anterior fórmula se obtiene la depreciación anual para el activo:

$$dcp_{i,ac} = \frac{12.000.000.000}{30}$$
$$dcp_{i,ac} = \$ 400.000.000$$

Paso 3. Estimar las depreciaciones acumuladas

De conformidad con el artículo 55.F de la Resolución CRA 688 de 2014, la depreciación acumulada se obtiene aplicando la siguiente fórmula:

$$DAP_{i,v,ac} = DAP_{i-1,v,ac} + dpc_{i,v,ac}$$

Dónde

$DAP_{i-1,v,ac}$

Depreciación acumulada del activo v para el año i (pesos de diciembre del año base) para el servicio público domiciliario de acueducto. La depreciación acumulada para el año de inicio de operación del activo es cero.

$dpc_{i,v,ac}$

Depreciación del activo v para el año i (pesos de diciembre del año base) para el servicio público domiciliario de acueducto, la cual se estimó en el paso 2.

i :

Año tarifario $i=6$.

Al reemplazar los valores en la anterior fórmula se obtiene:

$$DAP_{i,v,ac} = \$0 + \$400.000.000$$
$$dpc_{i,v,ac} = \$400.000.000$$



Paso 4. Calcular el valor de la Base de capital regulada de las inversiones ambientales adicionales para la protección de cuencas y fuentes de agua para el año i ($BCRP_{i,ac}$)

De conformidad con el artículo 55.F de la Resolución CRA 688 de 2014, la Base de capital regulada de las inversiones ambientales adicionales para la protección de cuencas y fuentes de agua para el año i ($BCRP_{i,ac}$) se obtiene aplicando la siguiente fórmula:

$$BCRP_{i,ac} = \sum_{v=1}^n (VAP_{i-1,v,ac} - DAP_{i,v,ac})$$

Dónde

$VAP_{i-1,v,ac}$ Valor del activo v para el año $i-1$ (pesos de diciembre del año base) del servicio público domiciliario de acueducto, se determinó en el paso 1.

$DAP_{i,v,ac}$ Depreciación acumulada del activo v para el año i (pesos de diciembre del año base) para el servicio público domiciliario de acueducto. El valor se calculó en el paso 3.

v : Cada uno de los activos de las inversiones ambientales adicionales para la protección de cuencas y fuentes de agua.

n : Número total de activos de las inversiones ambientales adicionales para la protección de cuencas y fuentes de agua.

r : Tasa de descuento, que según el artículo 20 de la Resolución CRA 688 de 2014, para el caso de prestadores del primer segmento es de 12,76%.

i : Año tarifario $i=6$.



Al reemplazar los valores en la anterior formula se obtiene:

$$BCRP_{i,ac} = \$12.000.000.000 - \$ 400.000.000$$

$$BCRP_{i,ac} = \$11.600.000.000$$

Paso 5. Calcular el Costo de Inversiones Ambientales Adicionales para la protección de cuencas y fuentes de agua en el año i ($CIP_{i,ac}$)

De conformidad con el artículo 55.F de la Resolución CRA 688 de 2014, el Costo de Inversiones Ambientales Adicionales para la protección de cuencas y fuentes de agua en el año i ($CIP_{i,ac}$) se obtiene aplicando la siguiente fórmula:

$$CIP_{i,ac} = (dpc_{i,ac}) + (r * BCRP_{i,ac})$$

Dónde

$CIP_{i,ac}$ Costo anual de inversiones ambientales adicionales para la protección de cuencas y fuentes de agua en el año i (pesos de diciembre del año base) del servicio público domiciliario de acueducto.

$dpc_{i,ac}$ Depreciación anual de las inversiones ambientales adicionales para la protección de cuencas y fuentes de agua para el año i (pesos de diciembre del año base), estimado en el paso 2.

$BCRP_{i,ac}$ Base de capital regulada de las inversiones ambientales adicionales para la protección de cuencas y fuentes de agua para el año i (pesos de diciembre del año base), para el servicio público domiciliario de acueducto, el cual se determinó en el paso 4.

r : Tasa de descuento, que según el artículo 20 de la Resolución CRA 688 de 2014, para el caso de prestadores del primer segmento es de 12,28%.

i : Año tarifario $i=6$.





Al reemplazar los valores en la anterior formula se obtiene:

$$CIP_{i,ac} = \$ 400.000.000 + (12,28\% * \$11.600.000.000)$$
$$CIP_{i,ac} = \$ 1.824.480.000,00$$

Paso 6. Determinar el CMIP_{i,ac}

De conformidad con el artículo 55.E de la Resolución CRA 688 de 2014, el Costo Medio de Inversión por Inversiones Ambientales Adicionales para la Protección de Cuencas y Fuentes de Agua para el año i (CMIP_{i,ac}) se obtiene aplicando la siguiente fórmula:

$$CMIP_{i,ac} = \frac{CIP_{i,ac}}{CCP_{i,ac}}$$

Dónde

$CMIP_{i,ac}$	Costo medio de inversión por inversiones ambientales adicionales para la protección de cuencas y fuentes de agua para el año i, expresado en pesos de diciembre del año base/m3, para el servicio público domiciliario de acueducto.
$CIP_{i,ac}$	Costo anual de las inversiones ambientales adicionales para la protección de cuencas y fuentes de agua para el año i, para el servicio público domiciliario de acueducto (pesos de diciembre del año base). El valor se estimó en el paso 5.
$CCP_{i,ac}$	Consumo corregido por pérdidas para el año i, para el servicio público domiciliario de acueducto (m3/año), el cual según el estudio de costos corresponde para el año tarifario i=6 a 298.539.683 (m3/año).
$i:$	Año tarifario i=6.



Al reemplazar los valores en la anterior formula se obtiene:

$$CMIP_{i,ac} = \frac{1.824.480.000,00}{298.539.683}$$
$$CMIP_{i,ac} = \$ 6,11/m^3$$

Determinación del Costo Medio Variable por Inversiones Ambientales Adicionales para la Protección de Cuencas y Fuentes de Agua para el año i ($CMIP_{i,ac}$).

De acuerdo con el artículo 55.C de la Resolución CRA 688 de 2014, el Costo Medio Variable por Inversiones Ambientales Adicionales para la Protección de Cuencas y Fuentes de Agua para el año i ($CMIP_{i,ac}$) se obtiene aplicando la siguiente fórmula:

$$CMP_{i,ac} = CMOP_{i,ac} + CMIP_{i,ac}$$

$CMIP_{i,ac}$

Costo medio variable por inversiones ambientales adicionales para la protección de cuencas y fuentes de agua para el año i, expresado en pesos de diciembre del año base/ m^3 , para el servicio público domiciliario de acueducto.

$CMOP_{i,ac}$

Costo medio de operación por inversiones ambientales adicionales para la protección de cuencas y fuentes de agua para el año i, expresado en pesos de diciembre del año base/ m^3 , para el servicio público domiciliario de acueducto.

$CMIP_{i,ac}$

Costo medio de inversión por inversiones ambientales adicionales para la protección de cuencas y fuentes de agua para el año i, expresado en pesos de diciembre del año base/ m^3 , para el servicio público domiciliario de acueducto.

i:

Año tarifario i=6.



Al reemplazar los valores en la anterior formula se obtiene:

$$CMP_{i,ac} = 3,73 + 6,11$$

$$CMP_{i,ac} = \$ 9,85/m^3$$

Determinación del Costo Medio de Administración por Inversiones Ambientales Adicionales para la Protección de Cuencas y Fuentes de Agua para el año i ($CMAP_{i,ac}$).

Paso 1. Determinar los costos incurridos en el año tarifario anterior

La persona prestadora del servicio público domiciliario de acueducto incurrió \$ 72.462.254 en el período comprendido entre el 1 de enero y 30 de junio de 2020, en ajustes del software de facturación, peticiones, quejas y recursos, capacitación y socialización

Paso 2. Determinar el ($CMAP_{i,ac}$).

De acuerdo con el artículo 55.B de la Resolución CRA 688 de 2014, el Costo Medio de Administración por Inversiones Ambientales Adicionales para la Protección de Cuencas y Fuentes de Agua para el año i ($CMAP_{i,ac}$) se obtiene aplicando la siguiente fórmula:

$$CMAP_{i,ac} = \frac{CAP_{i-1,ac}}{N_{i,ac} * 12}$$



Dónde

$CMAP_{i,ac}$	Costo medio de administración por inversiones ambientales adicionales para la protección de cuencas y fuentes de agua para el año i del servicio público domiciliario de acueducto, expresado en pesos de diciembre del año base (\$/suscriptor/mes).
$CAP_{i-1,ac}$	Costos de administración por inversiones ambientales adicionales para la protección de cuencas y fuentes de agua para el servicio público domiciliario de acueducto causados en el año tarifario 5. El valor se estimó en el paso 1.
$N_{i,ac}$	Número de suscriptores promedio proyectados en el año tarifario i , el cual según el estudio de costos corresponde para el año tarifario $i=6$ a 116.426 suscriptores.
$i:$	Año tarifario $i=6$.

Al reemplazar los valores en la anterior formula se obtiene:

$$CMAP_{i,ac} = \frac{\$ 72.462.254}{116.426 * 12}$$
$$CMAP_{i,ac} = \$ 51,86 / \text{suscriptor} / \text{mes}$$





6.2.4. ¿Qué formas funcionales pueden ser eficientes para implementar las inversiones?

Para responder esta pregunta se toma como base el numeral 1.2 (**Tipos de inversiones y su marco regulatorio**), ya que allí se presenta el paso a paso para cada inversión ambiental adicional prevista dentro de la norma.

La información que se presenta en esta numeral muestra que las inversiones previstas no son puntuales en el tiempo, y para su correcta puesta en marcha requieren de más de un tipo de gasto en su implementación, por ejemplo:

- Estudios
- Pago de honorarios (profesionales y de servicios)
- Compra de predios
- Compra de insumos
- Compra de equipos
- Pago por servicios

Adicional a lo anterior, es importante observar que los gastos toman lugar en el marco de un Plan de inversión que ha sido coordinado con otras instituciones del territorio, por esta razón dentro de los procesos de contratación busque:

- **Generar capacidad regional o local:** este punto busca que el prestador pueda incentivar la creación o el fortalecimiento de prestadores de servicios competitivos y de altas calidades a través de sus procesos de contratación, y así aumentar los beneficios asociados a la implementación de las inversiones ambientales adicionales.

- **Contratar mano de obra local:** en línea con el punto anterior, busque que la mayor proporción posible de mano de obra calificada y no calificada sea de la región.
- **Gestionar el conocimiento alrededor de proveedores:** en la medida en la que va a estar desarrollando procesos iguales o similares a procesos contratados por otra entidad en el pasado, busque tener un sistema de información que le permita saber si un proveedor tiene aspectos por mejorar o, por el contrario, tiene amplias fortalezas en el desarrollo de procesos asociados a las inversiones ambientales adicionales.
- **Fortalecer procesos comunitarios:** en la medida en la que existan emprendimientos comunitarios que cumplan con las políticas de contratación del prestador y con la calidad requerida para las inversiones ambientales, busque preferir dichas alternativas en la medida en la que, si la comunidad rural puede derivar ingresos de actividades económicas sostenibles, será menos probable que desmejoren la calidad de las coberturas naturales.
- **No duplicar esfuerzos en la consecución de información:** toda vez que se esté desarrollando un proceso de coordinación institucional y como resultado se deba desarrollar estudios, busque que la información fluya con facilidad entre las partes para que no sea necesario levantar información de la cuenca que ya está disponible.





6.2.5. ¿Qué debo tener en cuenta al momento de implementar?

Se presentan tres componentes esenciales para entender mejor la operatividad de los tipos de inversiones previstos en la Resolución CRA 907 de 2019. Para cada acción se explica:

- Para qué sirve
- Los actores con los que debe articularse
- El paso a paso sugerido para esta inversión

Estos componentes fueron extraídos de los documentos que fundamentaron la Resolución CRA 907 de 2019 y en el numeral 1.2 se presenta el soporte normativo de cada tipo de inversión.

Compra y aislamientos de predios

¿Para qué sirve?:

- Preservar las áreas de importancia estratégica para la conservación de cuencas y recursos hídricos que surten de agua a los acueductos
- Proteger las funciones hidrológicas y biofísicas del agua
 - o Proteger volumen, calidad y regularidad del agua
- Desarrollar proyectos relacionados con reforestación en zona de recarga de acuíferos
- Desarrollar proyectos de restauración, rehabilitación o recuperación de ecosistemas estratégicos del recurso hídrico

- Desarrollar proyectos de protección y recuperación de rondas de cuencas y fuentes abastecedoras de agua

Actores con quienes debe articularse:

- Con los departamentos y municipios, quienes deben aportar al menos el 1 % de sus ingresos corrientes para la adquisición y mantenimiento de zonas de protección de cuencas y recursos hídricos
- Con proyectos u operadores de los distritos de riego, quienes deben aportar al menos el 1 % del valor de la obra para la adquisición de áreas para la conservación de los recursos hídricos que los surten de agua
- Con el Ministerio de Ambiente de Desarrollo Sostenible, Parques Nacionales Naturales, las Corporaciones Autónomas Regionales y autoridades ambientales que pueden hacer aportes técnicos, financieros y operativos
- Si alguna de las autoridades se encuentra desarrollando actividades de compra y aislamiento de predios, el prestador deberá suscribir un acuerdo con la autoridad ambiental para realizar una inversión conjunta y costo-efectiva, o realizar otro tipo de inversión ambiental complementaria en el predio que pretenda aislar la autoridad.

Paso a paso para esta inversión:





Pasos	Actividades
Identificar la necesidad de la compra de predio(s) por parte de la persona prestadora del servicio público de acueducto.	Evaluar en campo las condiciones ambientales de la zona aferente al punto de la captación y posibles zonas de influencia directa de la cuenca de abastecimiento. La identificación del estado del ecosistema y si esta es la inversión más adecuada se desarrolla en el capítulo 5, relativo al plan de inversión.
Consultar que áreas fueron identificadas, delimitadas y priorizadas como áreas ambientales de importancia estratégica en relación con la fuente de abastecimiento.	• Revisar el POMCA, PORH, PMAM y PMAA para identificar áreas priorizadas. Si no hay instrumentos de planificación, se debe solicitar que delimite la priorización de dichas áreas a la autoridad competente. • Identificación de inversiones ambientales previas hechas por la autoridad competente o terceros. Este punto se relaciona con el mapeo de actores identificado en el capítulo 4.
Seleccionar los predios a adquirir	A partir del modelo hidrológico identificado, se deben seleccionar los predios a adquirir conforme a lo indicado en el capítulo 4.
Negociación y adquisición de predios	Estudio catastral y de títulos prediales. Toda adquisición de inmuebles que se realice en desarrollo se efectuará de conformidad con los objetivos y usos del suelo establecidos en los planes de ordenamiento territorial. Realizar el avalúo comercial del predio identificado. Puede ser tomando el avalúo realizado por el IGAC como referencia o realizarla por medio de peritos especializados. Presentar oferta formal al propietario y, de ser aceptada, celebración de contrato de promesa de compraventa, contrato de compraventa e inscripción en la oficina de registros públicos de la escritura pública de compraventa.
Aislamiento del predio	Comprar los insumos y materiales para el proceso de aislar el predio. Aislar el predio conforme a los linderos del predio adquirido. Registrar como reserva natural.
Mantenimiento del aislamiento	La manutención del predio puede estar orientada a su conservación. Para ello, se debe revisar periódicamente en los límites del predio, en las zonas donde se realizó el aislamiento y realizar el cambio de infraestructura que se requiera para mantener esta delimitación y el uso del suelo esperado.

Tabla 11.



Proyecto para recarga de acuíferos:

¿Para qué sirve?

- Es un método para incrementar el suministro del agua almacenada en acuíferos. Un acuífero es una formación geológica, o un grupo de formaciones o una parte de una formación, capaz de acumular una significativa cantidad de agua subterránea, la cual puede brotar o extraerse para consumo.
- El agua recuperada puede ser utilizada para el abastecimiento de agua potable, riego y proyectos de restauración de ecosistemas.
- La recarga natural de un acuífero puede darse por precipitación; por aguas superficiales (ríos y lagos) por transferencias desde otras unidades hidrogeológicas o acuíferos. La recarga artificial: proviene de la irrigación, fugas de redes de acueducto o alcantarillado o por infiltraciones de embalses y depósitos.

Actores con quienes debe articularse:

- El acueducto debe articularse con estas autoridades para identificar las necesidades de conservación de los acuíferos. Con la CAR o la Autoridad Ambiental Urbana debe identificar el plan de manejo, proyectos en curso y oportunidades de inversión para restaurar o recuperar zonas de recarga o inversión en recarga artificial.
- Con las autoridades locales, ya que los POT deben priorizar zonas de conservación para la regulación hídrica y por tanto puede adelantar acciones de priorización, proyectos de protección y opciones de articulación para la inversión.
- Si alguna de las autoridades se encuentra desarrollando actividades de recarga de acuíferos, el prestador deberá suscribir un acuerdo con la autoridad ambiental para realizar una inversión conjunta y costo-efectiva.

Paso a paso para esta inversión:

Pasos	Actividades
Identificar la necesidad de recarga de acuífero y realizar una línea base del estado actual del acuífero	• Recopilar información existente del acuífero, en estudios previos, incluyendo la información de la Red Básica Nacional de Aguas Subterráneas. • Realizar la delimitación espacial del acuífero y estudios hidrogeológicos para identificar las problemáticas que presenta, las características del acuífero y las situaciones que afectan la cantidad y calidad del agua que tiene el cuerpo de agua subterránea. • Calcular el balance hídrico superficial del acuífero para cuantificar las necesidades de recarga subterráneas en espacio y tiempo. Adicionalmente, se debe calcular los usos actuales y futuros del acuífero según las necesidades del prestador para satisfacer el déficit existente o las necesidades de consumo futuras.



Pasos	Actividades
Establecer el tipo de sistema de recarga que se quiere realizar Estos dos primeros pasos están detallados en el capítulo 5.	Conociendo las características del acuífero y teniendo como referencia la información obtenida de los instrumentos de planeación territorial y ambiental, el prestador deberá identificar las acciones a realizar, de acuerdo con la disponibilidad de espacio, recursos y la necesidad de tratamiento. Lo anterior implica: • Elegir el origen del agua con el que se hará la recarga, que puede provenir de fuentes superficiales, aguas reusadas tratadas domésticas o de otro acuífero: se elige en función de la localización, el caudal disponible, condiciones de tiempo y espacio, calidad del agua, entre otros que la autoridad ambiental definirá en el momento de aprobar el proyecto. • Realizar estudio de aportaciones y potenciales volúmenes de agua que se requiere infiltrar, teniendo en cuenta aspectos como: análisis climático, análisis de distribución espacial de las aportaciones; análisis de la distribución temporal de las aportaciones; análisis de usos y demandas; cálculo de excedentes o aportaciones no reguladas; generación de volumen a infiltrar; y análisis de sensibilidad.
Recarga de acuíferos	Las actividades existentes destinadas a la recarga de acuíferos se pueden clasificar de acuerdo con el sistema utilizado, de la siguiente manera: • Sistema de dispersión: i) balsas o lagunas de poca profundidad permitiendo almacenar agua y su infiltración por el fondo, ii) canales, zanjas y surcos contruidos teniendo en cuenta la topografía del terreno, iv) campos de infiltración que pueden mantenerse conservados para promover la infiltración al suelo. • Sistemas de modificación del canal: i) serpenteos y represas que aumentan el tiempo y superficie de contacto del agua con el terreno, permitiendo mayor infiltración, ii) escarificación del lecho del río para eliminar finos y que permita más infiltración, iii) vasos permeables o pequeños embalses cuyo fondo no está totalmente impermeabilizado. • Sistemas de pozos: i) sondeos de inyección en la que se introduce agua al acuífero, ii) drenes y galerías consistente en ubicar estos en fondos de pozos por el que se introduce el agua, iii) zanjas de poca profundidad, con relleno de material grueso dentro de las cuales se ubican los sondeos de inyección.

Pasos	Actividades
Recarga de acuíferos	• Sistemas de filtración: i) recarga inducida en la que se promueve la infiltración natural al acuífero a partir del bombeo de perforaciones cerca de las áreas con cuerpos de agua, ii) filtración interdunar en el que se inundan, intencionalmente, los valles entre dunas costeras. • Sistemas de drenaje urbano sostenibles (SUDS): i) sistemas de control en el origen, como pavimento permeable y jardines de lluvia, ii) sistemas de tratamiento pasivo, como depósitos de detención, iii) sistemas de transporte permeable, como cunetas verdes y drenes filtrantes, y iv) techos verdes.
Monitoreo y seguimiento	• Mediante pruebas de laboratorio, monitorear las características del acuífero antes y después de la recarga, para controlar la calidad del agua y verificar la no afectación en sus condiciones fisicoquímicas. • Hacer seguimiento a las condiciones monitoreadas con el fin de definir qué tipo de tratamiento se le debe dar al agua del acuífero, según el uso que se le vaya a dar. • Este paso está relacionado con el plan de monitoreo y evaluación desarrollado en el capítulo 5.

Tabla 12.

Restauración:

¿Para qué sirve?

- Restablece los procesos ecológicos para mantener la composición, estructura y función del ecosistema. Frente al recurso hídrico, recupera la capacidad de oferta hídrica mediante el incremento y mejoramiento del ecosistema, incremento de la conectividad, y conservación de la biodiversidad.

- Compensar los impactos causados por proyectos o actividades de aprovechamiento único del recurso forestal por cambios en el uso del suelo y solicitud de sustracción de reserva forestal.
- La restauración persigue varios objetivos: i) restauración ecológica: restablecer el ecosistema degradado en condiciones de composición, estructura y funcionamiento, similar al ecosistema previo a la afectación; ii) rehabili-



tación ecológica: llevar el sistema degradado a un sistema similar al ecosistema previo a la afectación, convirtiéndolo en autosostenible, preservar algunas especies y algunos servicios ecosistémicos; iii) recuperación ecológica: recuperar algunos servicios ecosistémicos de interés social.

Actores con quienes debe articularse:

- Con el Plan Nacional de Restauración, que define áreas prioritarias de restauración, los proyectos y metas que adelantará el gobierno nacional que se nutren y complementan con las responsabilidades de otras autoridades en materia de restauración. El Plan Nacional se financia mediante el Fondo Nacio-

nal de Regalías, el Fondo Nacional Ambiental y se explora el uso de fondos REDD+ y mecanismos de captación de carbono.

- Las CAR y Autoridades Ambientales Urbanas formulan planes de restauración en sus planes de gestión ambiental regional y reportan a la estrategia nacional. Serán financiados por recursos propios y de la nación.
- Las Entidades Territoriales formulan y ejecutan programas y proyectos específicos de restauración y deben incluirlos en sus planes de desarrollo. Estos son financiados con recursos territoriales y de la nación. Los avances también deben sumar a las metas nacionales.

Paso a paso para esta inversión:

Pasos	Actividades
Modelación hidrológica, priorización y selección de áreas o predios a restaurar	• Revisar la información contenida en los POMCAS, PMAM, PMAA y demás instrumentos de planificación ambiental mencionados anteriormente para identificar las áreas priorizadas. El mapeo de actores se detalla en el capítulo 4 y la identificación del área priorizada se sugiere realizar en concordancia con el plan de inversión descrito en el capítulo 5. • En caso de que estos instrumentos no hayan identificado áreas prioritarias para la restauración y el acueducto haya identificado áreas estratégicas de restauración para la fuente de abastecimiento, se debe solicitar una revisión a la autoridad ambiental de modo que delimite y priorice dichas áreas. • Revisar el REEA para conocer si esta área se encuentra identificada dentro del sistema nacional de áreas estratégicas.



Pasos	Actividades
Diseño de acciones para la restauración	Definir las acciones a realizar según las necesidades identificadas y el tipo de restauración que se va a adelantar (restauración, rehabilitación o recuperación). Las estrategias más comunes usadas para proyectos de restauración, según el Plan Nacional de Restauración, son: • Encerramiento del bosque. Disminuye el impacto producido por el ganado en el bosque. • Enriquecimiento del bosque, inclusión de especies nativas a restaurar • Conectividad a través de cercas vivas • Establecimiento de franja protectora de cuerpos de agua • Restauración pasiva de páramos • Restablecimiento del régimen hidrológico en humedales y reconstrucción de su estructura física Elaborar la lista de insumos y mano de obra que se requieren para implementar las acciones de restauración identificadas. Suscripción de acuerdos con propietarios de predios (en caso de requerirse) y definición de un cronograma para la implementación de la restauración, mantenimiento y monitoreo.
Implementación de acciones de restauración	• Ejecución de acciones definidas en el paso anterior, bajo la guía del Plan Nacional de Restauración. • Promover la participación de la población local a partir de herramientas metodológicas como conversatorios, realización de actividades, entre otros.
Mantenimiento	Las actividades de mantenimiento que se requieran realizar dependen del tipo de restauración que se realice y el estado en el que se encuentre la restauración realizada y los resultados que arroje la evaluación de seguimiento. • El Plan Nacional de Restauración establece algunos lineamientos del literal C del Capítulo III. Algunas de estas pueden ser: Eliminación de las plántulas de especies invasoras o de alta densidad competitivas • Reposición de material plantado muerto • Protección contra daños producidos por animales Se define la maquinaria, insumos y personal que se requiera.

Tabla 13.



Protección y recuperación de rondas de cuencas y fuentes de abastecedora de agua

¿Para qué sirve?

- La ronda hídrica es la faja paralela al cauce permanente de los ríos y hasta 30 metros de ancho. Estas zonas son importantes para el cuidado de las cuencas y fuentes abastecedoras del agua, porque su cuidado y delimitación permite mantener la cuenca libre de alteraciones y problemas que puedan afectar la calidad y cantidad del recurso hídrico, y mantienen el equilibrio en el ciclo del agua (generación, almacenamiento, flujo del caudal, etc.).
- La protección de rondas y fuentes de agua están directamente relacionada con la oferta hídrica y sirven como barreras frente a conta-

minantes producidos por distintos usos del suelo, por lo que es una zona de amortiguamiento de los impactos humanos sobre el cauce fluvial.

- Contribuyen a mejorar la calidad de cuerpos de agua degradados.

Actores con quienes debe articularse:

- Las autoridades ambientales (CAR y Autoridades Ambientales Urbanas) en función de sus competencias mencionadas anteriormente. En su plan de acción incluyen actividades y criterios para proteger fuentes y rondas de agua. Puede desarrollar guías metodológicas para definir y delimitar rondas.
- Los Fondos de Agua son instancias privadas dedicadas a proteger y recuperar rondas hídricas de cuencas.

Paso a paso para esta inversión:

Pasos	Actividades
Identificar las áreas ambientales de rondas hídricas de cuencas delimitadas	• Revisar la información contenida en los POMCA, PORH, PMAM, PMAA o demás instrumentos de planificación ambiental relacionados con el recurso hídrico, el acotamiento o delimitación realizada en las rondas de cuencas de influencia directa del Acueducto conforme al mapeo de actores desarrollado en el capítulo 4. • Identificar las áreas donde la autoridad ambiental o el ente territorial han realizado trabajos para la protección o recuperación de rondas hídricas y verificar posibilidades de articulación en los proyectos de inversión en las zonas de la fuente de abastecimiento del Acueducto.



Pasos	Actividades
Definición de medidas de manejo ambiental	Determinar el estado del bosque y los factores de afectación de la cuenca. Realizar el estudio hidrológico y establecer la estrategia de manejo ambiental en el corto, mediano y largo plazos para la conservación de la ronda hídrica.
Definición de áreas homogéneas	Determinar el estado del bosque y los factores de afectación de la cuenca. Realizar el estudio hidrológico y establecer la estrategia de manejo ambiental en el corto, mediano y largo plazos para la conservación de la ronda hídrica.
Definición de áreas homogéneas	Se deben tener en cuenta los intereses, demandas, y posiciones de los individuos o grupos sociales relacionados con la ronda. Este punto se desarrolla en concordancia con el capítulo 4.
Definición de estrategia de manejo en cada área homogénea	Las estrategias se definen teniendo en cuenta la Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y los Servicios Ecosistémicos, que identifica como estrategias: i) Preservación: busca mantener la composición, la estructura y la función de la biodiversidad en su dinámica natural, evitando que sea afectada por actividades humanas. Si el área identificada se encuentra sin afectaciones de contaminación, se deben realizar acciones de preservación. Se tienen en cuenta áreas de interés como bosques nativos, áreas forestales protectores, nacimientos de agua y área de recarga de acuíferos. ii) restauración: debe ser realizada acorde a los lineamientos del Plan Nacional de Restauración comentados en la inversión relativa a acciones de restauración. A partir de la línea base se realizan acciones que buscan transformar una zona degradada en un área nueva sin tantas afectaciones, o rehabilitar para recuperar los servicios ecosistémicos. iii) el uso sostenible: en lo relacionado con el uso sostenible, los acueductos deben permitir la realización de actividades que no afecten la ronda hídrica, como la recreación pasiva, cultivos o estaciones adaptados al régimen hidrológico, gestión del riesgo de inundaciones y otras catástrofes, o la conservación de espacios de prácticas ancestrales, entre otras.



Pasos	Actividades
Seguimiento y monitoreo	Para el seguimiento y evaluación o monitoreo del estado de las rondas de cuencas y fuentes de abastecimiento, es necesario la utilización de indicadores. Cómo desarrollar los indicadores y qué actividades adelantar en esta materia se detalla en el plan de (M&E) del capítulo 5.
Mantenimiento	• El mantenimiento de las actividades a realizar se desarrollará dependiendo del tipo de actividad que se escoja. • Para restauración dependerá del tipo de acción que se realice y se seguirán los criterios mencionados anteriormente. • En el caso de la preservación de rondas hídricas, se debe hacer actividades como revisión periódica de las zonas, un buen análisis de los indicadores de seguimiento para saber dónde actuar y los insumos necesarios para tener la zona bien acondicionada. • Para las áreas de uso sostenible, el mantenimiento depende de la actividad a realizar. • Es importante que el prestador realice un plan de operativo, el cual debe ir acompañado del plan de mantenimiento ambiental de la inversión.

Tabla 14.

Monitoreo del recurso hídrico

¿Para qué sirve?

- El monitoreo es importante para conocer los procesos e interacciones que se generan en el ciclo del agua y que varían constantemente en tiempo y espacio. Con el monitoreo se mejora la información sobre el estado del recurso hídrico, su capacidad de oferta y la posibilidad de hacer diagnósticos focalizados en tiempo y espacio.

- Mediante el monitoreo se logra una mayor integración de la Política Nacional de la Gestión Integral del Recurso Hídrico (PN-GIRH), se mejora el seguimiento y la planeación y la detección de riesgos y fomento de estrategias preventivas.

Actores con quienes debe articularse:

- Debe articularse con POMCA, programas de ahorro y uso eficiente del agua, información de las CAR sobre concesiones y conflictos por uso del agua.



- Se requiere aval de la autoridad ambiental competente para la ubicación de puntos de monitoreo.
- Debe articularse con la SSPD en el marco de la competencia descrita.

Paso a paso para esta inversión:

Pasos	Actividades
Validar la pertinencia del monitoreo con el Ideam	• Realizar el proceso de consulta con la autoridad ambiental y el Ideam para verificar la pertinencia del monitoreo que se requiere realizar. El Ideam da los lineamientos para realizar el monitoreo, los equipos necesarios y el tipo de estación de ser necesaria una, los requerimientos para la articulación con la red hidrometeorológica del país. • De este proceso se desprenden los parámetros operativos que se deben llevar a cabo en el monitoreo. • Para el monitoreo es importante establecer una línea base que permita conocer la situación actual del cuerpo de agua a monitorear.
Establecer los objetivos del monitoreo y los requerimientos de información	• El monitoreo que realice el acueducto debe estar articulado con los instrumentos de planeación existentes para la cuenca abastecedora y el mapa de riesgos del mismo prestador, lo cual se articula con lo desarrollado en el capítulo 4. • Se debe solicitar concepto a Ideam sobre parametrización de referencia en medición de agua, considerando calidad y cantidad. • Establecer el objetivo general del monitoreo considerando las necesidades identificadas y los parámetros fisicoquímicos a monitorear.
Diseñar el monitoreo	• Realizar el proceso de consulta con la autoridad ambiental y el Ideam para verificar la pertinencia del monitoreo que se requiere realizar. El Ideam da los lineamientos para realizar el monitoreo, los equipos necesarios y el tipo de estación de ser necesaria una, los requerimientos para la articulación con la red hidrometeorológica del país. • De este proceso se desprenden los parámetros operativos que se deben llevar a cabo en el monitoreo. • Para el monitoreo es importante establecer una línea base que permita conocer la situación actual del cuerpo de agua a monitorear.





Pasos	Actividades
Establecer los objetivos del monitoreo y los requerimientos de información	▸ Recopilar información previa y realizar visita de campo para el reconocimiento de la zona. ▸ Seleccionar los puntos de monitoreo de acuerdo con los objetivos planteados y teniendo en cuenta la red existente del Ideam. Para la ubicación de los puntos de monitoreo y se deberá contar con el aval de la autoridad ambiental y su idoneidad para cumplir con los objetivos propuestos. ▸ Establecer el tipo de medición, procedimiento de muestreo, equipos requeridos y frecuencia de medición para cada parámetro, teniendo en cuenta el protocolo del Ideam. ▸ Si el monitoreo se va a realizar mediante una estación de monitoreo, esta debe tener un programa de mantenimiento preventivo.
Recopilar y gestionar los datos obtenidos en el monitoreo.	• Recolectar información en campo, bajo el procedimiento de muestreo definido en el paso anterior, a cargo de personal capacitado. • Adicionalmente, se debe recolectar la información de la(s) estación(es) de monitoreo pertenecientes a la red de monitoreo existente en la zona de interés, en caso de que aplique. • Elaborar formatos de campo para llevar los registros obtenidos según cada parámetro medido. • Establecer de forma clara el manejo que se le dará a la información recopilada, como por ejemplo el tratamiento de estos datos, el control de la información y la validación de cada uno de los datos obtenidos en el muestreo.
Usar la información recopilada.	Divulgar información por parte del prestador para ser utilizada por entes territoriales y autoridades ambientales. Esta información será incluida en el Sistema de Información del Recurso Hídrico (SIRH) para uso institucional relacionado con temas de gestión de calidad y cantidad de agua.
Mantenimiento de las estaciones de monitoreo y demás equipos y herramientas usados para el monitoreo	Los acueductos deberán realizar mantenimiento de los equipos y herramientas empleados en el monitoreo. Para ello deben diseñar un cronograma de mantenimiento para favorecer el uso de los equipos de monitoreo y establecer la duración del monitoreo.

Tabla 14.



Pago por servicios ambientales y calidad hídrica

¿Para qué sirve?

- Pago por Servicios Ambientales (PSA) se refiere a un incentivo económico o en especie que, en este caso, los acueductos reconocerían como interesado a propietarios, ocupantes o poseedores de buena fe de ecosistemas estratégicos por acciones de preservación y restauración en áreas estratégicas, mediante la celebración de un acuerdo voluntario.
- En estos servicios ambientales se busca garantizar y mejorar el abastecimiento del agua en términos de calidad o cantidad.
- Los PSA deben ser aplicados en ecosistemas estratégicos con riesgo de degradación o conflicto en el uso del suelo, identificados en el REAA o el RUNAP.

- Normalmente, los PSA de regulación de la calidad hídrica se aplican en nacimientos, recarga acuíferos, fuentes abastecedoras de acueductos y distrito de riego.

Actores con quienes debe articularse:

- El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible articula los sectores para que se creen los lineamientos necesarios para la implementación de PSA en agricultura, agua, turismo, etc.
- Los departamentos y municipios, quienes deben aportar al menos el 1 % de sus ingresos corrientes para la conservación mediante PSA y otros.
- CAR y Autoridades Ambientales Urbanas: para el registro y seguimiento del proyecto.

Paso a paso para esta inversión:

Pasos	Actividades
Identificar las áreas ambientales de importancia estratégica con relación a la fuente de abastecimiento	• Revisar la información contenida en los POMCA, PORH, PMAM, PMAA o demás instrumentos de planificación del recurso hídrico, como se describe en el capítulo 4. • Solicitar la identificación de áreas y ecosistemas estratégicos identificados en el REAA o RUNAP a la autoridad ambiental competente en la zona de la cuenca abastecedora del acueducto.



Pasos	Actividades
Identificar las áreas ambientales de importancia estratégica con relación a la fuente de abastecimiento	• Revisar la información contenida en los POMCA, PORH, PMAM, PMAA o demás instrumentos de planificación del recurso hídrico, como se describe en el capítulo 4. • Solicitar la identificación de áreas y ecosistemas estratégicos identificados en el REAA o RUNAP a la autoridad ambiental competente en la zona de la cuenca abastecedora del acueducto.
Priorizar áreas ambientales a través de una evaluación de áreas	• Determinar la ubicación geográfica de la(s) bocatoma(s) o pozos y delimitar zonas aguas arriba. Identificar la presencia de cuerpos de agua, nacimientos, coberturas naturales y transformadas, afloramientos. • Elaborar un formato documental donde quede establecida la microcuenca abastecedora, el número de usuarios que se benefician, la problemática relacionada con el agua y la oportunidad de articular con otras actividades, tales como existe amenaza por actividad agropecuaria, el estado de conservación del recurso hídrico abastecedor, la calidad del agua y lugares con alto riesgo en cambio climático y biodiversidad, entre otros factores. • Esta información se tendrá en cuenta para el estudio hidrológico.
Selección y caracterización de predios	Seleccionar los predios localizados en la(s) cuenca(s) abastecedora(s), con áreas de bosques naturales. Realización de caracterización ambiental de cada predio para establecer una línea base del estado de conservación asociada a la regulación del recurso hídrico. Realizar la caracterización socioeconómica de las familias propietarias, ocupantes o poseedoras de los predios.
Concertación y negociación	• Realizar el proceso de acercamiento a los dueños, ocupantes o poseedores de predios con el fin de conocer la receptividad para participar en un esquema de PSA. • Definir las acciones que se esperan en el PSA (por ejemplo: preservación de coberturas naturales o restauración, etc.). • Realizar un estudio del costo de oportunidad y estimar el valor del incentivo y concertarlo con los dueños del predio para definir el valor final del pago.





Pasos	Actividades
Implementación del esquema de PSA	▸ Recolectar la documentación necesaria para elaborar el contrato voluntario de PSA y revisión jurídica de la misma. ▸ Estructurar la firma del acuerdo voluntario de PSA para los predios priorizados y que hacen parte de las cuencas abastecedoras de las que se surte el prestador. ▸ Implementar el esquema de PSA. ▸ Georreferenciar los predios a conservar o restaurar, articulado con un sistema de información geográfica para la administración y seguimiento del proyecto. ▸ Realizar el montaje de toda la información relacionada en el aplicativo web para la administración del esquema de PSA.
Seguimiento	• Realizar visitas de verificación en campo del cumplimiento de los compromisos de conservación en las áreas compensadas (ejemplo: monitoreo en cobertura vegetal, calidad del agua, entre otros). • Dicha información se debe registrar ante la autoridad ambiental de la jurisdicción de los predios e informar reporte. • Brindar asistencia técnica y capacitaciones a los implementadores del proyecto para alcanzar los resultados esperados. ■

Tabla 14.



Referencias

¹ Es un acuerdo creado en 2011 entre el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), Fundación FEMSA, el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM), la Iniciativa Internacional de Protección del Clima (IKI) y The Nature Conservancy (TNC) con el fin de contribuir a la seguridad hídrica de América Latina y el Caribe a través de la creación y fortalecimiento de Fondos de Agua.

² Decreto 1077 de 2015, libro 2, parte 3, título 1, capítulo 5, adicionado por el Decreto 1207 de 2018.

³ Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico (PNGIRH)

⁴ «Documento Final Análisis de Impacto Normativo. Proyecto: medidas regulatorias asociadas a las inversiones ambientales que puedan ser incluidas en las tarifas». Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico. 2019. Disponible en: <https://cra.gov.co/documents/Diagnostico-AIN-final-para-publicacion.pdf>

⁵ Ver nota 4.

⁶ Global freshwater resources: soft-path solutions for the 21st century. Peter Gleick. 2003.

⁷ «Registro único de Ecosistemas y Áreas Ambientales (REAA). Ideam. Portal web disponible en <http://www.siac.gov.co/reaa>

⁸ Ver nota 7.

⁹ Nature-based Solutions to address global societal challenges. E. Cohen-Shacham, G. Walter, C. Janzen, y S. Maginnis (eds.). 2016.

«Towards an EU research and innovation policy agenda for Nature based Solutions & Re-naturing cities. Final Report». European Commission. 2015. Disponible en: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/fb117980-d5aa-46df-8edc-af367cddc202>

¹⁰ «Strategies for Operationalizing Nature-Based Solutions in the Private Sector». The Nature Conservancy Business Council. 2018. Disponible en: <https://www.nature.org/content/dam/tnc/nature/en/documents/NBSWhitePaper.pdf>

¹¹ Estándar Global de la UICN para soluciones basadas en la naturaleza. Un marco sencillo para la verificación, el diseño y la extensión de SbN. UICN. 2015. Disponible en <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2020-020-Es.pdf>

¹² «Infraestructuras verdes y azules: estrategias de adaptación y mitigación ante el cambio climático», en Revista Digital Del Cedex. F. Magdaleno, F. M. Cortés Sánchez, B. Molina Martín. 2018. Disponible en: <http://ingenieriacivil.cedex.es/index.php/ingenieria-civil/article/view/2350>

¹³ The Value of Green Infrastructure for Urban Climate Adaptation. Foster, J., Lowe, A., y Winkelman, S. Center for Clean Air Policy. 2011.

¹⁴ Greening the Grey: An Institutional Analysis of Green Infrastructure for Sustainable Development in the US. Center for Leadership in Global Sustainability (CLiGS) at Virginia Tech. C. Kimmel. The National Association of Regional Councils (NARC). 2013.

¹⁵ McCartney y Dalton (2015) son citados en Informe Mundial de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos 2018: Soluciones basadas en la naturaleza para la gestión del agua. WWAP / ONU-Agua. 2018. Disponible en <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000261494>





¹⁶ Informe Mundial de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos 2018: Soluciones basadas en la naturaleza para la gestión del agua. WWAP / ONU-Agua. 2018. Disponible en <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000261494>

¹⁷ «Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el desarrollo sostenible. Asamblea general de las Naciones Unidas». Organización de las Naciones Unidas. 2015. Disponible en: https://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/70/1&Lang=S

¹⁸ «Objetivos de Desarrollo sostenible». Departamento Nacional de Planeación. 2019. Disponible en: <https://www.ods.gov.co/es/objetivos/agua-limpia-y-saneamiento>

¹⁹ Ver nota 20.

²⁰ Ver nota 20.

²¹ Ver nota 20.

²² «Spatiotemporal Dynamics of Urban Growth in Latin American Cities: An Analysis Using Nighttime Light Imagery», en Landscape and Urban Planning. J. Duque, N., Lozano-Garcia, J. Patino, P. Restrepo, W. Velásquez. 2019. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S016920461930444X>

²³ Beyond the Source: The Environmental, Economic, and Community Benefits of Source Water Protection. The Nature Conservancy. 2017. Disponible en: www.nature.org/beyondthesource.

²⁴ «Green Infrastructure Guide for Water Management: Ecosystem-based management approaches for water-related infrastructure projects». UNEP, IUCN, TNC, WRI, Green Community Ventures, U.S. Army Corps of Engineers. 2014. Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.11822/9291>

²⁵ International Union for Conservation of Nature. 2020. ¿Qué son las Soluciones Basadas en Naturaleza?. UICN. 2020. Disponible en: https://www.iucn.org/sites/dev/files/content/documents/2017/infraestructura_natural_para_la_gestion_del_agua.pdf

²⁶ «Review of Riparian Buffer Zone Effectiveness», en MAF Technical Paper No. 2004/05. S. Parkyn. 2004. Disponible en: www.crc.govt.nz/publications/Consent%20Notifications/upper-waitaki-submitter-evidencemaf-technical-paper-review-riparian-buffer-zone-effectiveness.pdf

²⁷ Ver nota 20.

²⁸ Ver nota 28.

²⁹ Ver nota 20.

³⁰ «Hacer que la adaptación basada en ecosistemas sea eficaz: un marco para definir criterios de cualificación y estándares de calidad», documento técnico elaborado para CMNUCC-OSACT 46. M. Bertram, E. Barrow, K. Blackwood, A. R. Rizvi, H. Reid, S. von Scheliha-Dawid. FEBA. 2017. Disponible en: https://www.adaptationcommunity.net/download/ecosystem-based_adaptation/technical_paper/FEBA_EbA_Qualification_and_Quality_Criteria_ES.pdf

³¹ Cambio climático 2014: Impactos, adaptación y vulnerabilidad – Resumen para responsables de políticas. IPCC. 2014. Disponible en: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/ar5_wgII_spm_es-1.pdf





- 32 Ver nota 20.
- 33 Filtros verdes, agua limpia para Colombia. Fundación humedales. 2016. Disponible en: <https://media-ashoka.oiengine.com/attachments/fa959aa9-002f-4cf0-8c99-8b0dc99a0c08.pdf>
- 34 Ver nota 39.
- 35 Ver nota 39.
- 36 «What is a Water Fund?», en Water Funds Toolbox. The Nature Conservancy. 2019. Disponible en: <https://waterfundstoolbox.org/getting-started/what-is-a-water-fund>
- 37 Ver nota 42.
- 38 Ver nota 42.
- 39 Natural Infrastructure: An Opportunity for Water Security in 25 Cities in Latin America. TNC y LACC. 2015. Disponible en: <https://waterfundstoolbox.org/regions/latin-america>
- 40 «Informe de gestión Corporación CuencaVerde 2019». Corporación CuencaVerde. 2020. Disponible en: https://www.cuencaverde.org/wp-content/uploads/2020/04/INFORME-DE-GESTION-CUENCA-VERDE-ARCHIVO-FINAL-_compressed-1.pdf
- 41 Ver nota 4.
- 42 La PNGIRH adopta la definición del Global Water Partnership sobre gestión integral de recurso hídrico:
- «La Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH) es un proceso que promueve el desarrollo y manejo coordinados del agua, la tierra y otros recursos relacionados, con el fin de maximizar el bienestar económico y social resultante de manera equitativa, sin comprometer la sostenibilidad de los ecosistemas vitales.»
- Ver también: «¿Qué es la seguridad hídrica?». Global Water Partnership. 2011. Disponible en: <https://www.gwp.org/es/GWP-Sud-America/ACERCA/por-que/PRINCIPALES-DESAFIOS/Que-es-la-GIRH/>
- 43 Ver nota 3.
- 44 Para propósitos metodológicos, no se incluye los siguientes objetivos de la PNGIRH: 5) generar las condiciones para el fortalecimiento institucional en la gestión integral del recurso hídrico; y 6) consolidar y fortalecer la gobernabilidad para la gestión integral del recurso hídrico. Desde la perspectiva del prestador, estos objetivos son propios de la función del Estado en su rol de formulador e implementador de políticas públicas.
- 45 Este conjunto de instrumentos de planificación, gestión, información, económicos y de conservación se compiló con base en el documento de Análisis de Impacto Normativo (ver nota 1), la PNIGRH (ver nota 3) y las orientaciones directas de la Dirección de la Gestión Integral del Recurso Hídrico de Minambiente durante 2020.
- 46 Ver nota 3.
- 47 Compilado en el Decreto 1076 de 2015, artículo 2.2.3.1.1.4.
- 48 Decreto 1640 de 2012, compilado en Decreto 1076 de 2015, Art. 2.2.3.1.5.1.
- 49 Ver nota 3.





- 50 «Guía Técnica para la Formulación de los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas». Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. 2014. Disponible en: <https://www.minambiente.gov.co/index.php/gestion-integral-del-recurso-hidrico/planificacion-de-cuencas-hidrograficas/cuenca-hidrografica/planes-de-ordenacion>
- 51 Ver nota 56.
- 52 «Plan Estratégico Cuenca Magdalena Cauca: Informe de Línea de Base». Unión temporal macrocuencas Magdalena–Cauca y Caribe, Valoración Económica Ambiental S.A.S. EConcept, Optim Consult. para Minambiente. Sin fecha. Disponible en: <https://www.minambiente.gov.co/index.php/gestion-integral-del-recurso-hidrico/planificacion-de-cuencas-hidrograficas/macrocuencas/avances-en-la-formulacion-de-los-planes-estrategicos>
- 53 Ver nota 58.
- 54 «Avances en la conformación de instancias de coordinación y participación», de Minambiente, indica los avances de cada una de estas instancias, los cuales pueden ser consultados en <http://www.ideam.gov.co/web/ocga/avances-de-instancias-de-coordinacion-por-macrocuena>
- 55 «Guía para el ordenamiento del recurso hídrico continental superficial». Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. 2018. Disponible en: https://www.minambiente.gov.co/images/GestionIntegraldelRecursoHidrico/pdf/Plan-de-ordenamiento-del-Recurso-Hidrico/resolucion_751_Porh.zip
- 56 Programas de Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA). Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Disponible en: <https://www.minambiente.gov.co/index.php/gestion-integral-del-recurso-hidrico/administracion-del-recurso-hidrico>
- 57 Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas (POMCA). Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Disponible en: <https://www.minambiente.gov.co/index.php/gestion-integral-del-recurso-hidrico/planificacion-de-cuencas-hidrograficas/cuenca-hidrografica/planes-de-ordenacion>
- 58 Decreto 1076 de 2015, artículo 2.2.3.1.5.6 y Ley 388 de 1997, artículo 10.
- 59 Para obtener más información sobre la gestión de riesgos y la incorporación en los POT, ver Resolución 1807 de 2014 del Ministerio de Vivienda Ciudad y Territorio. Disponible en: <http://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Decretos/1354137>
- 60 Para entender el alcance de la incorporación del riesgo en los POMCA, ver el protocolo para la incorporación de la gestión del riesgo, desarrollado por Minambiente y disponible en: <https://www.minambiente.gov.co/index.php/gestion-integral-del-recurso-hidrico/planificacion-de-cuencas-hidrograficas/cuenca-hidrografica/planes-de-ordenacion>
- 61 Ver nota 3.
- 62 «Guía metodológica para la formulación de los planes de manejo ambiental de Microcuencas». Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. 2018. Disponible en: <https://www.minambiente.gov.co/index.php/gestion-integral-del-recurso-hidrico/planificacion-de-cuencas-hidrograficas/microcuena>





⁶³ Decreto 1076 de 2015, artículo 2.2.3.1.10.2.

⁶⁴ Ver nota 70.

⁶⁵ Ver nota 70.

⁶⁶ Guía Metodológica para la Formulación de Planes de Manejo Ambiental de Acuíferos. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. 2014. Disponible en: <https://www.minambiente.gov.co/images/GestionIntegraldelRecursoHidrico/pdf/acuiferos/Guia-metodologica-para-la-formulacion-de-plan-de-manejo-ambiental-de-acuiferos.pdf>

⁶⁷ Programa Nacional de Monitoreo del Recurso Hídrico (PNMRH). Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Sin fecha. Disponible en: <https://www.minambiente.gov.co/index.php/gestion-integral-del-recurso-hidrico/gobernanza-del-agua/programa-nacional-de-monitoreo-del-recurso-hidrico>

⁶⁸ Ver nota 4.

⁶⁹ Protocolo para el monitoreo y seguimiento del agua. Ideam. 2007. Disponible en: <http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/021172/Protocoloparaelmonitoreoyseguimientodelagua.pdf>

⁷⁰ Ver nota 4.

⁷¹ Ley 373 de 1997.

⁷² Ver nota 4.

⁷³ Ver nota 63.

⁷⁴ Ver nota 4.

⁷⁵ «Guía Técnica para El Acotamiento de las Rondas Hídricas en Colombia». Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible). 2018. Disponible en: http://www.andi.com.co/Uploads/GuiaRondasHid_criteriosdeacotamiento.pdf

⁷⁶ «Consultoría para el desarrollo de una estrategia financiera para EICDGB», productos 2 y 4. Fondo Acción y Forest Carbon Partnership Facility. 2018. Documento no publicado.

⁷⁷ Ver nota 4.

⁷⁸ Registro Único Nacional de Áreas Protegidas. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Disponible en: <https://runap.parquesnacionales.gov.co/>

⁷⁹ Ver nota 7.

⁸⁰ Water Funds Tool Box. The Nature Conservancy. 2020. Disponible en: www.waterfundstoolbox.org

⁸¹ «Clarifying the Challenge», en Water Funds Tool Box. The Nature Conservancy. 2020. Disponible en: <https://waterfundstoolbox.org/project-cycle/design/strategic-plan/clarifying-the-challenge>

⁸² «Goal Setting», en Water Funds Tool Box. The Nature Conservancy. 2020. Disponible en: <https://waterfundstoolbox.org/methods/goal-setting>

⁸³ «Interventions» y «Formulating Interventions», en Water Funds Tool Box. The Nature Conservancy. 2020. Disponibles en:





<https://waterfundstoolbox.org/methods/interventions>

<https://waterfundstoolbox.org/project-cycle/design/strategic-plan/formulating-interventions>.

84 Diferentes tipos de intervenciones, y sus descripciones, en Water Funds Tool Box. The Nature Conservancy. 2020. Disponibles en:

<https://waterfundstoolbox.org/methods/interventions/agricultural-bmps>,
<https://waterfundstoolbox.org/methods/interventions/ranching-bmps>,
<https://waterfundstoolbox.org/methods/interventions/assisted-revegetation>,
<https://waterfundstoolbox.org/methods/interventions/hazardous-fuels-management>,
<https://waterfundstoolbox.org/methods/interventions/riparian-restoration>,
<https://waterfundstoolbox.org/methods/interventions/road-management>,
<https://waterfundstoolbox.org/methods/interventions/targeted-land-protection>,
<https://waterfundstoolbox.org/methods/interventions/wetlands>

85 «Ecosystem Services Analysis», en Water Funds Tool Box. The Nature Conservancy. 2020. Disponible en: <https://waterfundstoolbox.org/methods/ecosystem-services-analysis>

86 «Tools for Analysis», en Water Funds Tool Box. The Nature Conservancy. 2020. Disponible en: <https://waterfundstoolbox.org/methods/ecosystem-services-analysis/tools-for-analysis>

87 El contenido de este capítulo se basa principalmente en la experiencia de The Nature Conservancy en el desarrollo de Casos de negocio para Fondos de Agua y en el documento «Constructing a business case. Economic Analysis - Technical Guidance – Draft». Documento en preparación, a diciembre de 2020.

88 «Guía para el monitoreo y la evaluación de Fondos de Agua». The Nature Conservancy. Sin fecha. Disponible en: https://s3.amazonaws.com/tnc-craft/library/ME_Guide_Nov19_Es.pdf?mtime=20191101165738

89 Ver nota 88.

90 Puede profundizar en diferentes diseños de monitoreo de cuencas en: ver nota 97.

91 «Indicators», en Water Funds Tool Box. The Nature Conservancy. 2020. Disponible en: <https://waterfundstoolbox.org/methods/goal-setting/indicators>

92 Ver nota 1.

93 Water Diplomacy: A Tool for Enhancing Water Peace and Sustainability in the Arab Region. Magdy A. Hefny. 2011. Traducción de TNC.

94 Artículo 55H de la resolución CRA 907 de 2019 (ver nota 4).

95 Recuerde que tanto los soportes de los costos operativos por inversiones ambientales adicionales para la protección de cuencas y fuentes de agua como los soportes de las inversiones ambientales adicionales para la protección de cuencas y fuentes de agua deben estar a disposición de la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (SSPD) y ser reportados en el Sistema Único de Información (SUI), en las condiciones y plazos que definan dichas entidades.





- ⁹⁶ En caso de que la persona prestadora incluya activos relacionados con las inversiones ambientales adicionales para la protección de cuencas y fuentes de agua de que tratan los numerales a) al e) del artículo 3 de la Resolución CRA 0874 de 2018 (estos son: a. Compra y aislamiento de predios, b. Proyectos para la recarga de acuíferos, c. Restauración, d. Protección y recuperación de rondas de cuencas y fuentes abastecedoras de agua, e. Monitoreo del recurso hídrico), diferentes a los señalados en la tabla anterior, debe contar con los soportes correspondientes para su inclusión.
- ⁹⁷ Clasificación de activos por tipo de inversión ambiental adicional y asignación de su vida útil regulada.
- ⁹⁸ Ver nota 4.
- ⁹⁹ Ver nota 4.
- ¹⁰⁰ Plan Nacional de Restauración. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. 2015. Disponible en: https://www.minambiente.gov.co/images/BosquesBiodiversidadyServiciosEcosistemicos/pdf/plan_nacional_restauracion/PLAN_NACIONAL_DE_RESTAURACION_2015.pdf
- ¹⁰¹ Ver nota 4.
- ¹⁰² Ver nota 4.
- ¹⁰³ Decreto 1076 de 2015, artículo 2.2.9.3.1.9.



William Acosta / TNC Photo Contest 2019



CONTENIDO

CAJA DE HERRAMIENTAS PARA INVERSIONES
AMBIENTALES INTELIGENTES



Fomentado por el:
 Ministerio Federal de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza y Seguridad Nuclear
en virtud de una resolución del Parlamento de la República Federal de Alemania