

Bases técnico-legales para proponer un nuevo
sistema de tarifas como mecanismo financiero
para garantizar la disponibilidad y
gestión sostenible del agua en Guatemala



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



Bases técnico-legales para proponer un nuevo
sistema de tarifas
como mecanismo financiero
para garantizar la disponibilidad y gestión sostenible del
agua en Guatemala

CRÉDITOS

Coordinación de la publicación:

José David Díaz, TNC

Equipo consultor:

Carlos Roberto Cobos

Virginia Reyes

Sharon van Tuylen

Juan Carlos Carrera

Revisión:

José David Díaz y Hugo Contreras, TNC

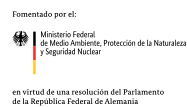
Edición y diagramación:

Cecilia Cleaves

Íconos:

flaticon.es. BomSymbols, Ifanicon, Good Ware, Freepik, Assia Benkerroum, surang

Este producto está cofinanciado 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 (BID), que actúa como administrador dentro de la Alianza Latinoamericana de Fondos de Agua. Las opiniones expresadas en este producto 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.



Cómo citar este documento:

The Nature Conservancy. (2023). *Bases técnico-legales para proponer un nuevo sistema de tarifas como mecanismo financiero para garantizar la disponibilidad y gestión sostenible del agua en Guatemala*. Alianza Latinoamericana de Fondos de Agua.

CONTENIDO

Presentación	VII
Prólogo	IX
Siglas, acrónimos y abreviaturas	XI
1. INTRODUCCIÓN	1
2. EXPERIENCIAS DE APLICACIÓN DE TARIFAS AMBIENTALES A NIVEL INTERNACIONAL	3
2.1 Costa Rica	3
2.2 Ecuador	10
2.3 Perú	12
2.4 Colombia	15
2.5 Brasil	17
2.6 Cuadro comparativo de experiencias	19
2.7 Conclusiones	25
3. EL RECONOCIMIENTO DE LOS COSTOS AMBIENTALES EN LAS TARIFAS DE AGUA POTABLE EN GUATEMALA	27
3.1 Análisis de la situación legal del agua	27
3.1.1 Ámbito Constitucional	27
3.1.2 Leyes ordinarias	28
3.1.3 Normativa reglamentaria del Organismo Ejecutivo	34
3.1.4 Conclusión	36
3.2 Valoración económica del agua para consumo humano	36
3.2.1 Base conceptual	36
3.2.2 Casos de valoración económica del agua para consumo humano en Guatemala	41
3.3 Análisis de iniciativas nacionales para la actualización/ajuste de tarifas en el país	42
3.3.1 Situación del abastecimiento de agua en la región metropolitana	42
3.3.2 Experiencias para el establecimiento de tarifas de agua a nivel nacional	43
3.4 Experiencias sobre la aplicación de mecanismos de compensación ambiental asociados al recurso hídrico en Guatemala	48
3.4.1 Fondo del Agua del Sistema Motagua-Polochic. Fundación Defensores de la Naturaleza (FDN)	48
3.4.2 Mecanismo de Compensación del río Las Escobas, Cerro San Gil. Fundación para el Ecodesarrollo y la Conservación (Fundaecco)	49
3.4.3 Mecanismo de la cuenca del río Ixtacapa	49
3.4.4 Cabeceras municipales de Chiantla y Huehuetenango	49

3.4.5 Olintepeque	49
3.4.6 Fundación para la Conservación del Agua en la Región Metropolitana (Funcagua)	50
3.5 Conclusiones	52
REFERENCIAS	55

PRESENTACIÓN

Lograr la seguridad hídrica constituye uno de los mayores retos a los que nos enfrentamos como sociedad. En el caso de América Latina y el Caribe, este reto cobra una dimensión aún mayor al ser catalogada por la Organización Meteorológica Mundial como una de las regiones más afectadas por el cambio climático y los fenómenos meteorológicos extremos como huracanes y sequías. A ello se suman los rezagos en la cobertura de servicios de agua y saneamiento de calidad, así como las tensiones crecientes para satisfacer la demanda de agua entre los usos domésticos, urbanos y económicos, particularmente para generación de energía y la producción de alimentos. Adicionalmente, es preciso mencionar los impactos adversos que enfrenta la biodiversidad en el ámbito de los ecosistemas terrestres y acuáticos derivados, en buena medida, por la pérdida de cobertura forestal y la contaminación del agua.

En este contexto, resulta estratégico dirigir los esfuerzos de las entidades públicas, privadas, sociedad civil, academia y cooperación internacional, hacia las causas que están generando un agravamiento de los riegos hídricos. En el caso de Guatemala, como en muchos de los países de la región, estos impulsores pueden asociarse a: la transformación demográfica reflejada por el crecimiento de la población y la urbanización, al aumento de la demanda de recursos naturales, a la promoción de políticas públicas que incentivan riesgos en la gestión sostenible del agua, a una gobernanza débil y a la variabilidad del clima.

Este estudio “Bases técnico-legales para proponer un nuevo sistema de tarifas como mecanismo financiero para garantizar la disponibilidad y gestión sostenible del agua en Guatemala” analiza la factibilidad para incorporar los costos de conservación de fuentes hídricas en las tarifas de agua que cobran algunas de las empresas de servicios de la región metropolitana de la Ciudad de Guatemala. Adicionalmente, evalúa distintos escenarios y lo que implicarían en términos de potencial generación de recursos financieros adicionales para fortalecer la gestión de las cuencas abastecedoras.

El trabajo desarrollado resulta una contribución muy importante a la discusión de las alternativas para atender los impulsores que ponen en riesgo a la seguridad hídrica de Guatemala. La incorporación del valor que tienen los ecosistemas y su conservación en las tarifas de agua que pagan los distintos usuarios por un lado, manda la señal sobre la importancia que tiene la naturaleza para garantizar el acceso a agua en cantidad y calidad suficientes. Por otro, contribuye a concientizar a la población de que el agua es un recurso valioso y crecientemente escaso, lo que favorecerá la adopción de conductas de uso eficiente del líquido. Finalmente, se podrán generar recursos adicionales para fortalecer la gestión del agua y de las cuencas abastecedoras, lo que eventualmente se podrá reflejar en mejores servicios.

Es importante mencionar que, si bien es un esfuerzo pionero en Guatemala, algunos países de América Latina han adoptado modelos similares en años recientes. Entre estos casos se pueden mencionar los de Costa Rica a través de la empresa de servicios públicos de Heredia y Perú con la adopción de una legislación nacional que obliga a las empresas prestadoras de servicios de agua a incluir en sus pliegos tarifarios, componentes de costo asociados a la conservación de cuencas y a la adaptación al cambio climático. Reformas similares se registran en Colombia y en el Estado de Santa Catarina en Brasil, por mencionar algunos de los más relevantes.

Este importante estudio ha sido apoyado por la Alianza Latinoamericana de Fondos de Agua, la cual fue creada en 2011 por el Banco Interamericano de Desarrollo, la Fundación FEMSA y The Nature Conservancy, con el apoyo de la Iniciativa Internacional para la Protección del Clima (ICI) financiada por el Ministerio Federal de Medio Ambiente, Conservación de la Naturaleza y Seguridad Nuclear y el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF). Su objetivo es contribuir a la seguridad hídrica de América Latina y el Caribe, para lo cual promueve el desarrollo de conocimiento científico, el fortalecimiento de las políticas públicas y la creación de mecanismos financieros innovadores. Su enfoque se basa en la acción colectiva y la participación de actores relevantes de los distintos sectores. Los fondos de agua que ha impulsado en la región son un ejemplo de este enfoque.

Desde la Alianza confiamos que el presente trabajo aporte elementos a la discusión de cómo hacer frente al reto de la seguridad hídrica. Entendemos que no hay una solución única, y que el enfoque propuesto es una más de las herramientas que pueden ser consideradas por parte de los actores interesados en avanzar en este tema. En el fondo, las tarifas de agua son un instrumento de política muy importante. A través de ellas los usuarios de agua —sean domésticos, industriales, agrícolas o generadores de electricidad—, pueden tener una referencia sobre qué tan abundante o escasa es el agua, y qué tan costoso es tratarla, transportarla y distribuirla. Asimismo, pueden constituir una referencia sobre el valor que tiene la naturaleza para lograr el bienestar de las personas.

Hugo Contreras

Director de Agua para América Latina, The Nature Conservancy
Representante de la Alianza Latinoamericana de Fondos de Agua

PRÓLOGO

El agua ha conformado la dinámica de las civilizaciones humanas a lo largo de la historia y ha proporcionado la base para el desarrollo de la vida en nuestro planeta, tal y como la conocemos. Cualquier alteración de este bien/recurso pone en riesgo la seguridad hídrica. En este sentido, destacamos la urgencia de conservar o mejorar la capacidad de los ecosistemas para regular los recursos hídricos, ya que su destrucción implica el deterioro de su calidad y cantidad, en detrimento de su uso y aprovechamiento.

Para mantener una buena relación entre el bosque-suelo y el agua, debe hacerse una gestión sobre la base de una responsabilidad compartida en la gestión de esos elementos, donde queden claros los roles y responsabilidades de los actores, incluyendo las instituciones gubernamentales a nivel municipal, el gobierno central, el sector privado y la sociedad civil.

Un tema transversal para todos los actores es asegurar el abastecimiento de agua para el consumo humano y las actividades socioeconómicas, lo cual puede promoverse a través del diseño y uso correcto de las tarifas del agua, las cuales suelen incluir los costes de captación, depuración, distribución del agua y gastos administrativos. Esto deja fuera el coste de mantener la capacidad de los ecosistemas para sostener el servicio ecosistémico (componente ambiental de la tarifa). En el caso de la gestión sostenible del agua, dicha tarifa puede contribuir a la gestión sostenible de las cuencas hidrográficas mediante inversiones para aplicar soluciones basadas en la naturaleza (SBN).

Este estudio presenta algunas de estas soluciones, pero también algunos ejemplos de cómo otros países han logrado diseñar y establecer la tarifa ambiental, cuáles son los retos y cómo se puede desarrollar este ejercicio técnicamente (a través de cálculos) y con el respaldo legal necesario (a través de una ruta crítica) dentro del contexto guatemalteco.

Los ajustes a las tarifas del agua a nivel de empresas municipales o privadas, aunque no siempre son bienvenidos, son necesarios por diferentes razones, sobre todo cuando hay un plan de inversiones detrás que ayude a justificar dichos cargos. El objetivo de este estudio es brindar insumos para poder generar dicho plan y calcular una tarifa ambiental para usuarios con y sin contador, dando a los prestadores de servicios la posibilidad de proponer en qué se invertirán los recursos, fomentando la transparencia y la priorización de las inversiones. En este sentido, sugerir una tarifa sin análisis previo no forma parte de este proceso.

No obstante, es de destacar que pequeños cambios en la tarifa pueden tener grandes resultados, y con ajustes mínimos (por ejemplo, 3-5 % del costo por metro cúbico), se puede disponer de algunos fondos suficientes para desarrollar acciones de reforestación, conservación de suelos, educación ambiental y otras soluciones basadas en la naturaleza relevantes para cada contexto. Esta es una invitación para revisar este estudio y, más que eso, compartirlo para buscar alternativas factibles para ponerlo en práctica, pues este reto no puede esperar en Guatemala un minuto más.

José David Díaz
Coordinador del Programa de Agua, Guatemala
The Nature Conservancy

SIGLAS, ACRÓNIMOS Y ABREVIATURAS

Adasa	Agencia Reguladora de Aguas, Energía y Saneamiento Básico
Aquafondo	Fondo de Agua para Lima y Callao
Aquared	Red de Información de Recursos Hídricos
Aresep	Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos
Asadas	Acueductos comunales
AyA	Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados
Cedarena	Centro de Derecho Ambiental y de los Recursos Naturales
Caesb	Compañía de Saneamiento Ambiental del Distrito Federal
CBC	The Central America Bottling Corporation
CN S. A.	Cervecería Nacional
Cosude	Agencia Suiza para el Desarrollo y Cooperación
CRA	Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico
EEQ	Empresa Eléctrica de Quito
Emaap-Q	Empresa Municipal de Alcantarillado y Agua Potable de Quito
Emapet	Empresa Municipal de Agua de Petén
EMAX	Empresa Municipal de Agua de Xelajú
Empagua	Empresa Municipal de Agua de Guatemala
EPS Moyobamba	Empresa Municipal de Servicios de Agua Potable, Alcantarillado y Servicios Conexos de Moyobamba
ESPH	Empresa de Servicios Públicos de Heredia
FDN	Fundación Defensores de la Naturaleza
Fonafifo	Fondo Nacional de Financiamiento Forestal
Fonag	Fondo Ambiental para la Protección de las Cuencas y Agua
Funcagua	Fundación para la Conservación del Agua en la Región Metropolitana
Fundaeco	Fundación para el Ecodesarrollo y la Conservación
GIZ	Agencia de Cooperación Alemana
ha	hectárea
Iarna-URL	Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente/Instituto de Investigación y Proyección sobre Ambiente Natural y Sociedad de la Universidad Rafael Landívar
Mesere	Mecanismos de retribución por servicios ecosistémicos
Minam	Ministerio del Ambiente, Perú
OES-UVG	Observatorio Económico Sostenible de la Universidad del Valle de Guatemala

PEAM	Proyecto Especial Alto Moyo
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PSA	Pago por servicios ambientales
RMG	región metropolitana de Guatemala
Sunass	Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento
TNC	The Nature Conservancy
TPRH	Tarifa de protección del recurso hídrico
WWF	Fondo Mundial para la Naturaleza (por sus siglas en inglés)



1. INTRODUCCIÓN

Se suele decir que Guatemala es un país abundante en agua porque las cuentas del balance hídrico nacional presentan un dato que está por arriba de los 5000 metros cúbicos/persona/año (Instituto de Investigación y Proyección sobre Ambiente Natural y Sociedad [Iarna], 2021).

Sin embargo, tal como lo señalan Bartram & Howard (2003), la disponibilidad del agua está en función de su ubicación geográfica, de la precipitación pluvial, el clima, el consumo (comercial, domiciliar e industrial), y de los costos y pérdidas en el sistema de distribución, entre otros. Es así como, a pesar de la aparente gran cantidad de agua existente en el país, el departamento de Guatemala registra una disponibilidad de poco menos de 600 m³/persona/año, lo que significa que existe ya un “alto nivel de escasez” (Iarna, 2021).

A esto se suma la creciente densificación de la región metropolitana que exige mayor demanda de agua y la existencia de grandes deficiencias en las capacidades para la gestión del recurso. Lo anterior se evidencia en el agotamiento de los acuíferos subterráneos, provocando que cada vez se tenga que aumentar la profundidad de perforación de los pozos y, por consiguiente, los costos de producción del agua incrementen. Aun así, según el Iarna (2021) los volúmenes que ofrecen solo atienden demandas parciales e intermitentes.

Bajo el escenario anteriormente descrito, aunado a las variaciones del ciclo hidrológico

derivadas del cambio climático, se hace prioritario centrarse en la seguridad hídrica como una estrategia sólida de adaptación.

Una manera de abordar la problemática consiste en “utilizar mecanismos económicos y financieros, conocidos también como *incentivos y mecanismos basados en el mercado*, para alcanzar metas en materia de desarrollo y ambiente, así como para promover cambios tecnológicos y en el uso de los recursos naturales” (Echeverría, s. f.). Estos mecanismos fomentan acuerdos e inversiones entre las partes interesadas, incentivando su participación, cambios de conducta, la disponibilidad de asumir costos ambientales, el uso de prácticas sostenibles y la conservación de la naturaleza.

El presente documento se divide en dos partes. En la primera se examinan y exponen algunas experiencias latinoamericanas en cuanto a la implementación de tarifas ambientales. En la segunda se incluye un análisis sobre la situación nacional en cuanto a la situación legal del agua, la valoración económica del recurso para consumo humano y experiencias sobre la aplicación de mecanismos de compensación ambiental asociados al recurso hídrico en Guatemala.

Ello, con la finalidad de contar con las bases técnico-legales que permitan proponer un nuevo sistema de tarifas como mecanismo financiero para garantizar la disponibilidad y gestión sostenible del agua en el país.

2. EXPERIENCIAS DE APLICACIÓN DE TARIFAS AMBIENTALES A NIVEL INTERNACIONAL



En este inciso se presenta una revisión y análisis sobre diversas experiencias en la aplicación de tarifas ambientales a nivel de América Latina (Costa Rica, Ecuador, Perú, Colombia y Brasil), con el fin de extraer lecciones aprendidas aplicables a Guatemala.

2.1 COSTA RICA

En el año 1999, la Empresa de Servicios Públicos de Heredia (ESPH) presentó a la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos (Aresep) la primera solicitud para la aprobación de un instrumento tarifario denominado “tarifa hídrica”, la cual fue aprobada por un monto de 1.9 colones/m³, gracias a la voluntad política por parte de la junta directiva de Aresep y a que contribuía a cumplir con el mandato que tenía la entidad para la protección del ambiente y el reconocimiento de los costos ambientales. En ese momento no se consideró la necesidad de medir el impacto de la tarifa sobre la calidad y cantidad del recurso hídrico, ni se estableció un plan de seguimiento. Los recursos fueron aprobados para el pago por servicios ambientales, basado en el modelo establecido por el Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (Fonafifo)¹.

Durante el proceso de ejecución de la tarifa hídrica, se pudo determinar que

las intervenciones o los proyectos no necesariamente obedecían a los requerimientos de protección del servicio hidrológico ni a las necesidades de la población, por lo que los propietarios ubicados en la zona de intervención no mostraron mucho interés en el programa de pago por servicios, dado a que el mismo no compensaba el costo de oportunidad de la tierra, al ser una zona de producción de leche y con un crecimiento inmobiliario y turístico importante.

Por esta razón, la Aresep solicitó a la ESPH el replanteamiento de los proyectos a ejecutar en la zona, pero no se logró establecer una propuesta clara, ni el desarrollo de un instrumento para el monitoreo de los resultados. Posteriormente, Aresep identificó la necesidad de establecer una metodología a ser aplicada por todos los operadores de agua potable regulados por la entidad: ESPH, Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AyA) y los acueductos comunales (denominados Asdas)².

Dentro de esta metodología se debía definir la tipología de los proyectos que legalmente podrían ser ejecutados, la manera en la cual los fondos serían implementados (de manera directa o indirecta a través de otra entidad) y un sistema de monitoreo de resultados.

¹ Entrevista a Elizondo, L., Zamora, E. y Ramírez, D. de la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos, realizada el 23 de agosto de 2021 sobre la tarifa de protección del recurso hídrico. (V. R. Gatzjens, entrevistador).

² Ídem.

Dada esta necesidad, en el año 2013 The Nature Conservancy (TNC) contrató al Centro de Derecho Ambiental y de los Recursos Naturales (Cedarena) para desarrollar un análisis de viabilidad legal y una propuesta de tipología de proyectos para el sector energía y agua potable para la Aresep³.

A partir de dicho análisis, la Aresep junto con Cedarena, gestionaron en el año 2015 recursos del Fondo de Adaptación al Cambio Climático administrados por Fundecooperación, la Sociedad Alemana de Cooperación Internacional (GIZ) y el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) para el

desarrollo de una guía metodológica con los lineamientos para elaborar una estrategia quinquenal para la propuesta de proyectos, incluyendo sus costos y un plan de monitoreo, la cual contempló un proceso participativo. De forma paralela, la Aresep desarrolló la metodología de cálculo de la tarifa de protección del recurso hídrico (TPRH), que fue aprobada en diciembre del 2018⁴.

Los proyectos que pueden ser financiados por la tarifa de protección del recurso hídrico (TPRH) se clasificaron en ocho categorías, como se muestra en el cuadro 1.

Cuadro 1. Categoría y tipo de proyectos financiados por la tarifa de protección del recurso hídrico en Costa Rica

Categoría de proyecto	Tipo de proyecto
1. Estudios básicos	1.1. Estudios hidrológicos
	1.2. Estudios hidrogeológicos
	1.3. Estudios socioeconómicos
	1.4. Equipamiento para monitoreo de la oferta del recurso hídrico (estaciones meteorológicas, fluviográficas y otros)
2. Compra de tierras para protección de fuentes de abastecimiento de agua y zonas de recarga hídrica	2.1. Adquisición de terrenos mediante compra de fincas en manos privadas
3. Proyectos de protección y conservación de ecosistemas	3.1. Pago por servicios ecosistémicos en terrenos privados
	3.2. Pago por servicios ecosistémicos en áreas protegidas
	3.3. Servidumbres ecológicas
4. Proyectos de restauración de ecosistemas	4.1. Reforestación para restauración de ecosistemas
	4.2. Regeneración natural
	4.3. Regeneración natural asistida (RNA)
	4.4. Reforestación en áreas urbanas
5. Prácticas agrosilvopastoriles, agrosilviculturales, agroforestales y silvopastoriles	5.1. Sistema agrosilvicultural
	5.2. Sistema agrosilvopastoril
	5.3. Sistema silvopastoril
	5.4. Sistema agroforestal

Continúa cuadro 1

³ Ídem.

⁴ Ídem.

Categoría de proyecto	Tipo de proyecto
6. Financiamiento de prácticas productivas sostenibles	6.1. Labranza cero o mínima labranza y siembra en curvas de nivel o al contorno
	6.2. Establecimiento de prácticas de conservación de suelos y aguas
	6.3. Sistemas de microrriego y fertirriego en ambiente protegido
	6.4. Programa de manejo integrado de plagas y uso racional de fertilizantes
	6.5. Manejo de desechos sólidos orgánicos y aguas residuales: 6.5.1. Establecimiento de biodigestores 6.5.2. Fertilización con aguas verdes 6.5.3. Elaboración de compost 6.5.4. Producción de lombricomposta
	6.6. Forraje hidropónico
7. Promover una nueva cultura del agua	7.1 Educación formal y no formal
8. Infraestructura que facilita la infiltración	8.1. Sistemas de infiltración inducida: 8.1.1. Áreas de infiltración, biojardineras y filtros verdes 8.1.2. Pavimento permeable modular 8.1.3. Zanjas y pozos de infiltración 8.1.4. Lagunas de infiltración 8.1.5. Pozos de recarga 8.1.6. Captores de humedad
	8.2. Aprovechamiento de agua llovida

Fuente: Centro de Derecho Ambiental y de los Recursos Naturales (2009)

Los operadores deben desarrollar su estrategia quinquenal, la cual es insumo para el cálculo de la TPRH, cuyo objetivo es: “establecer un instrumento tarifario que permita a los operadores del servicio de acueducto generar ingresos para realizar proyectos orientados a la protección del recurso hídrico” (Aresep, 2019a). En el cuadro 2 se detallan las fórmulas para el cálculo de la TPRH, la cual ha sido aplicada por los operadores regulados: ESPH, AyA y Asadas.

La tarifa de protección del recurso hídrico por bloque de consumo y tipo de usuario se estima de acuerdo con la estructura tarifaria del servicio de acueducto, y las liquidaciones y ajustes anuales sólo se realizan a partir del año 2.

En la solicitud tarifaria los operadores deben incluir un plan de monitoreo de impactos,

cuyos informes han de ser presentados a la Aresep una vez al año para su respectiva revisión y aprobación, con el fin de garantizar que los proyectos se ejecuten en las zonas de recarga de las fuentes de agua, y que los mismos tengan un impacto positivo sobre el recurso hídrico.

AyA y ESPH presentaron sus estrategias quinquenales y solicitudes tarifarias a Aresep para su aprobación en 2019 y 2020, respectivamente. Sin embargo, a pesar de que dos grupos de Asadas ya iniciaron este proceso, ninguna ha realizado su solicitud ante Aresep, quien llevó a cabo ochenta capacitaciones en el 2020 y elaboró un instrumento digital, el cual ya se encuentra en aplicación, para facilitarles el procedimiento y puedan concretar sus solicitudes en el corto plazo⁵.

⁵ Ídem.

Cuadro 2. Fórmulas para el cálculo de la tarifa de protección del recurso hídrico

N.º	Fórmula	Descripción
1	$CT_{et} = GREM_{et} + CSER_{et} + DEP_{et} + CMS_{et} + OG_{et}$	Se contabilizan los costos y gastos operativos que deben retribuirse a los proyectos de protección del recurso hídrico, los cuales se componen de costos por servicios, depreciación, y materiales y suministros; así como gastos por remuneraciones y para ejecutar proyectos de protección del recurso hídrico, que contribuyan a mejorar la sostenibilidad, continuidad y calidad del servicio de acueducto.
2	$RD_{et} = CINV_{et} + SD_{et}$	Rédito para el desarrollo para ejecutar proyectos de protección del recurso hídrico de la empresa “e”, para el período <i>t</i> . Este rédito se compone de la suma de las inversiones estimadas con recursos propios y el servicio de la deuda.
3	$SD_{et} = AP_{et} + GF_{et} - IF_{et}$	Costo del servicio de la deuda para ejecutar los proyectos de protección del recurso hídrico de la empresa “e” para el período “ <i>t</i> ”. Este costo se compone de la suma de la amortización del principal, más los gastos, menos los ingresos financieros.
4	$LI_{et} = CTA_{et-1} - ITA_{et-1}$	Liquidación del período “ <i>t-1</i> ” aplicada en el período “ <i>t</i> ”. Se refiere a la diferencia entre los ingresos totales ajustados y los costos totales ajustados del periodo “ <i>t-1</i> ”.
5	$CTA_{et-1} = CR_{et-1} - CR_{et-1}$	Costos y gastos totales ajustados. Se refiere al ajuste por diferencia entre los costos reales contabilizados y los costos estimados para la empresa “e” en el periodo “ <i>t-1</i> ”, correspondiente a proyectos de protección del recurso hídrico.
6	$ITA_{et-1} = ITR_{et-1} - ITE_{et-1}$	Ingresos totales ajustados. Se refiere al ajuste por el diferencial entre los ingresos reales contabilizados y los ingresos estimados para la empresa “e” para el periodo <i>t-1</i> , correspondiente a proyectos de protección del recurso hídrico.
7	$IT_{et} = IV_{et}$	Ingresos totales para la protección del recurso hídrico de la empresa “e” y para el período “ <i>t</i> ”. Se obtiene de la suma de los costos y gastos totales (CT_{et}) y el rédito para el desarrollo (RD_{et}).
8	$\Delta IV_{et} = IV_{et} - IVTV_{et}$	Cambio absoluto requerido en los ingresos totales por cobro de la tarifa de la empresa “e” y para el período “ <i>t</i> ”.
9	$IVTV_{et} = \sum_{b=1}^k \sum_{s=1}^m (T_{etsb} * V_{etsb})$	Ingresos totales estimados a tarifas vigentes de la empresa “e” y para el periodo “ <i>t</i> ”. Esta estimación de ingresos se basa en la estructura tarifaria vigente y en la estimación de la demanda. Estos ingresos se podrán estimar y proyectar considerando el procedimiento establecido.
10	$\%IV_{et} = \frac{\Delta IV_{et}}{IVTV_{et}} * 100$	Ajuste porcentual requerido en los ingresos totales de la empresa “e” y para el período “ <i>t</i> ”.

Fuente: Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos (2019a)

2.1.1 Empresa de Servicios Públicos de Heredia (ESPH)

En el año 2019, la ESPH presentó su plan de migración de la tarifa hídrica a la tarifa de protección del recurso hídrico, el cual contiene una liquidación de los recursos ejecutados del año 2002 al 2020, que incluyen una inversión de 1 168 138 182.03 colones (\$2042.878)⁶ para el pago por servicios ambientales (que para el 2020 implicó 1.011.99 hectáreas protegidas), cinco estudios hidrogeológicos con una inversión de 44 045 000 colones (\$71351.04) y la compra de cuatro fincas con una inversión de 443 000 000 colones (\$717 641.3), que abarcan 24.56 ha (Solano, 2021).

En el año 2020 la ESPH presentó una solicitud tarifaria acorde a la nueva metodología,

que implicó el desarrollo de los siguientes proyectos⁷:

1. Pago por servicios ambientales hidrológicos, que permitía dar continuidad al programa iniciado con la tarifa hídrica.
2. Estudio socioeconómico para la actualización de los montos pagados por compensación por servicios ambientales.
3. Estudios hidrológicos para la delimitación de las microcuencas de las captaciones: Yurro Hondo, Tranqueras, Albinos, Carbonera y Lajas.
4. Equipamiento para monitoreo de la oferta del recurso hídrico de nueve fuentes superficiales.

La nueva tarifa aprobada a la ESPH por la Aresep pasó de 15 colones/m³ (\$0.024/m³) al siguiente pliego tarifario, el cual inició su cobro en enero del 2021 (ver cuadro 3).

Cuadro 3. Tarifa mensual de protección del recurso hídrico para los servicios medidos y fijos (colones/m³) y (USD/m³)

Bloque	Domiciliar		Empresarial		Preferencial		Gobierno	
	¢	\$	¢	\$	¢	\$	¢	\$
1 a menos 16 m ³	8.72	0.014	20.86	0.03	8.72	0.014	20.86	0.03
16 a menos de 26 m ³	14.53	0.014	34.74	0.05	14.53	0.014	34.74	0.05
26 a menos de 41 m ³	14.53	0.014	34.74	0.05	15.96	0.025	34.74	0.05
41 a menos de 61 m ³	18.89	0.03	34.74	0.05	15.96	0.025	34.74	0.05
61 a menos de 81 m ³	34.74	0.05	34.74	0.05	17.41	0.028	34.74	0.05
81 a menos de 101 m ³	34.74	0.05	34.74	0.05	17.41	0.028	34.74	0.05
101 a menos de 121 m ³	34.74	0.05	34.74	0.05	17.41	0.028	34.74	0.05
121 m ³ y más	36.49	0.059	36.49	0.059	17.41	0.028	36.49	0.059
Tarifa fija mensual	270.44	0.43	564.62	0.91	928.45	1.5	564.62	0.91

Nota. Las tarifas rigen a partir del día siguiente de la publicación hasta el 31/12/2021.
Fuente: Solano (2021)

⁶ Tipo de cambio de 617.30 colones por dólar al 31 de diciembre del 2020 (Banco Central de Costa Rica, 2020).

⁷ Entrevista realizada a Jiménez, Q. y Vivian, S. el 10 de agosto de 2021 acerca de la tarifa de protección del recurso hídrico (Virginia Reyes, entrevistadora).

2.1.2 Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AyA)

Como se mencionó anteriormente, AyA presentó su solicitud de tarifa de protección del recurso hídrico a Aresep en el año 2019, la cual fue aprobada en ese mismo año y entró en vigor en el 2020. La estrategia quinquenal propuesta implicó la conformación del área funcional de gestión del recurso hídrico en el año 2020, a través de la contratación de diez profesionales, quienes tendrían a su cargo la ejecución de las intervenciones establecidas en la estrategia, las cuales se enfocan en un plan piloto en la cuenca alta del río Barranca y la subcuenca La Paz, donde se ubican las fuentes de abastecimiento y las áreas de recarga de los aprovechamientos que abastecen las comunidades de San Ramón y Palmares, que son:

1. Estudio hidrogeológico para la estimación de los riesgos y amenazas del acuífero y determinación de la zona de protección de las fuentes El Chayote.

2. Estudio socioeconómico para la caracterización de las condiciones socioeconómicas y productivas de los productores ubicados dentro de la cuenca alta del río Barranca, mediante el cual se identificaron y caracterizaron los actores sociales y la percepción local acerca de la gestión local, participativa e integral del recurso hídrico.
3. Equipamiento o instrumentación, que implica la compra de estaciones meteorológicas y de monitoreo de turbiedad del agua.
4. Pago por servicios ambientales en terrenos privados, los cuales se realizarán a través de un convenio marco y específico con el Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (Fonafifo), enfocados en protección del bosque, regeneración natural, regeneración natural de bosques ribereños y sistemas agroforestales (Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillado, 2019a).

La TPRH fue aprobada por Aresep para los años 2020 al 2024 y la tarifa vigente para el 2021 se presenta en el **cuadro 4**.

Cuadro 4. Tarifas propuestas del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados, por categoría, según bloque (periodo 01/01/2021 a 31/12/2021), en colones y dólares

Bloque	Domiciliar		Empresarial		Preferencial		Gobierno	
	¢	\$	¢	\$	¢	\$	¢	\$
0-15 colones m ³	2	0.0032	9	0.014	2	0.009	9	0.01
16-25 colones m ³	5	0.008	11	0.017	5	0.008	11	0.017
26-40 colones m ³	5	0.008	11	0.017	5	0.008	11	0.017
41-60 colones m ³	6	0.0097	11	0.017	5	0.008	11	0.017
61-80 colones m ³	11	0.017	11	0.017	5	0.008	11	0.017
81-100 colones m ³	11	0.017	11	0.017	5	0.008	11	0.017
101-120 colones m ³	11	0.017	11	0.017	5	0.008	11	0.017
120 y más colones m ³	12	0.019	12	0.019	5	0.008	12	0.019
Tarifa fija mensual en colones	61	0.098	212	0.34	193	0.31	801	1.29

Fuente: Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos (2019b)

Los ingresos generados producto de la TPRH se estimaron en 1226716096 colones (\$1987228) para el año 2020; 898254277 colones (\$1455134) para el año 2021; 1081463095 colones (\$1751925) para el año 2022; 983146998 colones (\$1592657) para el año 2023 y 1167072047 colones (\$1890608) para el año 2024 (AyA, 2019b). Los ingresos generados por la tarifa son solidarios, por ende, aunque las inversiones se realicen sólo en la cuenca Barranca y subcuenca La Paz, la tarifa la pagan todos los abonados del AyA.

2.1.3 Municipalidad de Belén

En el año 2012, la Municipalidad de Belén estableció la tarifa de pago por servicios

ambientales con el fin de generar recursos económicos para la compra de terrenos que permitieran la protección de las fuentes de agua del cantón de Belén. La tarifa ha permitido una recaudación anual aproximada de 100000000 colones (\$161995.8); sin embargo, la misma no se ha modificado desde su aprobación.

Actualmente, la Unidad Ambiental ha determinado la necesidad de establecer una nueva tarifa que permita financiar sus operaciones (ya que carece de presupuesto definido), así como diversificar el tipo de intervenciones en el territorio e incorporar proyectos de educación ambiental o arborización urbana⁸. En el cuadro 5 se presenta el pliego tarifario vigente.

Cuadro 5. Tarifa de pago por servicios ambientales de la Municipalidad de Belén (en colones o dólares por metro cúbico)

Bloques de consumo	Domiciliaria		Ordinaria		Reproductiva (comercial)		Preferencial		Industrial		Social		Provisional	
	¢	\$	¢	\$	¢	\$	¢	\$	¢	\$	¢	\$	¢	\$
Servicio fijo	625	1.2	1250	2.43	1875	3.64	4950	1.84	938	1.82	89	0.17	4290	0.56
0-20 m ³	25	0.048	50	0.097	75	0.145	38	0.073	38	0.073	4	0.007	12	0.023
21-30 m ³	25	0.048	50	0.097	75	0.145	38	0.073	38	0.073	38	0.073	12	0.023
31-40 m ³	25	0.048	50	0.097	75	0.145	38	0.073	38	0.073	38	0.073	12	0.023
41-60 m ³	25	0.048	50	0.097	75	0.145	38	0.073	38	0.073	38	0.073	12	0.023
61-100 m ³	25	0.048	50	0.097	75	0.145	38	0.073	38	0.073	38	0.073	12	0.023
101-150 m ³	25	0.048	50	0.097	75	0.145	38	0.073	38	0.073	38	0.073	12	0.023
> 150 m ³	25	0.048	50	0.097	75	0.145	38	0.073	38	0.073	38	0.073	12	0.023

Fuente: La Gaceta (2012)

La TPRH generada en Costa Rica brinda importantes lecciones aprendidas:

- El instrumento tarifario que se desarrolle debe ser simple, para que facilite el cálculo, cobro y ejecución de los fondos. El TPRH se estableció por bloque de consumo y tipo de usuario, y la experiencia ha demostrado

que una tarifa plana o fija facilita el proceso de su implementación.

- Es clave el desarrollo de alianzas estratégicas que cofinancien las intervenciones a ser ejecutadas por parte de los operadores.
- Los operadores de agua carecen de experiencia en la ejecución de proyectos

⁸ Entrevista realizada a Jiménez, D. y Zumbado, G. el 3 de septiembre de 2021 acerca de la tarifa de pago por servicios ambientales (Virginia Reyes, entrevistadora).

de carácter ambiental, por lo que es importante la búsqueda de aliados que faciliten el proceso.

- Es fundamental el establecimiento de un plan de monitoreo con indicadores medibles que permitan determinar el impacto de las intervenciones en el tiempo, para así poder demostrar a los usuarios del servicio de agua potable el efecto que tienen los recursos financieros que aportan con la tarifa, en el recurso hídrico.

2.2 ECUADOR

El Fondo Ambiental para la Protección de las Cuencas y Agua (Fonag) se estableció en el año 2000 como respuesta a la premisa de que las cuencas hidrográficas que rodean la ciudad de Quito proporcionan servicios de agua importantes y los beneficiarios deberían contribuir debido a la prestación continua de estos servicios. Estudios realizados por la Fundación Antisana y la Cooperación Alemana estimaron que cada familia debía aportar \$0.04 mensuales para la protección de las partes altas de Papallacta, Oyacachi Chalpi y \$0.07 al mes para la protección de la Mica, a ser cobrados por medio de una tarifa para financiar los proyectos de conservación y gestión de las cuencas (Coronel, 2019).

El Fonag fue creado mediante un proceso de negociación entre la Fundación Antisana y TNC con el Consejo Municipal, con la participación de la Empresa Municipal de Alcantarillado y Agua Potable de Quito (Emaap-Q). Posteriormente, también participaron otras entidades como la Empresa Eléctrica de Quito (EEQ), la Cervecería Nacional (CN S. A.), la Agencia Suiza para el Desarrollo y Cooperación (Cosude) y The Tesalia Springs Company S. A., quienes fueron incorporados como constituyentes adherentes⁹.

La Emaap-Q inició con un aporte de un 1% de lo recaudado bajo agua potable y

alcantarillado. A partir del año 2007 ratificó dicho aporte y lo incrementó en 0.25 % anual hasta llegar al 2%. La EEQ, la Cervecería Nacional y The Tesalia Springs Company S. A. se comprometieron con un aporte anual de \$45 000, \$6000 y \$7000, respectivamente. En el caso de TNC el aporte fue de \$1000 y en el de Cosude, de \$20 000. El fondo patrimonial se estableció con un monto de \$164 046 en el año 2000, y para el 2018 se disponía de \$18758920, incluyendo activos correspondientes a dos propiedades (Predios Campo Alegre y Paluguillo) (Coronel, 2019).

Fonag dispone de una secretaría técnica que se encarga de la ejecución de las acciones en el territorio con los réditos del fondo, así como por el aporte de donaciones específicas, por lo que cuenta con un presupuesto anual aproximado de \$2 millones. Estos recursos se invierten en acciones de protección y conservación en un área de 236 600 ha, de las cuales 81 500 ha se encuentran bajo alguna categoría de manejo. De acuerdo con las proyecciones realizadas por el Fonag, se espera cubrir toda el área con acciones de conservación en un plazo de 63 años (Coronel, 2019).

En el **cuadro 6** se presentan las acciones estratégicas del Fonag y las intervenciones o proyectos que se desarrollan de acuerdo con el *Plan Estratégico 2016-2020*.

Como parte de sus acciones, el Fonag ha llevado a cabo un proceso intensivo de monitoreo y seguimiento de las actividades implementadas en campo con el fin de medir el impacto sobre la calidad y cantidad del recurso hídrico, y actualmente realiza un estudio de retorno de la inversión¹⁰. Al 2018, el Fondo ha obtenido los siguientes logros:

- 19 870 hectáreas (ha) compradas o donadas y administradas de constituyentes,
- 6.93 ha con acuerdos formales de conservación,

⁹ Entrevista realizada a De Bievre, B. del Fondo Ambiental para la Protección de las Cuencas y Agua, en agosto de 2021 (Virginia Reyes, entrevistadora).

¹⁰ Ídem.

- 15 374.51 ha recuperadas y restauradas,
 - 18 convenios de conservación firmados,
 - 46 725 personas capacitadas en educación ambiental y sensibilización,
 - 25 proyectos en ejecución,
 - 19 estaciones meteorológicas monitoreadas y
 - 5 estaciones hidrológicas monitoreadas (Coronel, 2019).
- La diversificación de fuentes de financiamiento es importante, siendo prioritario consolidar las de origen público. Los recursos de origen privado pueden ser un componente, pero no la fuente principal.
 - Fonag dispone de una secretaría técnica con personal calificado y ha acumulado conocimiento y credibilidad. Asimismo, ha generado la confianza ante socios, donantes y la opinión pública de que las intervenciones que se realizan son las adecuadas¹¹.

Las principales lecciones aprendidas del Fonag son las siguientes:

Cuadro 6. Acciones estratégicas del Fonag e intervenciones de acuerdo con el *Plan Estratégico 2016-2020*

Acción estratégica	Intervenciones
1. Generar información relevante para la toma de decisiones	Análisis de caudales ecológicos
	Monitoreo climático
	Monitoreo hidrológico
	Usos del agua
	Gestión del conocimiento
	Valoración de servicios hídricos
	Estudios hidrológicos
	Sistema integrado de recursos hídricos
2. Recuperar y restaurar la cobertura vegetal y los suelos	Apoyo a la gobernanza de cuencas
	Recuperación y restauración de cobertura vegetal y suelos
3. Conservar humedales, páramos, bosques y matorrales	Investigación para demostrar el impacto del Fonag
	Administración, control y vigilancia de predios propios de la Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento de Quito (Epmaps)
	Adición de nuevas áreas con fines de protección hídrica
4. Educar a diferentes actores de las áreas prioritarias	Creación de compromisos de conservación y desarrollo comunitario (incentivos tipo pago por servicios ambientales en especie y límites al uso de las propiedades, los cuales son voluntarios y con zonificación de la propiedad)
	Educación ambiental informal
5. Sensibilizar a diferentes actores	Centro de Interpretación Ambiental Paluguillo
	Educación ambiental informal
	Centro de Interpretación Ambiental Paluguillo

Fuente: Coronel (2019); entrevista realizada a De Bievre¹²

¹¹ Ídem.

¹² Ídem.

2.3 PERÚ

En el año 2014 se creó la Ley de Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos (Mesere), y en el 2016 se elaboró su reglamento (Decreto Supremo 009-2016-Minam) con el objetivo de promover, regular y supervisar los mecanismos de retribución de servicios ecosistémicos que se derivan de acuerdos voluntarios que establecen acciones de conservación, recuperación y uso sostenible para asegurar la permanencia de los ecosistemas (Ministerio de Ambiente [Minam], 2021).

Esta ley fue trabajada por el Minam, mediante un proceso complejo e implicó la concientización de empresas y del Ministerio de Economía y Vivienda.

En el artículo 27 del reglamento se establece la participación de las empresas prestadoras de servicios de saneamiento, y se indica que:

Artículo 27.1. Las empresas prestadoras de los servicios de saneamiento pueden ser retribuyentes por los servicios ecosistémicos que provea la cuenca hidrográfica de su ámbito u otros ecosistemas de los que se benefician, permitiéndoles brindar el servicio de agua potable.

Artículo 27.2. Las empresas prestadoras de servicios de saneamiento recaudan a través de sus tarifas recursos por concepto de MRSE en el marco de la Ley 30045, Ley de Modernización de los Servicios de Saneamiento, modificada por el Decreto Legislativo 1240.

Artículo 27.3. Los recursos recaudados por concepto de retribución por servicios ecosistémicos son administrados contablemente en forma separada a los otros recursos recaudados por las EPS. Mediante resolución tarifaria aprobada por

la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (Sunass), se establecen las condiciones para la administración de dichos recursos, por ellas mismas o a través de fideicomisos, cuentas intangibles en bancos y convenios con entidades privadas.

Artículo 27.4. Las empresas prestadoras de los servicios de saneamiento están facultadas para formular, evaluar, aprobar y ejecutar proyectos de inversión pública en los ecosistemas que les provean servicios ecosistémicos, así como el pago de los costos de operación y mantenimiento de los mismos, de acuerdo a su respectiva resolución tarifaria y las normas que le sean aplicables en tanto corresponda. Los proyectos de inversión pública en los ecosistemas que proveen servicios ecosistémicos de regulación hídrica están orientados a recuperar dichos servicios antes del punto de captación (Reglamento de la Ley 30215, Ley de Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos, 2016).

Previo a la aprobación de esta ley, y dentro del marco de la Ley de Gestión de Riesgos, se trabajó una iniciativa con una comunidad que se abastece de agua de la Laguna Piuray en Chinchero, Cusco, que tenía conflictos con las empresas de agua que descargaban las aguas residuales en esta laguna. Finalmente, Sunass estableció una compensación ambiental en la tarifa, la empresa logró canalizar las aguas residuales y se estableció un fideicomiso para la administración de los recursos que genera la tarifa, con el fin de garantizar la transparencia y el buen uso de los recursos. Posteriormente, con la aprobación de la Ley Mesere se han logrado implementar cerca de 15 proyectos¹³.

A partir de dicha legislación, los prestadores pueden realizar inversiones en las cuencas de donde proviene su agua, con una visión

¹³ Entrevista realizada a Lucich, I. en agosto de 2021 acerca de la tarifa por retribución de servicios ecosistémicos (Virginia Reyes, entrevistadora).

de la cadena de suministros de las empresas. Las empresas prestadoras recaudan un 1 % de la facturación (aproximadamente 2 soles por vivienda), que equivale de \$0.5 a \$1 por conexión o vivienda, de acuerdo con la disponibilidad de pago de los usuarios y según su techo tarifario, que se establece de acuerdo con: (I) el programa de inversión, y (II) la capacidad de las empresas de generar recursos, de endeudamiento y de ejecutar los proyectos¹⁴.

Las empresas tienen libertad para escoger los proyectos a desarrollar, en acuerdo con las comunidades, organizaciones no gubernamentales u otras presentes en la zona de trabajo, las cuales deberán cubrir el costo de oportunidad para la conservación. En este caso, Sunass —como ente regulador— debe brindar asistencia técnica para establecer el mecanismo y monto de retribución incluido en los proyectos, e incorporarlo en la tarifa de agua potable, considerando que todas las empresas prestadoras deben crear acuerdos con las comunidades y los contribuyentes a la producción del servicio ecosistémico, para permitir la conservación y preservación del recurso hídrico¹⁵.

Las empresas deben establecer un sistema de monitoreo de resultados de manera directa, o a través de un tercero. Por ejemplo, la Red de Información de Recursos Hídricos (Aquared) es una plataforma en línea creada por el Fondo de Agua para Lima y Callao (Aquafondo) que facilita el intercambio de información entre organizaciones y portales especializados que producen información sobre conservación y manejo relacionada con los recursos hídricos en el Perú, la cual es de libre acceso y facilita la verificación de información para el establecimiento de indicadores¹⁶.

2.3.1 Caso de Moyobamba

Este caso es una de las experiencias de retribución por servicios ecosistémicos más consolidadas de Perú. Desde el año 1994, la Empresa Municipal de Servicios de Agua Potable, Alcantarillado y Servicios Conexos de Moyobamba (EPS Moyobamba) empezó a desarrollar pequeños proyectos para el manejo de las microcuencas. Sin embargo, a partir del año 2004¹⁷ llevó a cabo estudios para entender la realidad local y determinar el nivel de degradación de las microcuencas de Rumiyacu, Mishquiyacu y Almendra; así como para establecer las acciones para detener la degradación y recuperar sus ecosistemas (Minam, 2020).

Como parte de las acciones, se firmó un convenio entre la EPS Moyobamba y el Proyecto Regional de Cuencas Andinas para ejecutar el proyecto “Análisis de pago por servicios ambientales en la subcuenca del Alto Mayo, región San Martín”. A partir de los estudios desarrollados, en el año 2007 la EPS Moyobamba incorporó el requerimiento de prevenir y mitigar los impactos que generan exceso de turbidez en el agua en su plan maestro optimizado (Minam, 2020).

En este período la Sunass aprobó los estudios que sustentan un incremento tarifario para formular un proyecto de inversión en las microcuencas identificadas, con lo cual se estableció una tarifa para la recuperación de la cobertura boscosa de 1.5 millones de soles (\$365 853.7)¹⁸. En el 2009, la Sunass aprobó un incremento de la tarifa de 1 sol por conexión activa (\$0.24) y se inició la implementación de un nuevo proyecto en el periodo 2011-2014 por un monto de 560 000 soles (\$136 585.4) (Minam, 2020).

¹⁴ Ídem.

¹⁵ Ídem.

¹⁶ Ídem.

¹⁷ A través del Proyecto Regional Cuencas Andinas (Condesan-Redcapa y GTZ), en colaboración con la EPS Moyobamba y el Proyecto Especial Alto Moyo (PEAM).

¹⁸ Tipo de cambio utilizado: 4.1 soles por dólar.

Con la creación de la Ley del Mecanismo de Retribución de Servicios Ecosistémicos y su reglamento (Merese), y la aprobación por parte de la Sunass de las metas de gestión que debía cumplir la EPS Moyobamba en el quinquenio 2015-2020, los fondos recaudados por medio de la tarifa se destinaron al financiamiento del proyecto “Recuperación del servicio ecosistémico de regulación

hídrica en las microcuencas Rumiyacu, Mishquiyacu y Almendra, provincia de Moyobamba, San Martín”. Las intervenciones financiadas abarcan la reforestación de zonas degradadas, la capacitación de poseionarios y la sensibilización de actores. Al año 2013 se financiaron 352 proyectos (denominados retribuciones), que fueron clasificados en 28 tipos (cuadro 7) (Minam, 2020).

Cuadro 7. Proyectos (retribuciones por servicios ecosistémicos) desarrollados por el Merese Moyobamba, Perú

N.º	Retribución (Proyecto)	N.º de casos	Porcentaje (%)
1	Sistema agroforestal	47	13.4 %
2	Café orgánico	24	6.8 %
3	Apicultura (colmenas)	16	4.5 %
4	Cuyes	22	6.3 %
5	Letrinas	22	6.3 %
6	Lavadero fermentador	12	3.4 %
7	Cosecha de agua de lluvia	14	4.0 %
8	Artesanía	10	2.8 %
9	Captación de agua	12	3.4 %
10	Biohuerto	13	3.7 %
11	Cocina mejorada	31	8.8 %
12	Reforestación de fajas marginales	38	10.8 %
13	Composteras	19	5.4 %
14	Vivero	4	1.1 %
15	Pozo de aguas mieles	14	4.0 %
16	Bebedero	3	0.9 %
17	Biofertilizante	17	4.8 %
18	Tanque séptico	2	0.6 %
19	Lombrizario	6	1.7 %
20	Pozo percolador	2	0.6 %
21	Secador de café	1	0.3 %
22	Manejo de residuos sólidos	1	0.3 %
23	Bosque de energía	3	0.95 %
24	Sistema de agua por tubería	2	0.6 %
25	Tanque de agua	2	0.6 %

Continúa cuadro 7

Continuación de cuadro 7

N.º	Retribución (Proyecto)	N.º de casos	Porcentaje (%)
26	Materiales varios	6	1.7 %
27	Capacitación	5	1.4 %
28	Implementación de grupos de vigilancia	4	1.1 %
Total		352	100 %

Fuente: Minam (2020)

Las lecciones aprendidas del caso peruano son:

- Es importante generar información científica para el monitoreo de los impactos de las intervenciones que se desarrollan. Sin embargo, aunque no se disponga de toda la evidencia científica, se han observado afloramientos de agua durante épocas de estiaje en las microcuencas donde se implementan los proyectos con recursos de las tarifas.
- Es relevante fortalecer y definir con claridad: ¿cuánto de los recursos se invierte en infraestructura verde y cuánto en infraestructura gris?

2.4 COLOMBIA

En la Constitución Política de 1991 se establecieron los principios y garantías de la población y, a partir de ellos, se definieron los derechos colectivos, así como los derechos y deberes para la reconciliación del hombre frente a la naturaleza y la obligación de las personas de proteger el medio ambiente. En la Ley de Medio Ambiente de 1994 se tomaron dichos principios y garantías y se incorporó la protección de los recursos naturales para poder satisfacer las necesidades; asimismo, surgió la necesidad de establecer una tarifa ambiental a partir de las políticas nacionales y los compromisos internacionales (Ibarra *et al.*, 2021).

En cuanto a las inversiones ambientales obligatorias, todas las empresas de servicios públicos tienen que cumplir la función ecológica de la propiedad y, si tienen un impacto ambiental producto de las inversiones que

desarrollan, deben compensar y/o proteger, dependiendo del caso. También los operadores tienen que cumplir con la normatividad ambiental y sanitaria, ya que deben contar con todos los permisos, concesiones y licencias requeridas. La Ley Ambiental del 94 creó instrumentos que incorporan costos ambientales, como la tasa por uso y la tasa retributiva para alcantarillado (Ibarra *et al.*, 2021).

La Política de Crecimiento Verde, la incorporación de los temas de cambio climático y los estudios de variabilidad climática, fueron la base para identificar ciertas zonas del país donde se concentra la mayor cantidad de población y se presentan problemas de disponibilidad hídrica. A raíz de ello, la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico (CRA) debía plantearse qué tipo de acciones o intervenciones debían permitirse, como servicios, soluciones basadas en la naturaleza, entre otras (Ibarra *et al.*, 2021).

En la Resolución 0874 del 8 de noviembre del 2018 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio se definieron las inversiones ambientales que se incluyen en las tarifas de los servicios domiciliarios de acueducto y alcantarillado, según el Decreto 1077 del 26 de mayo de 2015, *Decreto Único Reglamentario del sector Vivienda, Ciudad y Territorio* (Gobierno de Colombia, 2015). En el capítulo 5 se indica que se debe “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”.

Por ende, en el artículo 3 de la Resolución 0874, se indican las inversiones ambientales para garantizar la adecuada protección de las cuencas y fuentes de agua:

- 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 y
- pagos por servicios ambientales de regulación y calidad hídrica (Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2018).

Asimismo, en el artículo 4 de dicha resolución se indica que *los costos encaminados a garantizar la adecuada protección de las cuencas y fuentes de agua serán incorporados en las tarifas de los servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado, siguiendo los criterios definidos por la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico (CRA)* (Presidencia de la República de Colombia, 2018).

Los costos ambientales se incorporan en la tarifa para el servicio público domiciliario, los cuales ya contienen un cargo fijo denominado costo medio de administración (CMA), un cargo variable o por unidad de consumo que incluye la suma del costo medio de operación (CMO), el costo medio de inversión (CMI), más el costo medio por tasa de utilización de agua (CMT). Esto implica la incorporación de un nuevo costo en la fórmula tarifaria del servicio público domiciliario de acueducto (en los componentes de cargo fijo y de cargo por unidad de consumo), con la finalidad de reconocer los costos de administración, inversión y operación asociados con este tipo de inversiones.

Los componentes por incluir son (CRA, 2019a):

- El costo medio de administración por inversiones ambientales adicionales para

la protección de cuencas y fuentes de agua para el servicio público domiciliario de acueducto (CMAP_{ac}).

- El costo medio variable por inversiones ambientales adicionales para la protección de cuencas y fuentes de agua para el servicio público domiciliario de acueducto (CMP_{ac}).

El CMP_{ac} se compone, a su vez, del costo medio de operación por inversiones ambientales adicionales para la protección de cuencas y fuentes de agua (CMOP_{ac} para grandes prestadores y CMOPA_{ac} para pequeños prestadores) y del costo medio de inversión por inversiones ambientales adicionales para la protección de cuencas y fuentes de agua (CMIP_{ac}). Los prestadores que opten por la inclusión de los costos relacionados con las inversiones ambientales adicionales en la tarifa del servicio público domiciliario de acueducto podrán realizar el cálculo de las variables y aplicarlos sin que ello implique el tener que solicitar una modificación de carácter particular de fórmulas tarifarias del servicio público domiciliario de acueducto, o la incorporación de costos ya reconocidos (CRA, 2019a).

Previo al establecimiento de la tarifa ambiental, varias empresas de servicio público en Colombia ya desarrollaban acciones para la protección de sus fuentes de agua, financiadas con recursos propios bajo sus programas de responsabilidad social o en alianza con otras entidades, algunos ejemplos son los siguientes (CRA, 2019b):

- Empresas Públicas de Medellín E. S. P., cuya meta es contribuir a la protección de 137 000 ha al año 2025, y sus acciones son ejecutadas directamente o a través de fondos de agua, e incluyen:
 - monitoreo de fuentes,
 - estudios para definir zonas de intervención,
 - trabajo con la autoridad ambiental para mantener áreas protegidas y fondos de agua,

- inversión en áreas de conservación, restauración y reforestación,
 - apoyo a campesinos (prácticas productivas sostenibles) y
 - compensación y compra de predios (bosques naturales y ecosistemas estratégicos).
- Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, que tenía como meta intervenir 200 ha entre los años 2016 y 2020, y cuyas acciones se desarrollaron con recursos propios en Chingaza (en el marco del plan de manejo del parque nacional natural), e incluyeron:
 - compra de predios de cuencas abastecedoras,
 - optimizar la cantidad de suelo verde para compensar el crecimiento urbano,
 - revegetación con especies nativas,
 - reforestación,
 - control de especies invasoras, e
 - inversiones en estaciones de monitoreo de recursos hídricos.
 - Acueducto Metropolitano de Bucaramanga S. A. ESP, en cuyas metas se incluía el aumento de 500 ha de protección de cuencas, llegando a 12 776 ha para el 2021, bajo el lema: “para cosechar el agua hay que sembrarla”. El proyecto fue desarrollado con recursos propios e incluyó:
 - inversión, control y reforestación, e
 - inversiones en conservación, recuperación inducida y manejo de cuencas, incluyendo compra de predios y su operación y mantenimiento.

Las lecciones aprendidas de la tarifa aplicada en Colombia son las siguientes:

- Se rompieron los paradigmas preestablecidos por las empresas de agua, quienes inicialmente consideraban que ya cumplían con las obligaciones ambientales y no visualizaban con claridad el criterio de adicionalidad que contempla la tarifa

(el cual debe establecerse de forma clara y definir hasta dónde es responsabilidad de la empresa a través de programas de responsabilidad social y de las obligaciones ambientales que ya existen, y hasta dónde el costo de esos proyectos debe ser cargado al usuario vía tarifa).

- Se deben medir los impactos de los proyectos ejecutados con los fondos de la tarifa a través de una relación costo-beneficio.

2.5 BRASIL

En abril del 2021, la resolución número 04 del 19/04/2021 de la Agencia Reguladora de Aguas, Energía y Saneamiento Básico del Distrito Federal de Brasil (Adasa) estableció las normas para el reconocimiento de una tarifa por servicios de abastecimiento de agua y saneamiento en los valores destinados para el pago por servicios ambientales, así como los lineamientos para la definición de los proyectos prioritarios a financiar y la forma en que los resultados deberían ser presentados. En el artículo 5 se indica que “se establece el monto anual de hasta el 0.2 % de los ingresos operativos directos del concesionario en el año anterior a su solicitud de pago de servicios ambientales, según lo establecido en la Resolución Adasa 01, de 18 de febrero de 2021” (Adasa, 2021).

En el artículo 6 se indica que “el concesionario podrá celebrar convenios de cooperación con agencias y entidades del Distrito Federal vinculadas al sistema de gestión de recursos hídricos, en los términos de la legislación vigente, para posibilitar la aplicación de recursos vinculados al PSA”. En este caso, el concesionario es la Compañía de Saneamiento Ambiental del Distrito Federal (Caesb).

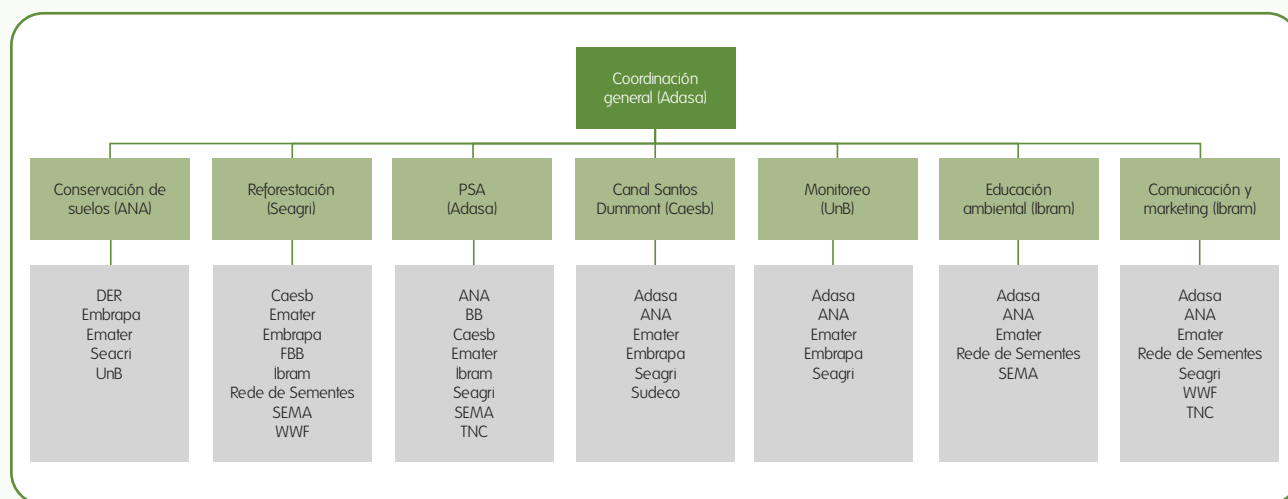
Esta resolución fue aprobada en 2021 y se estableció a raíz de la experiencia del “Proyecto de producción de agua en la cuenca del río Pípiripau”¹⁹, el cual inició en el año 2010 y mediante el cual se gestó la alianza entre

¹⁹ Que cuenta con una extensión de 23 527 hectáreas y se encuentra ubicada en Brasilia.

los diferentes actores y/o socios del proyecto, quienes aportan recursos a la iniciativa dada la importancia de la cuenca para el abastecimiento de la población de Brasilia, la cual es una ciudad de aproximadamente 3 millones de habitantes. Caesb forma parte del proyecto e invierte el 0.2 % de los ingresos operativos de forma voluntaria, cuyos recursos son recaudados a través de la tarifa de agua, aunque en la misma no se refleja de forma explícita el rubro de pago por servicios ambientales²⁰.

El proyecto es coordinado por Adasa y seis entidades coordinan los componentes individuales, de acuerdo con las intervenciones que se pretendían realizar con el mismo, las cuales son: conservación de suelos, reforestación (reemplazo de la cobertura vegetal), pago por servicios ambientales (PSA), reconstrucción del canal para riego Santos Dummond, monitoreo de los resultados del proyecto, educación ambiental, y comunicación y *marketing*, según se detalla en la figura 1.

Figura 1. Estructura de gobernanza del Proyecto Pipiripau



Fuente: Werneck y Ramos (2018)

Los principales resultados obtenidos son los siguientes:

- Durante el periodo 2010-2016 se plantaron 368 670 árboles nativos en las propiedades de los productores participantes, con lo cual cerca de 200 hectáreas se encuentran en proceso de recuperación.
- En la estación lluviosa del periodo 2017 a 2018 se contaba con 23 500 árboles disponibles para la reforestación de 16 hectáreas para la protección de la zona de recarga de la cuenca.

- Para el año 2017 se había logrado la participación de 182 productores en el proyecto, quienes recibieron el pago anual por servicios ambientales por un monto de entre 129.28 reales (\$24.3)²¹ a 229.84 reales (\$43.4), bajo tres modalidades:
 - conservación de suelos,
 - restauración de la vegetación nativa y
 - conservación de las restantes especies nativas (Werneck y Ramos, 2018).

Dicho proyecto brindó los elementos para la formalización de la tarifa que estableció

²⁰ Entrevista realizada a De Freitas Sartori, M. y García Dos Santos, D., el 21 de septiembre de 2021 acerca de la tarifa de pago por servicios ambientales en Brasilia, Brasil (entrevistadora Virginia Reyes).

²¹ El tipo de cambio utilizado es de 5.3 reales por 1 dólar.

mecanismos de compensación —como el pago por servicios ambientales para favorecer la infiltración y la recarga del acuífero y evitar la escorrentía superficial—, dado que a partir de esta cuenca se abastecen aproximadamente 200 000 personas de agua potable y es una zona también importante para la agricultura, la cual utiliza el recurso a través de sistemas de riego. Con la resolución 04 de Adasa la tarifa dejó de ser voluntaria y pasó a ser de carácter obligatorio.

A partir de estos resultados, se diseñó un nuevo proyecto para la cuenca del río Descoberto, que abastece de agua potable a 2.5 millones pobladores de Brasilia, el cual se encuentra en su etapa inicial de ejecución. La tarifa aprobada a Caesb permite brindar recursos, tanto al proyecto de la cuenca Pipiripau, como al del río Descoberto²².

El caso de Brasilia brinda las siguientes lecciones aprendidas:

- El proyecto piloto de Pipiripau en Brasilia estableció una plataforma mediante la cual se involucraron diferentes actores, quienes sumaron aportes financieros para su ejecución. A partir de los resultados obtenidos, por medio de los cuales se demostró el impacto de las intervenciones en el tiempo, se estableció un nuevo proyecto de mayor magnitud en la cuenca del río Descoberto.
- La experiencia generada con el proyecto piloto también fue clave para que en el año 2021, Adasa aprobara a la empresa Caesb una tarifa para el pago de servicios ambientales, con el fin de continuar con el financiamiento de los proyectos en la cuenca de los ríos Pipiripau y Descoberto.

2.6 CUADRO COMPARATIVO DE EXPERIENCIAS

En el **cuadro 8** se resume la comparación de las distintas experiencias analizadas.

²² Entrevista realizada a De Freitas Sartori, M. y García Dos Santos, D., el 21 de septiembre de 2021 acerca de la tarifa de pago por servicios ambientales en Brasilia, Brasil (entrevistadora Virginia Reyes).

Cuadro 8. Experiencias sobre sistemas tarifarios en algunos países de América Latina

País	Ente regulador	Experiencia	Ente prestador	Fecha de inicio	Monto de tarifa	Recaudación promedio anual	Tipo de intervenciones	Monitoreo de impactos	Comentarios
Costa Rica	Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos (Aresep)	Tarifa de protección del recurso hídrico	Empresa de Servicios Públicos de Heredia (ESPH)	2000	Tarifa diferenciada por bloque de consumo y por sector (domiciliar, empresarial, preferencial y gobierno)	125 millones de colones (2019), 89 millones (2020)	<ol style="list-style-type: none"> Pago por servicio ambientales Estudios hidrogeológicos para 5 captaciones de agua Estudio socioeconómico que permita diferenciar el pago por servicios ambientales Equipamiento para el monitoreo de las fuentes de agua superficiales 	Si	Migró de la tarifa hídrica que empezó a aplicar en el año 2000 (1.9 colones/m ³ , que para el año 2019 era de 15 colones por m ³) a la tarifa de protección del recurso hídrico en el año 2020, la cual es segmentada y permitió a la empresa ampliar el tipo de intervenciones que podía financiar en la zona de influencia en Heredia.
			Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AyA)	2020	Tarifa diferenciada por bloque de consumo y por sector (domiciliar, empresarial, referencial y gobierno)	1000 millones de colones	1. Estudio hidrogeológico para la determinación de los riesgos y amenazas del acuífero y determinación de la zona de protección de las fuentes El Chayote	Sí	La tarifa se empezó a cobrar en el año 2020 para la conformación de la unidad que ejecutará los proyectos, y a partir del segundo año iniciará la ejecución de actividades en campo.

Continúa cuadro 8...

Continuación de cuadro 8

País	Ente regulador	Experiencia	Ente prestador	Fecha de inicio	Monto de tarifa	Recaudación promedio anual	Tipo de intervenciones	Monitoreo de impactos	Comentarios
Costa Rica	Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos (Aresep)	Tarifa de protección del recurso hídrico	Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AyA)				<ol style="list-style-type: none"> 2. Estudio socioeconómico para la caracterización de las condiciones socioeconómicas y productivas de los productores ubicados dentro de la cuenca alta del río Barranca; y estudio de identificación y caracterización de actores sociales y de percepción local con relación a la gestión local, participativa e integral del recurso hídrico. 3. Equipamiento o instrumentación, que implica la compra de estaciones meteorológicas y de monitoreo de turbiedad del agua. 4. Pago por servicios ambientales en terrenos privados, los cuales se realizarán a través de un convenio marco y específico con el Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (Fonafifo), enfocados en protección de bosque, regeneración natural, regeneración natural de bosques ribereños y sistemas agroforestales. 		

Continúa cuadro 8...

País	Ente regulador	Experiencia	Ente prestador	Fecha de inicio	Monto de tarifa	Recaudación promedio anual	Tipo de intervenciones	Monitoreo de impactos	Comentarios
Costa Rica	No es regulado	Tarifa de pago por servicios ambientales	Municipalidad de Belén	2012		100 millones de colones	Compra de tierras en zonas de recarga de las fuentes de agua	No	Se encuentra en proceso de transición para el establecimiento de una tarifa ambiental que pueda diversificar el tipo de intervenciones y financiar los costos operativos de la unidad ambiental
Perú	Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (Sunass)	Retribución por servicios ecosistémicos	Empresas de agua potable y alcantarillado	2014	Tarifa fija definida para cada prestador dependiendo de los proyectos a ejecutar: 2 Soles (\$0.5 a \$1) por conexión o vivienda		Abierto, cada operador define los proyectos a ejecutar	Si	Desde el año 2007 se estableció la primera tarifa por la EPS Moyobamba.
Colombia	Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico (CRA)	Tarifa por costos ambientales	Empresas de agua potable y alcantarillado	2018	Tarifa definida por cada empresa		<ol style="list-style-type: none"> 1. Compra y aislamiento de predios 2. Proyectos para la recarga de acuíferos 3. Restauración 4. Protección y recuperación de rondas de cuencas y fuentes abastecedoras de agua 	Si	Se pospuso su aplicación debido a la pandemia de la COVID-19

Continúa cuadro 8...

Continuación de cuadro 8

País	Ente regulador	Experiencia	Ente prestador	Fecha de inicio	Monto de tarifa	Recaudación promedio anual	Tipo de intervenciones	Monitoreo de impactos	Comentarios
Colombia	Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico (CRA)	Tarifa por costos ambientales	Empresas de agua potable y alcantarillado				<ol style="list-style-type: none"> 5. Monitoreo de recursos hídricos 6. Pagos por servicios ambientales de regulación y calidad hídrica 		
Ecuador			Fondo Ambiental para la Protección de Cuencas y Agua (Fonag)	2000	N. A.	Fondo patrimonial de \$18.8 millones. Presupuesto anual de \$2 millones	<ol style="list-style-type: none"> 1. Análisis de caudales ecológicos 2. Monitoreo climático 3. Monitoreo hidrológico 4. Usos del agua 5. Gestión del conocimiento 6. Valoración de servicios hídricos 7. Estudios hidrológicos 8. Sistema Integrado de Recursos Hídricos 9. Apoyo a la gobernanza de cuencas 10. Recuperación y restauración de la cobertura vegetal y suelos 11. Investigación para demostrar el impacto del Fonag 12. Administración, control y vigilancia de predios propios de la Epmaps 	Si	Inició en el año 2000 y ha logrado crecimientos importantes. Actualmente dispone de un fondo patrimonial de \$18.8 millones

Continúa cuadro 8...

País	Ente regulador	Experiencia	Ente prestador	Fecha de inicio	Monto de tarifa	Recaudación promedio anual	Tipo de intervenciones	Monitoreo de impactos	Comentarios
Ecuador			Fondo Ambiental para la Protección de Cuencas y Agua (Fonag)				13. Adición de nuevas áreas con fines de protección hídrica 14. Creación de compromisos de conservación y desarrollo comunitario 15. Educación ambiental informal 16. Centro de Interpretación Ambiental Paluguillo 17. Educación ambiental informal		
Brasil	Agencia Reguladora de Aguas, Energía y Saneamiento Básico (Adasa)	Tarifa de pago por servicios ambientales	Compañía de Saneamiento Ambiental del Distrito Federal	2021	0.2 % de los ingresos operativos	N. D.	Pago por servicios ambientales (conservación de suelos, restauración de la vegetación nativa, conservación de las restantes especies nativas)	Si	El proyecto piloto en la cuenca del río Piripau inició desde el año 2010 y Caesb aportó fondos de forma voluntaria, en el 2021 se establece formalmente dentro de la tarifa.

Fuente: elaboración propia

2.7 CONCLUSIONES

- Los casos analizados muestran diferentes modalidades de cálculo para el reconocimiento de los costos ambientales dentro de la tarifa de agua potable. Brasil y Colombia lo incorporan dentro de los costos de la tarifa de agua potable. Brasil lo incluye como un porcentaje de los costos (0.2 %), el cual se traduce en el techo máximo a invertir, mientras que Colombia lo agrega como costos adicionales dentro de la fórmula de cálculo de la tarifa de agua potable. En Perú y Costa Rica se incorporan como tarifas ambientales separadas y se reflejan de esa forma en el recibo que paga el usuario. En Perú se cobra un monto fijo por vivienda o abonado que varía de \$0.5 a \$1, y en Costa Rica el monto de la tarifa difiere de acuerdo con el nivel de consumo en metros cúbicos y según el tipo de usuario (domiciliar, comercial, gobierno, entre otros).
- Todos los casos analizados muestran un alto nivel de conciencia y sensibilización por parte de los prestadores de agua potable y de los consumidores, dado que en estos países la tarifa ambiental surgió como una necesidad producto de experiencias previas que evidenciaron cuán necesario era incorporar de forma oficial los costos ambientales por la protección y conservación de las fuentes de agua potable y sus áreas de recarga hídrica dentro de las tarifas.
- El modelo de gobernanza difiere en cada uno de los países analizados, pero en todos los casos se plantea que los prestadores puedan establecer alianzas estratégicas con organizaciones no gubernamentales, universidades, sector privado, asociaciones de productores u otro tipo de entidades para la ejecución en el campo de las intervenciones o proyectos requeridos, dado a que en muchos casos los prestadores carecen de experiencia en la ejecución de este tipo de acciones. Además, es evidente la necesidad de buscar mecanismos para el cofinanciamiento de los proyectos por medio de alianzas con donantes, ONG, entidades de gobierno u otras, ya que los mismos no son responsabilidad total del prestador, dado que las acciones benefician a diferentes actores.
- En los casos analizados se determinó que en Costa Rica y Colombia existe un portafolio de proyectos desarrollado por la autoridad reguladora que facilita al prestador la selección de las intervenciones. En tanto que en Perú y Brasil el prestador tiene la libertad de identificar y seleccionar por su cuenta el tipo de proyectos a ejecutar. En el caso de Ecuador también disponen de un portafolio de proyectos que facilita la recaudación de fondos y la ejecución de las intervenciones en el territorio.
- En todos los casos analizados se determinó la importancia del monitoreo de las acciones en el territorio, con el fin de evidenciar los resultados de las intervenciones en cuanto a la calidad y cantidad del recurso hídrico, y se definieron indicadores de éxito.
- En todos los países, los fondos recaudados con la tarifa ambiental sólo pueden utilizarse para el fin para el cual fueron aprobados y no pueden emplearse para solventar otras necesidades de las empresas.
- En todos los casos analizados, los modelos tarifarios solicitan a los prestadores de agua potable el establecimiento de un sistema contable separado sólo para los recursos que se obtienen para cubrir los costos ambientales.

3. EL RECONOCIMIENTO DE LOS COSTOS AMBIENTALES EN LAS TARIFAS DE AGUA POTABLE EN GUATEMALA

3.1 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN LEGAL DEL AGUA

Esta sección se centra en la regulación vigente en la materia desde el ámbito constitucional, las normas contenidas en leyes ordinarias (decretos del Congreso de la República) y la normativa reglamentaria, sea del ámbito del Organismo Ejecutivo (acuerdos gubernativos) o municipal (acuerdos o resoluciones emitidas por los concejos municipales). Asimismo, se hace mención de instrumentos internacionales relacionados, en los cuales Guatemala forma parte.

3.1.1 Ámbito Constitucional

3.1.1.1 La Constitución Política de la República de Guatemala (CPRG)

Vigente desde 1986, la Constitución guatemalteca contiene preceptos dentro de su parte dogmática en el capítulo II, referente a los derechos sociales. En la sección décima dedicada al régimen social y económico, establece lo siguiente:

Artículo 127. Régimen de aguas. Todas las aguas son bienes de dominio público, inalienables e imprescriptibles. Su aprovechamiento, uso y goce se otorgan en la forma establecida por la ley, de acuerdo con el interés social. Una ley específica regulará esta materia.

Artículo 128. Aprovechamiento de aguas, lagos y ríos. El aprovechamiento de las aguas de los lagos y de los ríos, para fines agrícolas, agropecuarios, turísticos o de cualquier otra naturaleza, que contribuya al desarrollo de la economía nacional, está al servicio de la comunidad y no de persona particular alguna, pero los usuarios están obligados a reforestar las riberas y los cauces correspondientes, así como a facilitar las vías de acceso.

En este contexto, una de las principales omisiones constitucionales desde hace más de 30 años es precisamente la de la emisión de una ley específica que regule todo lo relacionado al uso, goce y aprovechamiento del agua, lo cual ha permitido el desorden y la falta de regulaciones coercitivas que obliguen al cumplimiento de reglas claras por parte de los actores involucrados. De igual manera, el postulado de “dominio público” de las aguas en el país tampoco es respetado, a pesar de ser una norma constitucional.

Aunque han existido y existen iniciativas de ley para cumplir con este mandato, el Congreso de la República ha inobservado ese mandato en la Carta Magna por más de tres décadas. Una de las últimas iniciativas es la número 5070, promovida por varios diputados en el año 2016 y que contiene una propuesta de “Ley Marco del Agua”, la cual fue presentada al pleno el 18 de mayo de 2016 y fue enviada a

la Comisión extraordinaria, según archivos de la Dirección Legislativa del Congreso.

3.1.1.2 Exhortaciones de la Corte de Constitucionalidad

La Corte de Constitucionalidad, a través de varios expedientes (3722-2007, 4617-2013 y recientemente el 452-2019), ha exhortado al Congreso a legislar al respecto de una ley que regule el agua orientada al beneficio social. Lo anterior resulta importante, ya que el más alto tribunal constitucional ha referido la necesidad de que el Congreso cumpla con ese mandato, y son ya varios los pronunciamientos que ha realizado en ese mismo sentido. Por su importancia, se cita la exhortativa más reciente:

(...) esta Corte, en virtud de ser receptiva de las preocupaciones expuestas por las accionantes y al sensibilizarse por el estado de cosas inconstitucional que se produce por la falta de cumplimiento del mandato constitucional expreso contenido en el artículo 127 del Magno Texto, aprovecha la oportunidad para exhortar a los diputados del Congreso de la República a que, en un plazo razonable, emitan la ley específica que regule el tema del aprovechamiento, uso y goce de las aguas, de acuerdo con el interés social, lo que implica tomar en cuenta la especial visión que los pueblos indígenas tienen con relación a ese recurso –por su relación material y espiritual–. Por tales razones, en el segmento resolutivo de esta sentencia también deberá formularse exhortación al Organismo Legislativo en el sentido indicado, (...) tal y como fuera realizado en las sentencias del cinco de febrero de dos mil nueve (expediente 3722-2007) y del veintiocho de septiembre de dos mil quince (expediente 4617-2013). Se aprovecha la oportunidad, no solo para reiterar la exhortación en el sentido que se hizo en los fallos citados, sino para orientar que el cuerpo legal que se emita observe el mandato constitucional de

regular el régimen de aguas “de acuerdo con el interés social” y, además, se tenga en cuenta: (i) la naturaleza fundamental del derecho al agua; (ii) la singular percepción –por su relación material y espiritual– de los pueblos indígenas sobre el agua; y (iii) lo manifestado sobre ese tema en las observaciones, resoluciones y declaraciones emanadas de órganos de la Organización de Naciones Unidas y sentencias de la Corte Interamericana de Derechos Humanos, así como en otros estándares internacionales atinentes a la temática (Corte de Constitucionalidad, 2019: 61 y 62).

Se subraya esta exhortativa, ya que establece lineamientos generales que debiera contener la ley específica a ser emitida por el Congreso y se fundamenta, además, en estándares internacionales en materia de derechos humanos.

3.1.2 Leyes ordinarias

A pesar de no existir una ley especial que trate la materia del agua como lo mandata la Constitución, existen regulaciones dispersas en varios cuerpos legales que tratan en diferente medida aspectos relacionados con el agua. Algunas son normas preconstitucionales, es decir anteriores a 1985, por lo que su actualización en varios casos ha sido mencionada por la misma Corte de Constitucionalidad en diferentes resoluciones.

3.1.2.1 Código Civil

El Decreto Ley número 106 emitido en 1976, contiene dentro del título consagrado a la propiedad, un capítulo V denominado “Propiedad de las aguas” que va, de los artículos 579 al 588 inclusive, donde se desarrollan aspectos sobre las aguas de dominio privado y la propiedad de las aguas alumbradas o subterráneas desde una perspectiva civilista sobre el derecho de propiedad, que puede considerarse que ha sido superado por la norma constitucional

vigente. Sin embargo, a pesar de algunas acciones de inconstitucionalidad en contra de varias de esas normas, en la actualidad siguen vigentes, sin desarrollar en mayor medida la materia del agua. Los artículos en mención se citan textualmente a continuación:

Artículo 579. Aguas de dominio privado. Son de dominio privado: 1.º Las aguas pluviales que caigan en predios de propiedad privada, mientras no traspasen sus linderos; 2.º Las aguas continuas y discontinuas que nazcan en dichos predios, mientras discurran por ellos; 3.º Las lagunas y sus álveos formados por la naturaleza, en los expresados terrenos; y 4.º Las aguas subterráneas obtenidas por medios artificiales en propiedades particulares.

Artículo 580. Propiedad de los álveos o cauces. Pertenecen al propietario los álveos o cauces naturales de las corrientes discontinuas formadas por aguas pluviales y los álveos de los ríos y arroyos en la parte que atraviesan sus heredades, pero no podrá ejecutar labores ni construir obras que puedan hacer variar el curso natural de las mismas en perjuicio de otro, o cuya destrucción por la fuerza de las avenidas, pueda causar daño a predios, fábricas o establecimientos, fuentes, caminos o poblaciones. Los álveos de las charcas, lagunas o lagos que colindan con sus propiedades le pertenecerán en proporción a su colindancia, siempre que no sean de propiedad de persona determinada.

Artículo 581. Aguas subterráneas. Todo propietario puede abrir pozos dentro de sus fincas, para obtener y elevar aguas subterráneas, y efectuar cualquiera otra obra con el objeto de buscar el alumbramiento de dichas aguas, pero sin que tales trabajos puedan mermar o distraer aguas públicas o privadas de

su corriente superficial natural que se destinan a un servicio público o a un aprovechamiento particular preexistente, con título legítimo, en cuyo caso, la autoridad, a solicitud de los interesados, podrá ordenar la suspensión de la obra.

Artículo 582. Distancias a que pueden abrirse los pozos. Las obras artificiales a que se refiere el artículo anterior no podrán ejecutarse a menor distancia de cuarenta metros de edificios ajenos, de un ferrocarril o carretera, ni a menos de cien metros de otro alumbramiento o fuente, río, canal, acequia o abrevadero público, sin la licencia correspondiente de los dueños o, en su caso, del municipio.

Artículo 583. Los pozos no deberán perforarse a menor distancia de dos metros entre uno y otro dentro de las poblaciones, y de quince metros, por lo menos, en el campo.

Artículo 584. Propiedad de las aguas alumbradas. El propietario que obtenga el alumbramiento de aguas subterráneas por medios artificiales, será dueño de ellas aunque salgan de la finca de su pertenencia, con sujeción a lo que establece el artículo siguiente.

Artículo 585. Si para aprovechar las aguas alumbradas tuviere el dueño necesidad de conducir las por predios inferiores ajenos, deberá constituir la servidumbre correspondiente, pero si las dejare abandonadas a su curso natural y los dueños de estos predios las hubieren aprovechado por cinco años ininterrumpidos, adquirirán el derecho de disfrutarlas por el orden de su colocación, dándose preferencia al que se haya anticipado en su uso, quien no podrá ser privado de él por otro, aun cuando éste estuviere situado más arriba, sin antes ser vencido en juicio.

A pesar de que las normas anteriormente citadas siguen vigentes por la inexistencia de una norma actualizada debidamente aprobada, en la práctica no se aplican, por lo que se puede considerar como derecho vigente no positivo.

Cabe destacar la indicación que se hace en el texto de la segunda edición del Código Civil, anotado y concordado por Sigüenza (2011), donde el autor refiere que “el Código Civil regula las aguas de dominio privado, ya que las aguas de dominio público son reguladas por el Código Civil (Decreto Legislativo 1932), de fecha 13 de mayo de 1933, en su libro II, capítulos II, III, IV y V del título VI, el cual a la fecha se encuentra vigente por la inexistencia de una ley de aguas de dominio público”.

Esta anotación se refiere a que el Código Civil (Decreto 106 promulgado en 1976) regula las aguas de dominio privado; sin embargo, en cuanto a las aguas de dominio público dejó vigente las normas contenidas en el anterior Código Civil, que es un decreto de 1933. En ese orden de ideas, esto refuerza la necesidad de actualizar las normas relacionadas, ya que en la actualidad no se considera que sean congruentes con lo establecido en la Constitución Política de la República.

Esa referencia también la hace la Corte de Constitucionalidad, cuando en la resolución dictada con fecha 7 de noviembre de 2019 menciona que:

Se evoca también el fallo dictado el cinco de febrero de dos mil nueve (expediente 3722-2007), en ocasión de haberse planteado inconstitucionalidad general parcial contra el artículo transitorio del Código Civil, adicionado por el artículo 124 del Decreto-Ley 218, que establece: *...Mientras se promulga la nueva ley de aguas de dominio público, quedan en vigor los capítulos II, III, IV y V del título II y, II y III del título VI del Código Civil, Decreto Legislativo 1932. Como parte de los fundamentos jurídicos de*

la interposición, el accionante adujo que la regulación sobre el agua contenido en la normativa dejada vigente era inconstitucional por no constituir la ordenada en el mandato contenido en el artículo 127 constitucional. En ese pronunciamiento, esta Corte desestimó el planteamiento, pero estableció:

...b) asimismo, este Tribunal Constitucional considera necesario enfatizar en la ausencia de labor del Congreso de la República, ya que no se ha cumplido con el mandato constitucional de crear una ley de aguas, siendo irreal que se siga regulando el régimen de aguas bajo la vigencia de un decreto que data del año de mil novecientos treinta y dos, es decir aproximadamente setenta y seis años atrás y que continua vigente mediante una reforma del Código Civil, que data también de hace más de treinta años, por lo que, lógicamente, son normas previas a la Constitución Política actual; c) por tal razón esta Corte considera que existe una omisión de un mandato constitucional por parte del Congreso de la República, al no emitir una ley que regule el régimen de aguas, pues tal circunstancia, ha propiciado que existan normas que no armonizan con la Ley suprema, por lo que se exhorta al Congreso de la República a crear y a emitir la respectiva ley (...)

La relación anterior pone de manifiesto el énfasis puesto en reconocer la naturaleza fundamental del derecho al agua y en la existencia de un mandato constitucional expreso para regular, por medio de una ley específica, lo relativo al régimen de aguas y que este Tribunal ha desarrollado una línea de pronunciamientos respecto del acceso al agua como derecho fundamental y de la necesidad de regular su manejo por medio de una ley, en atención al mandato relacionado. Lo expresado implica que resultaría al margen del

Magno Texto apelar al Congreso de la República a que formule reforma alguna respecto de las dispersas disposiciones normativas relacionadas con el régimen del recurso hídrico, por cuanto que su artículo 127 expresamente consagra que en un cuerpo legal específico debe ser regulada esa temática.

De lo expuesto por la Corte se infiere claramente la necesidad de la emisión de una ley que aborde y actualice lo relacionado al tema del agua en Guatemala, pero sobre todo, evidencia las reiteradas ocasiones en las que el máximo tribunal en materia constitucional se ha pronunciado al respecto, sin que a la fecha el Congreso de la República haya atendido las exhortaciones formuladas.

3.1.2.2 Código de Salud

Las principales normas contenidas en este cuerpo legal (Decreto 90-1997 del Congreso de la República) relativas al tema del agua se encuentran en el capítulo IV (Salud y ambiente) en su sección II (Agua potable). Ahí existen varios artículos relacionados que sitúan actualmente al Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS), junto a las municipalidades, como las principales entidades competentes de velar por el acceso al agua potable. Algunos de esos artículos son los siguientes:

Artículo 78. Acceso y cobertura universal. El Estado, a través del Ministerio de Salud, en coordinación con el Instituto de Fomento Municipal y otras instituciones del sector, impulsará una política prioritaria y de necesidad pública, que garantice el acceso y cobertura universal de la población a los servicios de agua potable, con énfasis en la gestión de las propias comunidades, para garantizar el manejo sostenible del recurso.

Artículo 79. Obligatoriedad de las municipalidades. Es obligación de las municipalidades abastecer de agua

potable a las comunidades situadas dentro de su jurisdicción territorial, conforme lo establece el Código Municipal y las necesidades de la población, en el contexto de las políticas de Estado en esta materia y consignadas en la presente ley.

Artículo 80. Protección de las fuentes de agua. El Estado, a través del Ministerio de Salud, en coordinación con las instituciones del Sector, velarán por la protección, conservación, aprovechamiento y uso racional de las fuentes de agua potable. Las Municipalidades del país están obligadas como principales prestatarias del servicio de agua potable, a proteger y conservar las fuentes de agua y apoyar y colaborar con las políticas del Sector, para el logro de la cobertura universal dentro su jurisdicción territorial, en términos de cantidad y calidad del servicio.

Artículo 81. Declaración de utilidad pública. El Estado, a través del Ministerio de Salud, instituciones del Sector y otras, garantizará que los ríos, lagos, lagunas, riachuelos, nacimientos y otras fuentes naturales de agua, puedan en base a dictamen técnico, declararse de utilidad e interés público, para el abastecimiento de agua potable en beneficio de las poblaciones urbanas y rurales de acuerdo con la ley específica. La servidumbre de acueducto se regulará en base al Código Civil y otras leyes de la materia.

Artículo 82. Fomento de la construcción de servicios. El Ministerio de Salud, en coordinación con las Municipalidades y la comunidad organizada, en congruencia con lo establecido en los artículos 78 y 79 de la presente ley, fomentará la construcción de obras destinadas a la provisión y abastecimiento permanente de agua potable a las poblaciones urbanas y rurales (Decreto 90-1997).

Como puede observarse, son varios los aspectos en los que el MSPAS tiene competencia directa o indirecta sobre el acceso, fomento y protección de los servicios de agua potable, y en el mismo código se encuentran establecidas atribuciones del municipio, por lo que dentro de la estructura administrativa son una dependencia fundamental que debe ser tomada en cuenta.

3.1.2.3 Código Municipal

El Código Municipal (Decreto 12-2002 del Congreso de la República) contiene expresamente las competencias del municipio, y en ellas se encuentran dos relacionadas directamente con el abastecimiento de agua potable y la protección de las fuentes de agua. Esas normas son las siguientes:

Artículo 68. Competencias propias del municipio. Las competencias propias deberán cumplirse por el municipio, por dos o más municipios bajo convenio, o por mancomunidad de municipios, y son las siguientes:

a) Abastecimiento domiciliario de agua potable debidamente clorada; alcantarillado (...); k) Desarrollo de viveros forestales municipales permanentes, con el objeto de reforestar las cuencas de los ríos, lagos, reservas ecológicas y demás áreas de su circunscripción territorial para proteger la vida, salud, biodiversidad, recursos naturales, fuentes de agua y luchar contra el calentamiento global (Decreto 12-2002).

También conviene citar el artículo 72 de este Código, que establece la facultad del municipio para *regular y prestar los servicios públicos municipales de su circunscripción territorial y, por lo tanto, tiene competencia para establecerlos, mantenerlos, ampliarlos y mejorarlos, en los términos indicados en los artículos anteriores, garantizando un funcionamiento eficaz, seguro y continuo y, en su caso, la determinación y cobro de tasas y contribuciones equitativas y justas. Las tasas y*

contribuciones deberán ser fijadas atendiendo los costos de operación, mantenimiento y mejoramiento de calidad y cobertura de servicios (Decreto 12-2002). Este resulta ser el fundamento del establecimiento de cobros por los servicios municipales con base en criterios técnicos objetivos que deben tomar en cuenta los gobiernos locales.

Respecto a la obligación de ejecutar planes de ordenamiento territorial por parte de las municipalidades y el otorgamiento de las licencias municipales para autorizar proyectos tales como lotificaciones, parcelamientos, urbanizaciones y cualquier otra forma de desarrollo urbano o rural que pretenda realizar o realicen el Estado o sus entidades o instituciones autónomas y descentralizadas, así como personas individuales o jurídicas; el Código Municipal en los artículos 142 y 147 obliga a este tipo de proyectos a que comprendan y garanticen, como mínimo y sin excepción alguna, el establecimiento, funcionamiento y administración de varios servicios públicos, sin afectar los que ya se prestan a otros habitantes del municipio. Entre ellos destaca el agua potable y sus correspondientes instalaciones, equipos y red de distribución.

Aunado a lo ya establecido en el Código de Salud, queda expuesto en este apartado el rol principal que la ley le asigna al municipio o mancomunidad de municipios respecto al abastecimiento de agua potable, lo que conlleva la emisión de reglamentaciones que desarrollen estas atribuciones legales como se expone más adelante.

3.1.2.4 Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente y Ley del Organismo Ejecutivo

La Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente (Decreto 68-86 del Congreso de la República), establece principalmente las atribuciones del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN) en materia de gestión ambiental. En cuanto a lo relacionado

con el sistema hídrico, contiene una norma que enumera los aspectos a ser regulados, estableciendo como atribución principal para ese Ministerio y la del Gobierno, la de

velar por el mantenimiento de la cantidad del agua para el uso humano y otras actividades cuyo empleo sea indispensable, por lo que emitirá las disposiciones que sean necesarias y los reglamentos correspondientes para: (a) *Evaluar la calidad de las aguas y sus posibilidades de aprovechamiento, mediante análisis periódicos sobre sus características físicas, químicas y biológicas;* (b) *Ejercer control para que el aprovechamiento y uso de las aguas no cause deterioro ambiental;* (c) *Revisar permanentemente los sistemas de disposición de aguas servidas o contaminadas para que cumplan con las normas de higiene y saneamiento ambiental y fijar los requisitos;* (d) *Determinar técnicamente los casos en que debe producirse o permitirse el vertimiento de residuos, basuras, desechos o desperdicios en una fuente receptora, de acuerdo a las normas de calidad del agua;* (e) *Promover y fomentar la investigación y el análisis permanente de las aguas interiores, litorales y oceánicas, que constituyen la zona económica marítima de dominio exclusivo;* (f) *Promover el uso integral y el manejo racional de cuencas hídricas, manantiales y fuentes de abastecimiento de aguas;* (g) *Investigar y controlar cualquier causa o fuente de contaminación hídrica para asegurar la conservación de los ciclos biológicos y el normal desarrollo de las especies;* (h) *Propiciar en el ámbito nacional e internacional las acciones necesarias para mantener la capacidad reguladora del clima en función de cantidad y calidad del agua;* (i) *Velar por la conservación de la flora, principalmente los bosques, para el mantenimiento y el equilibrio del sistema hídrico, promoviendo la inmediata*

reforestación de las cuencas lacustres, de ríos y manantiales; (j) *Prevenir, controlar y determinar los niveles de contaminación de los ríos, lagos y mares de Guatemala* y (k) *Investigar, prevenir y controlar cualesquiera otras causas o fuentes de contaminación hídrica* (Decreto 68-86).

El MARN fue creado en el año 2000 a través del Decreto 90-2000 del Congreso de la República, el cual reformó la Ley del Organismo Ejecutivo para agregar en ese entonces al nuevo ministerio, y le estableció en esa reforma en el artículo 29 bis, entre otras, las funciones de (...) (g) *Definir las normas ambientales en materia de recursos no renovables;* (h) *Formular la política para el manejo del recurso hídrico en lo que corresponda a contaminación, calidad y para renovación de dicho recurso;* (i) *Controlar la calidad ambiental, aprobar las evaluaciones de impacto ambiental, practicarlas en caso de riesgo ambiental y velar porque se cumplan, e imponer sanciones por su incumplimiento;* (j) *Elaborar las políticas relativas al manejo de cuencas hidrográficas, zonas costeras, océanos y recursos marinos;* (...) (Decreto 90-2000).

En este apartado es importante mencionar que, a través del Acuerdo Gubernativo número 18-2021 de fecha 1 de febrero de 2021, fue creada la plaza del Viceministro del Agua, y para ser incorporado en la estructura administrativa se modificó el Reglamento Orgánico Interno del MARN a través del Acuerdo Gubernativo 73-2021 de fecha 8 de abril de 2021, estableciendo bajo el cargo de ese despacho viceministerial, la Dirección del Laboratorio de Calidad del Agua, la de Cuencas y la de Monitoreo y Vigilancia del Agua.

Como principal atribución, el viceministro del agua es el responsable de la conducción de las políticas y estrategias para la protección, conservación y mejoramiento del recurso hídrico del país. Por ser de reciente creación, esta dependencia se convierte en una oportunidad para poder empujar desde el Organismo Ejecutivo acciones relacionadas

con el agua que se encuentran rezagadas desde el ámbito normativo, técnico y político.

Otro acuerdo gubernativo emitido recientemente, y que vale la pena acotar, es el 19-2021, que establece disposiciones emitidas en Consejo de Ministros para promover la protección y conservación de las cuencas hidrográficas de la República de Guatemala. De este acuerdo se desprenden acciones que el MARN debe coordinar, entre ellas: la conformación de mesas técnicas para abordar las problemáticas de las diferentes cuencas, la generación de procedimientos administrativos para establecer los inventarios de usuarios de cada cuenca y la conformación de un Comité Técnico Asesor para brindar apoyo técnico-científico a las mesas técnicas. Es de hacer notar que esta norma contiene una excepción, al establecer en su artículo 20, que ese acuerdo no aplica a las cuencas que estén reguladas por una legislación específica.

Mención particular merecen las leyes emitidas con relación a la protección de las cuencas. Entre ellas, las leyes de creación de la Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca y del Lago de Amatitlán, que declara como área protegida de reserva de uso múltiple a la cuenca del lago de Atitlán; de la Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca del Lago de Izabal, el Río Dulce y su Cuenca; de la Autoridad para el Manejo y Desarrollo Sustentable de la Cuenca del Lago Petén Itzá (AMPI) —mediante el Acuerdo Gubernativo 697-2003—; y de la Autoridad Protectora de la Subcuenca Cauce del Río Pensativo. Varias de estas leyes o normativas dieron lugar a instituciones o autoridades encargadas de velar por la protección de esas cuencas o fueron asignadas a entes como el Consejo Nacional de Áreas Protegidas (Conap) o el MARN.

Otras leyes que en algunas de sus normas tratan aspectos relativos al agua son la Ley de Áreas Protegidas, la Ley Forestal, la Ley Reguladora de las Áreas de Reservas

Territoriales del Estado de Guatemala y la Ley Marco de Cambio Climático.

También existen acuerdos de carácter regional o internacional de los cuales el Estado de Guatemala forma parte y que tratan o tienen relación con el agua. Entre ellos pueden mencionarse: Convenio Internacional sobre la Responsabilidad Civil por Daños Causados por la Contaminación de las Aguas del Mar por Hidrocarburos; Convenio sobre la Prevención de la Contaminación del Mar por Vertimientos de Desechos y Otras Materias; Convenio Centroamericano para la Protección del Ambiente; Convenio sobre Diversidad Biológica; Convenio Centroamericano para el Manejo y Conservación de los Ecosistemas Naturales Forestales y el Desarrollo de Plantaciones Forestales y el Convenio de las Naciones Unidas para Combatir la Desertificación y la Sequía, entre otros.

Por último, vale mencionar la resolución aprobada por la Asamblea General de Naciones Unidas el 28 de julio de 2010, identificada con el número 64/292, sobre el derecho humano al agua y el saneamiento, la cual incluso ha servido de base a la Corte de Constitucionalidad en algunas de las resoluciones antes mencionadas; además de la iniciativa regional conocida como el Tribunal Latinoamericano del Agua.

3.1.3 Normativa reglamentaria del Organismo Ejecutivo

A nivel reglamentario, los principales cuerpos normativos relacionados con la materia son, por un lado, el Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental (Acuerdo Gubernativo 137-2016 y sus reformas), el cual contiene la normativa sobre gestión ambiental, y dentro de ella establece los lineamientos generales del listado taxativo de actividades y la categorización respecto a los estudios de evaluación de impacto ambiental para todo tipo de proyectos, obras e industria. También regula lo relacionado a la emisión de licencias

ambientales, lo cual lo constituye en referencia obligada para todo proyecto que implique utilización o afectación del agua en cualquier lugar del territorio nacional.

Por otro lado, el Reglamento de las Descargas y Reuso de Aguas Residuales y de la Disposición de Lodos (Acuerdo Gubernativo número 236-2006 y sus reformas), debe ser aplicado a los entes generadores de aguas residuales; a las personas que descarguen sus aguas residuales de tipo especial al alcantarillado público, que produzcan aguas residuales para reúso, que reúsen parcial o totalmente aguas residuales; y a las personas responsables del manejo, tratamiento y disposición final de lodos.

La aplicación de este reglamento es de competencia del MARN. Las municipalidades y demás instituciones de gobierno, incluidas las descentralizadas y autónomas, deben hacer del conocimiento de ese Ministerio los hechos contrarios a esas disposiciones, para los efectos de la aplicación de la Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente. En el caso particular de este Reglamento, han existido varias reformas que han prorrogado el cumplimiento de esta normativa, en particular respecto a la construcción de sistemas de tratamiento por parte de las municipalidades del país. La última reforma está contenida en el Acuerdo Gubernativo 58-2019, y establece fechas de cumplimiento hasta 2023 y 2027, lo que ocasiona una dilación al cumplimiento de los objetivos de la normativa y a las responsabilidades de las municipalidades.

Sin duda, existe una carencia de reglamentación en materia del agua por parte del Ejecutivo para enfrentar la realidad actual de este bien natural, por lo que la creación del Viceministerio del Agua se constituye en una oportunidad para implementar acciones en ese sentido.

3.1.3.1 Reglamentación municipal

Existen diversas ordenanzas y reglamentos municipales que regulan las competencias y

atribuciones legales del municipio en materia del agua. A continuación, se describen dos ejemplos demostrativos.

El primero es el “Reglamento del servicio público de agua a cargo de la Empresa Municipal de Agua de la Ciudad de Guatemala (Empagua)”, el cual fue emitido en 1992 y ha sido reformado varias veces (la última reforma data de 2017 y entró en vigor en enero de 2018).

En este instrumento se establece que Empagua es la encargada de prestar el servicio público de agua potable en el municipio de Guatemala y en áreas de otros municipios colindantes con quienes se firme convenio para la prestación del servicio y velar por su aplicación. Además, contiene toda la normativa que rige la prestación del servicio, su naturaleza jurídica al ser la concesión de un título o derecho, las condiciones y características de los contratos, los derechos y obligaciones que se adquieren al contratar, las formas de cobro, la regularización de la medición del consumo, entre otros.

El otro caso es el “Reglamento del servicio de agua a cargo de la Municipalidad de Santa Catarina Pinula del departamento de Guatemala”, el cual fue aprobado en sesión de Concejo con fecha 10 de marzo de 2021 y establece, de igual manera, como objeto el de regular la prestación del servicio público municipal de agua potable en el municipio. Por ser de reciente promulgación, se conoce que existieron algunas objeciones a la emisión de dicho reglamento por parte de algunos vecinos que se oponían al uso de medidores o contadores, a pesar de no ser una situación nueva.

En el caso de este reglamento, vale la pena citar uno de sus artículos finales, en donde se aclara la vigencia de aquellas ordenanzas o reglamentos que han fijado tasas y las derogatoria expresa de cualquier otro instrumento que haya normado la prestación del servicio público de agua potable:

Artículo 75. Derogatoria. Con la entrada en vigor del presente reglamento quedan derogados cualesquiera otros reglamentos emitidos con anterioridad referentes a la prestación del servicio de agua potable dentro del Municipio de Santa Catarina Pinula, no así los reglamentos u ordenanzas relativas a la fijación de tasas municipales, los cuales tienen plena vigencia y validez.

3.1.4 Conclusión

Si bien es cierto es notoria la ausencia de una ley que regule lo relativo al agua en Guatemala como mandata la Constitución, existe normativa que se ha ido desarrollando y que debe ser tomada en cuenta. Sirva la siguiente cita para cerrar este capítulo, reconociendo los desafíos urgentes que existen en Guatemala en materia legal e institucional con relación al agua:

(...) el Estado tiene serios problemas para garantizar calidad y disponibilidad de agua para todos. Así es como la tarea de “regular progresivamente” el derecho humano al agua y saneamiento se topa con las deficiencias de un aparato estatal que se ha estancado en sus labores de provisión social, al mismo tiempo que avanza la agenda “extractivista”: la explotación desregulada de los recursos naturales y el consumo privativo de aguas compartidas (Padilla, 2020).

3.2 VALORACIÓN ECONÓMICA DEL AGUA PARA CONSUMO HUMANO

3.2.1 Base conceptual

El agua se distingue de otros recursos y bienes por las características especiales que posee, las cuales representan retos, tanto para el diseño y selección de instrumentos de asignación de sus usos, como para su gestión por parte de las entidades competentes. Según Young (2005), estas características se

clasifican en atributos hidrológicos y físicos, demanda de agua, aspectos sociales y consideraciones legales y políticas, las cuales se detallan seguidamente:

- Atributos hidrológicos y físicos: (1) El agua se mueve, fluye, se evapora y circula a través del ciclo hidrológico, por ende, tiene un alto costo de exclusión, dado que la exclusividad de los derechos de propiedad sobre el recurso es la base de los derechos de propiedad en el mercado; (2) La oferta de agua tiende a cambiar porque es un recurso natural renovable, el cual se encuentra fuera del control del ser humano, es variable, impredecible en el tiempo, espacio y cantidad, —por ejemplo, la disponibilidad de agua no es igual a lo largo del año (época seca o en el invierno) y está en función de la variabilidad climática—; (3) El agua es un asimilador de residuos y tiene la capacidad de absorber a estos y a los contaminantes a bajo costo y (4) Existe una interdependencia entre los usuarios de este recurso, ya que el agua que se utiliza en diversas actividades económicas retorna como escorrentía superficial al sistema hidrológico. Los usuarios de aguas abajo pueden ser afectados por las acciones aguas arriba en cuanto a calidad, cantidad y distribución, lo que se denomina “externalidad negativa”, donde el costo total de la actividad económica no es reconocido por los productores o consumidores.
- La demanda de agua. Los valores económicos del agua se pueden clasificar en cinco grupos: (I) beneficios de la producción, (II) beneficios de la asimilación de residuos, (III) valores estéticos públicos y privados, de la recreación y hábitat naturales, (IV) preservación de los ecosistemas y la biodiversidad y (V) valores sociales y culturales.
- Aspectos sociales. Los valores sociales y culturales relacionados con el agua generalmente están en conflicto con los valores económicos, debido a que el

agua es esencial para la vida. Por lo tanto, existen diferentes posiciones en cuanto a la manera en la que el agua debe ser distribuida en la sociedad, y muchos se oponen a la existencia de mecanismos de mercado (como los mercados de agua), dada la importancia de este recurso para la vida de las personas.

- Consideraciones legales y políticas: costos de transacción vs. escasez relativa del agua. El término “costos de transacción” se refiere a los costos requeridos para establecer, operar y poner en práctica la distribución de recursos, manejo o sistema regulatorio. Cuando el agua es más escasa, se requiere de un sistema de manejo más complejo, donde los incrementos en la escasez y los avances tecnológicos reducen los costos de transacción de monitoreo y cumplimiento de las regulaciones, los cuales actúan como un incentivo a la innovación para las instituciones responsables de la asignación o distribución del agua. El agua es un bien común, que presenta las dos características: rivalidad y costo de la exclusión.

Durante la Conferencia Internacional sobre Agua y Ambiente realizada en Dublín en 1992, se establecieron los siguientes principios para la gestión integrada de los recursos hídricos (Global Water Partnership, 2021):

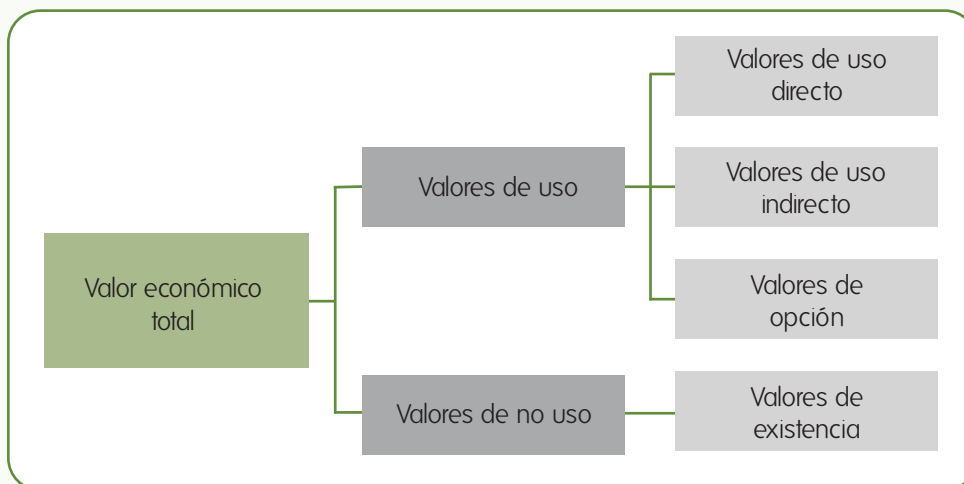
- El agua dulce es un recurso finito y vulnerable, esencial para sostener la vida, el desarrollo y el medio ambiente.
- El aprovechamiento y la gestión del agua deben inspirarse en un enfoque basado en la participación de los usuarios, los planificadores y los responsables de las políticas a todos los niveles.
- La mujer desempeña un papel fundamental en el abastecimiento, gestión y protección del agua.

- El agua es un **bien público** y posee un **valor económico y social** en todos sus diversos usos, que compiten entre sí.
- La gestión integrada de los recursos hídricos se basa en el uso sostenible y la gestión eficaz y equitativa del agua.

En los principios de Dublín sobre la gestión integrada de los recursos hídricos (GIRH) se establece claramente que el agua es un bien público y que su valor económico y social debe ser reconocido. El término “valor” puede tener diferentes significados, por ejemplo, para los ecologistas se refiere al “objeto o cualidad que tiene un valor intrínseco”, mientras que para los economistas es “la equivalencia apropiada en una unidad de medida como el dinero, bienes u otros”. Para la economía, el objetivo es incrementar el bienestar de las personas, por ende, la teoría económica se basa en la habilidad de las cosas de satisfacer las necesidades humanas, o incrementar la utilidad o el bienestar de los individuos. En conclusión, el valor económico es la medida de la contribución de un bien o servicio a incrementar el bienestar de las personas que, en términos del ambiente, reside en la contribución que las funciones del ecosistema y los servicios inciden sobre el bienestar de la sociedad (Freeman III, 2003).

Es importante considerar que los valores económicos son diferentes al precio de mercado, ya que proporcionan un indicador que permite medir el bienestar (utilidad) o la pérdida de bienestar de una persona o grupo de individuos en términos cuantitativos. Además, proporcionan una unidad de medida que permite sopesar el efecto de las diferentes externalidades (positivas o negativas) sobre el bienestar de un individuo en particular, una comunidad o de la sociedad como un todo. Los valores económicos se clasifican según el valor económico total (VET), que se divide en valores de uso y de no uso, como se muestra en la **figura 2**.

Figura 2. Clasificación del valor económico total (VET)



Fuente: elaboración propia

Los valores de uso se clasifican en:

- Los valores de uso directo, que se refieren a un bien o servicio que se puede comprar directamente en el mercado, como la pesca, el turismo y el agua embotellada.
- Los valores de uso indirecto, que se relacionan con los servicios que ofrecen los ecosistemas, la capacidad del ecosistema de asimilar residuos, y la protección del litoral ante eventos extremos y el cambio climático.
- El valor de opción o uso potencial, que corresponde a un bien o servicio para el cual se decide posponer su consumo presente por un consumo futuro. Por ejemplo, evitar daños que puedan ser provocados por eventos extremos o actividades del ser humano que afectan el ecosistema.

Los valores de no-uso se clasifican como:

- Valores de existencia, que se refieren al valor de que un área simplemente “exista”, como puede ser un acuífero.
- El valor de legado o histórico, que es el que las personas derivan del conocimiento que se tiene sobre los beneficios futuros de un recurso, ecosistema, entre otros.

Las externalidades desde el punto de vista de la economía ambiental se definen como “el efecto sin intención y sin compensación de una persona o actividad económica sobre otra” (Sternier, 2003).

Este mismo autor plantea que una externalidad es la existencia de variables que interfieren y afectan la utilidad o la función de producción de un agente (individuo o empresa (i) en la economía, que es controlada por otro agente (j) que no consideró al agente (i) en su proceso producción o actividad, y que no pagó o brindó ningún tipo de compensación.

Los métodos de valoración económica del agua se pueden clasificar en dos tipos según los procedimientos matemáticos y el tipo de información utilizada en el proceso de valoración. Estos pueden ser inductivos o deductivos. Los primeros utilizan la lógica inductiva, con procesos estadísticos y econométricos, para inferir la generalidad de observaciones individuales. Los segundos emplean procedimientos lógicos para razonar premisas generales a conclusiones particulares (Young, 2005). Estos métodos se presentan en el **cuadro 9**.

Cuadro 9. Principales tipos de metodologías de no mercado para la valoración económica del agua: características y usos

Métodos de valoración	Descripción	Utilidad para valorar el agua
Métodos inductivos		
1. Observaciones de las transacciones en el mercado de agua	Precios observados de transacciones de la venta o arrendamiento de los derechos de agua	Muestra la disponibilidad de pago, en la fuente o sitio que se manifiesta por las transacciones entre los usuarios agrícolas, industriales, municipales y ambientales
2. Estimaciones econométricas de la función de costos y producción	Datos primarios o secundarios de los insumos de la actividad productiva analizados con técnicas estadísticas (regresiones econométricas)	Productores en el sitio de la valoración (agricultura o industria)
3. Estimación econométrica de la función de demanda de agua municipal	Análisis de datos municipales (primarios o secundarios) analizados con métodos estadísticos	Demanda de agua para el sector municipal (uso residencial, comercial y gobierno)
4. Método de costos de viaje	El método de preferencias reveladas mediante el uso de análisis econométricos para inferir el valor de los atributos recreacionales de la variación de los gastos incurridos por los consumidores para viajar al sitio	Valoración de los servicios recreacionales y derivados de cambios en la oferta de agua
5. Método de precios hedónicos	El método de preferencias reveladas mediante el uso de análisis econométrico de datos de los precios reales de la propiedad con variaciones en la disponibilidad o calidad de la oferta de agua	Cambios en la calidad o cantidad de agua que se evidencian por transacciones en propiedades residenciales o agrícolas
6. Método basado en el comportamiento	Método de preferencias reveladas mediante el uso de la disminución en los costos de acciones tomadas para mitigar o evitar incurrir en costos externos como una medida parcial de los beneficios de políticas para reducir la externalidad	Valoración de la reducción de la contaminación del agua por contaminantes químicos y biológicos
7. Método de costos evitados	Máxima disponibilidad de pagar para evitar que el daño ocurra	Valoración de la reducción de la contaminación del agua o daños por inundaciones
8. Método de valoración contingente	Método de preferencias “expresadas” utilizando técnicas de análisis estadístico de respuestas de una muestra preguntando por el valor monetario de cambios propuestos en los bienes y servicios ambientales	Valoración de la oferta de agua o sus cambios a nivel residencial

Continúa cuadro 9...

Métodos de valoración	Descripción	Utilidad para valorar el agua
9. Modelos de selección	Método de preferencias “expresadas” mediante el uso de técnicas estadísticas para inferir la disponibilidad de pago para bienes o servicios de una muestra en la cual se consulta acerca de realizar selecciones sobre alternativas de políticas propuestas	Valoración de la oferta de agua o sus cambios a nivel residencial
10. Transferencia de beneficios	Beneficios estimados para uno o más sitios o propuestas de políticas utilizados para asignar beneficios o valores a otros sitios o propuestas de política	En principio, se puede adaptar a cualquier caso
11. Transferencia de la función de beneficios	Síntesis estadística de los resultados de estudios previos para el mismo fenómeno o relación	Base potencial para la aplicación de transferencia de beneficios y para el establecimiento de supuestos metodológicos en investigaciones
Métodos deductivos		
12. Método residual básico	Modelos construidos para la estimación de puntos derivados del ingreso neto del productor atribuibles al agua mediante el análisis de presupuestos	Uso del agua como bien intermedio (agricultura o industria) para un caso en particular
13. Cambio en los ingresos netos	Construcción de un modelo residual para la derivación de los ingresos netos del productor atribuible a incrementos en el presupuesto del agua	Valoración del agua como insumo intermedio en los procesos productivos
14. Programación matemática	Construcción de un modelo residual para la derivación de los ingresos netos del productor o costos marginales al agua vía modelos de optimización de precios	Valoración del agua como insumo intermedio para múltiples productos y tecnologías
15. Valor añadido	Construcción de modelos de los ingresos netos del productor atribuibles al agua a través del valor añadido en modelos de insumo-producto	Método utilizado en el agua como bien intermedio (agricultura o industria)
16. Modelos de equilibrio general aplicable	Modelo construido para derivar los ingresos netos del productor atribuible al agua vía modelos de optimización de precios endógenos	Método utilizado en el agua como bien intermedio (agricultura o industria)
17. Costo alternativo	Valores atribuibles al costo de los ahorros que genera la mejor alternativa para brindar el servicio (electricidad, transporte, etc.)	Método de valoración del agua como bien intermedio fuera (agricultura e industria) y dentro (hidroelectricidad, transporte) del cuerpo de agua

Fuente: Young (2005)

3.2.2 Casos de valoración económica del agua para consumo humano en Guatemala

En esta sección se resumen los principales resultados de los estudios de valoración económica del agua para consumo humano, identificados para Guatemala. Estos son: el estudio de valoración contingente desarrollado por el Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente de la Universidad Rafael Landívar (Iarna-URL) y TNC en el año 2013, y el análisis realizado por el Observatorio Económico Sostenible de la Universidad del Valle en el año 2021.

3.2.2.1 Estudio de valoración contingente del Iarna-URL

Este estudio tuvo como objetivo determinar la disponibilidad a pagar (DAP) para conservar y reforestar las áreas de recarga hídrica en el área metropolitana de Guatemala. Fue dirigido a una muestra de 800 de los 586 160 hogares de la región metropolitana de Guatemala, distribuidos en la ciudad de Guatemala, Santa Catarina Pinula, Chinautla, Mixco, San Pedro Sacatepéquez, San Juan Sacatepéquez, Fraijanes, Amatitlán, Villa Nueva, Villa Canales y San Miguel Petapa (Iarna-URL y TNC, 2013).

Los resultados mostraron que la disponibilidad de pago de la población para contribuir a proyectos de reforestación y conservación para la protección del agua era de Q56.12 por mes (\$7.26)²³ por hogar, y determinaron que el monto total que toda población estaría dispuesta a pagar era de Q32.8 millones por mes (\$ 4.2 millones), para un monto de Q394.7 millones por año (\$51.06 millones) (Iarna-URL y TNC, 2013).

Adicionalmente, los autores estimaron la rentabilidad de establecer un programa de pago por servicios ambientales en la zona

metropolitana de Guatemala, usando los montos vigentes del Programa de Incentivos Forestales (Pinfor) para las modalidades de reforestación y manejo de bosque natural. Determinaron que se requeriría una inversión de Q519.4 millones (\$66.8 millones) para las áreas disponibles a ser reforestadas (39 831 ha) y conservadas (21 244 ha). Por ende, si las empresas de agua cobraran una tarifa ambiental de Q56.12 (\$7.2) por hogar o conexión, se podría financiar el 76 % de la inversión requerida bajo los supuestos establecidos en este estudio (Iarna-URL y TNC, 2013).

3.2.2.2 Observatorio Económico Sostenible de la Universidad del Valle de Guatemala (OES-UVG)

El OES-UVG realizó en el 2021 un estudio en el municipio de Guatemala, en el que se consideraron aspectos de valoración económica del agua para consumo humano, tales como la DAP de los habitantes para el financiamiento de las inversiones requeridas para mejorar la disponibilidad del agua en el tiempo. La metodología utilizada fue la de precios hedónicos, que revela las preferencias por un bien de interés, reconociéndolo como atributo de un bien mayor (Young, 2005). Por ejemplo, el suministro continuo de agua es un atributo de una vivienda. El método busca aislar cómo cambia el precio del bien mayor (vivienda) ante cambios del atributo de interés (suministro de agua), y atribuye el cambio de precio del primero (vivienda) a la DAP por el segundo (suministro de agua).

Se aplicó una encuesta para el levantamiento de la información en la Ciudad de Guatemala, con un universo de 210 923 viviendas, de donde se tomó una muestra de 768. Se lograron realizar 745 encuestas (97 % de la muestra) con un error muestral del 5 % (Leiva *et al.*, 2021).

²³ Tipo de cambio utilizado: 7.73 quetzales por dólar.

Los resultados obtenidos indican que la población consultada estaba dispuesta a pagar en promedio Q14.90 por vivienda (\$1.92) para obtener un servicio continuo, lo que permitiría obtener Q213 millones al año (\$27.55 millones) para inversiones. Se determinó que el precio de arriendo cae un 0.74 % por cada día de interrupción. Con un arriendo promedio de alrededor de Q2000 mensual, esto se traduce en un promedio de Q 14.90 (\$1.92)²⁴ por día de interrupción al mes (Leiva et al., 2021).

Adicionalmente, los investigadores determinaron el gasto promedio mensual en agua de las familias, que incluye la proveniente de acueducto, garrafón, cisterna y tonel. El gasto promedio mensual estimado de una familia es de Q272 (US\$35): Q153.30 (\$19.7) (56.5 %) por agua del acueducto; Q103.30 (\$13.2) (37.9 %) por garrafón; Q12.70 (\$1.6) (4.7 %) por cisterna y Q3.00 (\$0.4) (1.1 %) por tonel (Leiva et al., 2021).

3.3 ANÁLISIS DE INICIATIVAS NACIONALES PARA LA ACTUALIZACIÓN/AJUSTE DE TARIFAS EN EL PAÍS

3.3.1 Situación del abastecimiento de agua en la región metropolitana

De acuerdo con información generada por el Iarna-URL y TNC (2013), en los doce municipios que conforman la región metropolitana de Guatemala se consume un total de 553.4 millones de metros cúbicos de agua al año, que equivale a un promedio de 189 m³/per cápita/año. El 91 % del agua que se consume proviene de los mantos acuíferos, donde las microcuencas de Las Vacas y Villalobos proveen el 67 % del total, lo que muestra la sobreexplotación de estos acuíferos. La demanda de agua subterránea para consumo humano es de un 61 %, 31 % para municipalidades, 7 % para la industria y

comercio, y 2 % para riego; por lo tanto, los hogares son los principales consumidores de este recurso. El 73 % del agua en la zona metropolitana es provista por empresas municipales, el 25 % por empresas privadas y el 2 % corresponde a pozos.

En los municipios de Chinautla, Santa Catarina Pinula y Villa Canales, el principal proveedor del servicio de acueducto son las empresas municipales. En San Juan Sacatepéquez, San Miguel Petapa y Villa Nueva más del 50 % de los hogares recibe el servicio por parte de empresas privadas; mientras que en municipios principalmente rurales (como San Juan y San Pedro Sacatepéquez) la principal fuente de agua son los pozos, que cubren el 15 % de los hogares. En los estratos poblacionales alto y medio, el 35 % del servicio es provisto por empresas privadas; en los estratos bajos el 80 % del servicio es municipal y los pozos se utilizan en el 5 % de los hogares de ingresos medios y bajos (Iarna-URL y TNC, 2013).

Los resultados del estudio señalan que, independientemente del proveedor del servicio de acueducto, la escasez de agua es generalizada en todos los municipios y estratos socioeconómicos. El 31 % de las familias del nivel bajo de la población se abastece comprando pipas de agua, 34 % se provee a partir de llenacántaros ubicados en el barrio o la colonia y 35 % recolecta agua de lluvia. Los niveles medio-bajo y medio utilizan más el servicio privado de pipas y, en menor medida, los llenacántaros, pero resalta la recolección de agua de lluvia y la compra de garrafones de agua para su alimentación (Iarna-URL y TNC, 2013).

El estudio del Iarna-URL y TNC (2013) también revela que el agua es insuficiente para los habitantes de la región metropolitana. La evaluación del faltante del servicio por el número de días que los hogares no reciben el servicio durante el mes muestra que, por

²⁴ Q3.00 (\$0.39) – Q26.80 (\$3.47), con un intervalo de confianza al 95 %.

ejemplo, en Villa Canales, aproximadamente sólo el 12% de la población cuenta con el servicio todos los días del mes, el resto sólo lo recibe de forma parcial. Esto ocurre en igual medida en Santa Catarina Pinula y San Pedro Sacatepéquez, donde solo el 30% de la población recibe agua todo el mes. Situaciones similares se presentan en el resto de los municipios.

La falta de un servicio ininterrumpido de agua provoca que las familias incurran en más gastos, pues, aunque el servicio es deficiente, tienen que realizar el pago mensual de su factura (ver **cuadro 10**), y a esto sumarle el gasto de comprarla a otro distribuidor los días en que no cuentan con el servicio. Así, el costo promedio del agua para una residencia puede oscilar entre Q50 y Q400 mensuales, según la zona y el servicio donde adquiera el recurso (Vásquez, 2019).

3.3.2 Experiencias para el establecimiento de tarifas de agua a nivel nacional

A continuación, se detallan algunas de las experiencias en el establecimiento de tarifas, tomando como ejemplo las empresas públicas prestadoras del servicio en tres ciudades principales del país (Guatemala, Quetzaltenango y Petén), así como el caso del área transfronteriza del Trifinio, cuyo proceso de diseño fue participativo y consensuado entre El Salvador, Honduras y Guatemala.

3.3.2.1 Empresa Municipal de Agua de Guatemala (Empagua)

La Municipalidad de Guatemala revisa y actualiza periódicamente el *Reglamento del Servicio Público de Agua*. Bajo el Acuerdo n.º COM-036-2003 “Modificación al Reglamento del Servicio Público a cargo de la Empresa Municipal de Agua de la Ciudad de Guatemala -Empagua-” (Municipalidad de

Cuadro 10. Tarifas promedio por el servicio de abastecimiento en los municipios de la región metropolitana de Guatemala

Municipio	Cantidad promedio	
	(Q/mes)	(\$/mes)
Guatemala	187.26	24.10
Petapa	170.59	21.95
Chinautla	136.21	17.50
Villa Nueva	96.96	12.50
Santa Catarina Pinula	95.83	12.33
San Juan Sacatepéquez	91.67	11.8
Mixco	90.14	11.60
Villa Canales	74.14	9.60
Amatitlán	66.67	8.58
Fraijanes	50.00	6.43
San José Pinula	50.00	6.43
San Pedro Sacatepéquez	50.00	6.43

Fuente: Iama-URL y TNC (2013)

Guatemala, 2003), estableció los montos para el cobro de la tarifa indicados en el **cuadro 11**.

Según la información proporcionada por Empagua (2021), la empresa dispone de cinco sistemas de abastecimiento de agua provenientes de fuentes superficiales: Lo de Coy, Brigada, Santa Luisa, El Cambray y las Ilusiones; con una producción anual para el 2019 de 40 739.756.00 m³, con un costo de Q0.54/m³ (\$0.07/m³).

Además, cuenta con dos sistemas de abastecimiento de fuentes de agua subterráneas, con una producción de 36 675 780 m³, con un costo de producción directo de Q2.63/m³ (\$0.40/m³) para el mismo año. La diferencia en los costos obedece principalmente al precio de bombeo del agua subterránea (ver **cuadro 12**).

Cuadro 11. Tarifas propuestas por categoría en el COM-026-2003, Empagua

Bloque	Domiciliar mensual (Q/m ³)				Organismos de Estado, entidades y empresas privadas que presten servicios públicos (2003)	
	2003		2020*			
	Q	\$	Q	\$	Q	\$
De 01 a 20 m ³	1.12	0.14	2.52	0.32	2.24	0.28
De 21 a 40 m ³	1.76	0.22	3.95	0.50	3.60	0.46
De 41 a 60 m ³	2.24	0.28	5.05	0.64	4.48	0.57
De 61 a 120 m ³	4.48	0.57	10.06	1.29	8.96	1.15
De 121 m ³ en adelante	5.60	0.72	12.57	1.61	11.20	1.44
Cargo fijo	16.00	2.06	31.16	4.01	16.00	2.06

Nota: a la tarifa se suma el 12 % del IVA + 20 % de alcantarillado público sobre consumo (m³) sin IVA + cargo fijo. Fuente: Municipalidad de Guatemala (2003); Pérez (2020)*

Cuadro 12. Producción de agua y costos directos de producción por sistema en Empagua, 2021

Sistema	Producción (m ³)	Costo		Costo total	
		Q (m ³)	\$ (m ³)	Q (m ³)	\$ (m ³)
Agua superficial	40 739 756.00	0.54	0.07	21 999 468.24	2 831 334
Lo de Coy	27 962 773.00	0.29	0.04	8 109 204.17	1 043 655.62
Brigada		0.00			
Santa Luisa	6 423 218.00	0.80	0.10	5 138 574.40	661 335.18
El Cambray	1 603 884.00	2.23	0.29	3 576 661.32	460 316.77
Las Ilusiones	4 749 881.00	0.88	0.11	4 179 895.28	537 953.06
Agua subterránea	36 675 780.00	2.63	0.33	96 457 301.40	12 414 067.10
Ojo de agua	17 258 569.00	2.07	0.26	35 725 237.83	4 597 842.70
Pozos y emergencia	19 417 211.00	3.12	0.40	60 581 698.32	7 796 872.37

Fuente: Empagua (2021)

Para extraer y potabilizar el agua, Empagua dispone de cuatro plantas de tratamiento para agua superficial, sesenta pozos mecánicos para extraer el agua subterránea, tres estaciones de bombeo y 1800 km de tubería de grandes diámetros, adicional a la red de distribución, que consiste en tuberías de menores diámetros. La inversión total de la empresa en producción de agua superficial al año 2021 fue de Q21 999 468.24

(\$2831334) y por agua subterránea de Q96457301.40 (\$12414067.10), para un costo total sumando ambos rubros de Q118 456 769.64 (\$15 245 401.10).

En el cuadro 13 se presentan los costos de producción de agua proveída por Empagua, según fuente de abastecimiento. Según esto, el costo de producción por metro cúbico de agua potable oscila entre 25 a 30 centavos de

dólar (Empagua, 2021), lo cual representa un total mensual de Q9 437 246.36 (\$1 214 574.82) y anual de Q113 246 956.32 (\$14 574 897.84) en potabilización de agua. El costo total por

año en producción de agua y potabilización asciende a Q231 703 725.96 (\$29 820 299.35), para el abastecimiento de 217 559 usuarios activos.

Cuadro 13. Costos de producción de agua potable según fuente de abastecimiento de Empagua, abril 2021

Fuente	Planta de almacenamiento	Costo promedio (Q) de producción/m ³	Cantidad m ³ (promedio mensual)	Total	
				Q	\$
Xayá-Pixcayá	Lo de Coy	0.48	2 612 405.00	1 253 954.40	161 384.04
Teocinte	Santa Luisa	0.79	529 758.00	418 508.82	53 862.13
Pinula	El Cambray	2.33	247 149.00	575 857.17	74 112.90
Teocinte	Las Ilusiones	2.76	430 484.00	1 188 135.84	152 913.23
Sistema de Pozos	Ojo de Agua	2.27	1 761 578.00	3 998 782.06	514 643.80
	Emergencia I	1.77	1 131 078.00	2 002 008.06	257 658.70
Total				9 437 246.36	1 214 574.82

Fuente: Empagua (2021)

Con relación al tratamiento de aguas residuales, la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo y el Banco Interamericano de Desarrollo (2021) estimaron que se requerirá una inversión de aproximadamente Q7.7 mil millones (\$ 1 mil millones) para abordar todos los problemas existentes de riesgos para la salud pública y daños ambientales, entre estos la construcción, puesta en operación y mantenimiento de plantas de tratamiento, por lo que se requiere de subsidios.

Empagua cuenta únicamente con cinco plantas de tratamiento y, de acuerdo con Iarna (2006), se estima que emplea aproximadamente \$0.75/m³ para el tratamiento de aguas negras, lo que implicaría que para su autosostenibilidad se deberían cobrar tarifas cinco veces más altas por cada conexión, que las que actualmente se utilizan para agua potable.

En el estudio realizado por Godínez (2009) se determinó que para el año 2009, los ingresos generados por Empagua vía tarifas

son insuficientes para cubrir los costos de operación e inversión de la empresa. Esto implicó un déficit financiero del 30 % para esa fecha, y se estimó que se requería un incremento del 60.3 % en las tarifas, como detalla en el cuadro 14.

3.3.2.2 Empresa Municipal de Agua de Xelajú (EMAX)

En 2019, el Concejo de la Municipalidad de Quetzaltenango ratificó las tarifas del servicio de agua establecidas desde el 2008, en las que se desglosa el costo para los usuarios residenciales, comerciales y para los de tipo industrial con base en 15 metros cúbicos, como la cantidad de dotación establecida a la que tiene derecho el usuario.

En el año 2013, fueron modificadas las tarifas para el cobro de metro cúbico de exceso según tipo de usuario (ver cuadros 15 y 16). Adicionalmente, se contemplan tasas que no generan cuenta corriente. En este grupo se encuentran servicios como la reconexión

del servicio de agua con un costo de Q150 (\$19.40) (Solórzano, 2019).

El caso de la Municipalidad de Quetzaltenango resalta, puesto que presta servicios públicos de agua, electricidad y saneamiento, en los que el cobro se realiza a través de un recibo único.

3.3.2.3 Empresa Municipal de Agua de Petén (Emapet)

Las tarifas iniciales fueron establecidas en el 2006 por la Emapet y ajustadas a partir de diciembre del 2020, quedando como se indica en el **cuadro 17**.

3.3.2.4 Establecimiento de tarifas por servicio de agua en la región del Trifinio

El establecimiento de la tarifa en la región del Trifinio fue el producto de una reflexión profunda por parte de los líderes de la comunidad, incluyendo el comité de agua y saneamiento, con el apoyo de las mancomunidades.

Esta tarifa contempla únicamente gastos técnico-administrativos (ver **cuadro 18**), estimando el monto total mensual de estos dividido entre todas las familias usuarias (Mancomunidad Trinacional Fronteriza del Río Lempa, s. f.).

Cuadro 14. Incremento tarifario requerido para cubrir el déficit presupuestario de Empagua al año 2009

Rubro	Año 2009 (sin modificaciones)		Año 2009 (con incremento)		Incremento tarifario puntual (porcentajes %)
	Q	\$	Q	\$	
Presupuesto	445 208 000	57 298 326.90	445 208 000	57 298 326.90	60.3 %
Ingresos	313 457 367	40 342 003.47	445 207 996	57 298 326.38	
Ingresos particulares	188 839 993	24 303 731.40	291 420 443	37 505 848.52	
Ingresos de gobierno	48 536 312	6 246 629.60	77 706 491	10 000 835.39	
Otros ingresos	76 081 063	9 791 642.60	76 081 063	9 791 642.60	
Déficit presupuestario	131 750 633	16 956 323.42	4	0.51	
Déficit/presupuesto	30 %		0 %		

Fuente: Godínez (2009)

Cuadro 15. Tasas de canon de agua potable de la EMAX (genera cuenta corriente)

Dotación ¼ de paja	Derecho m ³	Fecha de adquisición del servicio		Tarifa por tipo de servicio (Q.)					
		Del	Al	Residencial		Comercial		Industrial	
				Q	\$	Q	\$	Q	\$
Por cada ¼ de paja	15	Antes del 31/12/1997	31/12/1997	4.93	0.63	7.39	0.95	9.80	1.26
Por cada ¼ de paja	15	01/01/1998	18/11/2008	14.00	1.80	14.00	1.80	14.00	1.80
Por cada ¼ de paja	15	19/11/2008	Vigente	28.00	3.60	56.00	7.20	250.00	32.17

Nota. Una paja equivale a 60 metros cúbicos de agua. Fuente: Solórzano (2019)

Cuadro 16. Tasa por metro cúbico (m³) de exceso establecida por la EMAX

Fecha de adquisición del servicio para el cálculo del cobro por m ³ de exceso consumido antes del 30/09/2013		m ³	Tarifa por tipo de servicio (Q y \$)					
Del	Al		Residencial		Comercial		Industrial	
			Q	\$	Q	\$	Q	\$
Antes del 31/12/1997	18/11/2008	Cada m ³	0.45	0.058	0.56	0.07	0.67	0.09
19/11/2008	30/09/2013	Cada m ³	2.50	0.32	8.00	1.03	15.00	1.93
Cobro por m ³ de exceso consumido								
01/10/2013	En adelante	De 0.01 a 20 m ³	Subsidio		8.00	1.03	15.00	1.93
01/10/2013	En adelante	De 0.01 a 20.00 m ³ por cada m ³	1.50	0.19				
01/10/2013	En adelante	De 0.01 a 40.00 m ³ por cada m ³	2.25	0.29				
01/10/2013	En adelante	De 0.01 a más de 40.01 m ³ por cada m ³	2.80	0.36				

Fuente: Solórzano (2019)

Cuadro 17. Tasas del canon de agua potable de la Emapet, 2020

Bloque	Domiciliar		Comercial (Q)		Industrial (Q)	
	Q	\$	Q	\$	Q	\$
De 01 a 20 m ³	Subsidio		Subsidio		Subsidio	
De 21 a 30 m ³	7.00	0.90	7.00	0.90	7.00	0.90
De 31 a 40 m ³	8.00	1.03	8.00	1.03	8.00	1.03
De 41 a 50 m ³	9.00	1.16	9.00	1.16	9.00	1.16
De 51 m ³ en adelante	10.00	1.29	10.00	1.29	10.00	1.29
Cuota fija	60.00	7.72	80.00	10.30	90.00	11.60
Canon de alcantarillado	15.00	1.93	80.00	10.30	110.00	14.16
Sanitario (por m ³)	1.00	0.13	2.00	0.25	3.00	0.38

Fuente: Empresa Municipal de Agua de Petén (2020)

Cuadro 18. Presupuesto mensual para la operación, mantenimiento y administración del sistema de agua potable en la región del Trifinio

Gastos (técnicos y de administración)	Monto	
	Q	\$
Gastos de personal	687.25	88.45
Fontanero	600.00	77.22
Tesorero	87.25	11.23
Gastos de administración	53.50	6.88
Gastos de operación, mantenimiento y reparación	219.00	28.18
Ayudantes	120.00	15.44
Herramientas	12.00	1.54
Tubería y accesorios	75.00	9.65
Cloro	12.00	1.54
Total	959.75	123.52

Fuente: Mancomunidad Trinacional Fronteriza Río Lempa (s. f.).

3.4 EXPERIENCIAS SOBRE LA APLICACIÓN DE MECANISMOS DE COMPENSACIÓN AMBIENTAL ASOCIADOS AL RECURSO HÍDRICO EN GUATEMALA

Existen identificadas al menos 17 iniciativas de pagos por servicios ambientales (mecanismos de compensación) implementadas en Guatemala, bajo una gran diversidad de modelos y actores (de Blas *et al.*, 2017). A continuación, se presentan los casos de aquellas que ejemplifican distintas modalidades y se consideran más relevantes debido a su continuidad.

3.4.1 Fondo del Agua del Sistema Motagua-Polochic. Fundación Defensores de la Naturaleza (FDN)

Este mecanismo fue desarrollado en el año 2003 por la FDN en conjunto con el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF), siendo la

primera iniciativa que logró establecer acuerdos voluntarios de pago con industrias como Coca Cola y la Cervecería Centroamericana. El mecanismo empezó a operar financiado con fondos de la cooperación internacional en el año 2006 y el aporte financiero de \$50 000 anuales por parte de la embotelladora local de Coca Cola y de la empresa de agua embotellada “Agua Salvavidas” (Echeverría, s. f.).

El fondo busca “asegurar a largo plazo la biodiversidad y los bienes y servicios que Sierra de las Minas brinda a los habitantes del área, así como preservar el abastecimiento permanente de agua dulce para los usuarios del complejo del sistema Motagua-Polochic, bajo un enfoque de capitalización de un fondo, el desarrollo de investigación científica, el fortalecimiento de la organización local y las capacidades técnicas y financieras, la creación de conciencia ambiental y el apoyo al diseño de políticas para el uso adecuado de los recursos” (Núñez, s. f.).

3.4.2 Mecanismo de Compensación del río Las Escobas, Cerro San Gil. Fundación para el Ecodesarrollo y la Conservación (Fundaeo)

El desarrollo de un mecanismo de compensación al bosque del Cerro San Gil se implementó a partir del 2002 por su rol en la producción de agua, y es de los primeros en su tipo establecidos en Guatemala dentro de áreas protegidas con aplicación en el ámbito local (Echeverría, s. f.).

El financiamiento proviene de la empresa Aguas de Izabal —Hedasa—, derivado de un acuerdo con Fundaeo. La municipalidad de Puerto Barrios brinda la concesión del servicio de agua a Hedasa, bajo la condición de que asuma el costo ambiental sin trasladarlo a los usuarios, y los costos administrativos también son cubiertos por la empresa. De lo recaudado se traslada a Fundaeo un total de \$1053 por mes, monto que se invierte en la gestión integrada de la cuenca del río Las Escobas dentro de la Reserva Protectora de Manantiales de Cerro San Gil (Echeverría, s. f.). Es uno de los pocos casos en los que se cobra a la empresa un porcentaje de la recaudación por el servicio de agua.

3.4.3 Mecanismo de la cuenca del río Ixtacapa

Este mecanismo fue establecido en el 2008, mediante el cual nueve comunidades indígenas quichés asentadas en la parte alta de la cuenca (zona de captación hídrica) se constituyeron como beneficiarias del fondo al ser proveedoras. Los usuarios del agua eran cinco cabeceras municipales, seis haciendas agropecuarias y un ingenio azucarero, ubicados en la parte media de la cuenca. La organización que administra el esquema es la Asociación Amigos del Río Ixtacapa, que está conformada por las partes interesadas vinculadas al recurso hídrico como proveedores o usuarios (líderes comunitarios, alcaldes municipales y sector privado) (de Camino, 2013).

La compensación se da en forma de servicios de salud y apoyo con insumos para labores de reforestación hacia las comunidades indígenas de la parte alta de la cuenca, con recursos aportados por los beneficiarios del agua, que en el 2013 alcanzaron un monto de Q243 000 anuales (United States Agency for International Development, 2013).



3.4.4 Cabeceras municipales de Chiantla y Huehuetenango

Este mecanismo tuvo sus inicios en el 2007, durante la búsqueda de soluciones para resolver la conflictividad histórica por el acceso al agua entre los municipios de Chiantla y Huehuetenango. Ambas municipalidades se convirtieron en proveedoras del servicio y los residentes de sus cabeceras municipales se constituyeron en beneficiarios. Este mecanismo es subsidiado con los fondos municipales, pues trasladar los gastos del componente ambiental a los usuarios representa un alto costo político. El pago/usuario por el servicio de agua es de Q0.35/m³ (\$0.05), mientras que el costo ambiental de producción de agua es de Q1.65/ m³ (\$0.21) (de Camino, 2013; Gamboa *et al.*, 2007).

3.4.5 Olintepeque

El municipio de Olintepeque, Quetzaltenango fue el primero en el país en implementar un mecanismo de pago por servicios ambientales a nivel comunitario en donde se cobra una “tarifa hídrica” para invertir en el manejo de la cuenca. Para ello fue necesario realizar un ajuste a las tarifas por los servicios de abastecimiento de agua municipal para consumo humano (en su mayoría subterránea), contemplando en estas un porcentaje para realizar actividades relacionadas con la conservación del bosque (ver figura 3) y basada en los ingresos económicos de los pobladores. Así, se estableció un incremento de Q8.33 (\$1.07) en la factura mensual para actividades de conservación del bosque para los usuarios de agua de la cabecera municipal.

Figura 3. Ejemplo de recibo con el servicio de conservación del bosque y agua incluido de la Municipalidad de Olintepeque

 SIAF-MUNI Municipalidad de Olintepeque, Quetzaltenango Ubicación Geográfica: 0903		PAGINA: 1 DE 1 FECHA: 08/11/2013 HORA: 11:58:56a.m. REPORTE: RRPCOPIAERECIBO										
COPIA ELECTRÓNICA DE RECIBO												
Numero Recibo Original:	254413	Con Tipo Recibo:	7b									
Nombre Contribuyente: RENE GUNDEMARIO LÓPEZ CIFUENTES												
Monto en Letras: CIEN QUETZALES EXACTOS M.N.												
Fecha de Pago: 19/09/2013												
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Tipo Servicio</th> <th>Descripción</th> <th>Monto en (Q)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Otras Contribuciones por Mejoras</td> <td>CONSERVACION DEL BOSQUE - AGUA</td> <td>100.00</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: right;">Monto total:</td> <td>100.00</td> </tr> </tbody> </table>		Tipo Servicio	Descripción	Monto en (Q)	Otras Contribuciones por Mejoras	CONSERVACION DEL BOSQUE - AGUA	100.00	Monto total:		100.00		
Tipo Servicio	Descripción	Monto en (Q)										
Otras Contribuciones por Mejoras	CONSERVACION DEL BOSQUE - AGUA	100.00										
Monto total:		100.00										
Marta Gregoria Chan Ignacio		VoBo. REYNA MARIZOL JOCOL CÓYOY										

Fuente: Instituto Nacional de Bosques (2014)

3.4.6 Fundación para la Conservación del Agua en la Región Metropolitana (Funcagua)

La Funcagua fue constituida legalmente en el 2017 como parte de las acciones que realiza The Nature Conservancy dentro de Alianza Latinoamericana de Fondos de Agua, en la búsqueda de contribuir a la seguridad hídrica de América Latina y el Caribe a través de la creación y fortalecimiento de fondos de agua (Funcagua, 2018).

La misión de la Funcagua es “contribuir a la disponibilidad del suministro de agua en el largo plazo para la región metropolitana de Guatemala (RMG), concientizando sobre su uso responsable y llevando a cabo acciones eficientes de conservación y de reducción de riesgo, a través de alianzas público-privadas que garanticen la sostenibilidad financiera”. Para esto, cuenta con aportes financieros voluntarios de sus socios fundadores: Grupo Cayalá, The Central America Bottling

Corporation (CBC), Cementos Progreso, Cervecería Centroamericana, Corporación Multi Inversiones, Coca-Cola Femsa, Pantaleón y TNC —en representación de la Alianza Latinoamericana de Fondos de Agua— (Funcagua, 2018).

Las acciones de la Funcagua se centran en 12 de los 17 municipios del departamento de Guatemala y, en menor escala, en la región de las cuencas de los ríos Xayá y Pixcayá, de acuerdo con las líneas estratégicas identificadas en su *Plan de conservación del agua para la RMG* (Funcagua, 2018).

3.4.6.1 Compensación ambiental: Situación del agua de la región metropolitana y el plan de conservación para la Funcagua

La situación del recurso hídrico en la región metropolitana de Guatemala se encuentra en un punto de inflexión en el que es urgente tomar acciones para su conservación, recuperación y sostenibilidad a largo plazo. La crisis que se

percibe en torno a la escasez de agua y gestión del recurso hídrico ha sido desencadenada por distintos factores que Colom (2014), considera son: la ausencia de gobernanza, el crecimiento acelerado de la población, la urbanización y la industrialización, así como la visión sectorial de los derechos de agua en ausencia de una planificación adecuada y del ordenamiento territorial, en un ámbito de falta de acuerdo político, de ley e institucionalidad.

Respecto a la seguridad hídrica de la región metropolitana, González (2018) indica que de 1970 al 2002 el crecimiento urbano elevó la demanda de agua potable en más de un 300 %. Adicionalmente, el mapa de estimación hídrica municipal muestra que en los municipios donde se asienta la mayor proporción de la industria y la población (San Miguel Petapa, Mixco, Guatemala y Villa Nueva) el estrés hídrico es extremo, pues la disponibilidad es de menos de 500 metros cúbicos de agua por persona al año (Instituto de Investigación y Proyección sobre Ciencia y Tecnología, s. f.).

Por otro lado, se estima que más del 50 % del agua total utilizada para abastecimiento municipal en la Ciudad de Guatemala y los municipios de la Mancomunidad Gran Ciudad del Sur provienen de agua subterránea. Estas extracciones han creado un déficit de 2.5 m³/s sobre la capacidad de recarga del acuífero (Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo, 2019) y, según los datos generados Funcagua (2019), el nivel de agua de los pozos en algunas áreas de la RMG ha experimentado descensos anuales de entre 1 y 65 metros. Esta información evidencia que la explotación del agua del subsuelo en la RMG es insostenible.

Ante estos escenarios, se hace urgente buscar mecanismos que permitan financiar las actividades que aseguren el abastecimiento de agua, tanto en calidad, como en cantidad. El Iarna-URL y TNC (2013) estimaron que el componente de conservación y restauración

en la RMG requiere un total de Q519.4 millones (\$67.19 millones) para su implementación. Sin embargo, las acciones identificadas en el Plan de Conservación de la Funcagua trascienden este componente, puesto que se requiere de un abordaje holístico y multidimensional, en el cual también se tome en cuenta parte del área de las cuencas Xayá y Pixcayá, que abastecen de agua a la ciudad.

El Plan de Conservación contempla cinco grandes líneas estratégicas (ver cuadro 19) identificadas durante un proceso de consulta y análisis multi-criterio en el que participaron actores de diferentes sectores: municipales, gubernamentales, academia y representantes del comité técnico de las empresas fundadoras de la Funcagua.

Según este plan, los costos estimados únicamente para línea estratégica 2 *Infraestructura verde y el manejo integrado del paisaje* requieren de una inversión anual aproximada de Q6 622 515 (\$856 729)²⁵.

Por lo tanto, se podría financiar la inversión hasta ahora estimada para conservación y restauración, si se consideran los montos calculados por el Iarna-URL y TNC (2013) (Q519.4 millones o \$67.19 millones) y Funcagua (2018) (\$856 729) para servicios ecosistémicos hídricos. Esto bajo el supuesto de que el total de la inversión propuesta por Iarna-URL y TNC (2013) se realizará en un plazo de 15 años (equivalente a Q34.62 millones o \$4.48 millones anuales) y que las empresas de agua recaudarían Q394.7 millones por año (\$51.06 millones) en concepto de una tasa ambiental.

Cabe mencionar que, en lo estipulado en el párrafo anterior, no se incluyen los montos requeridos para financiar las otras cuatro líneas estratégicas establecidas en el Plan de Conservación, ya que al momento no se tiene una cartera de proyectos y, por lo tanto, no se ha realizado el cálculo de lo que costaría implementarlos.

²⁵ Tipo de cambio \$1 = Q7.73 según el Banco de Guatemala, consultado el 28/09/2021.

Cuadro 19. Líneas estratégicas identificadas en el Plan de Conservación de la Funcagua

Línea estratégica	Objetivos
1. Información sobre el agua	<ul style="list-style-type: none"> • Generación y análisis de información para definir las áreas y temas prioritarios de intervención. • Investigación y monitoreo de los recursos hídricos superficiales y subterráneos, tanto en cantidad como en calidad. • Monitoreo y evaluación del Plan de Conservación.
2. Infraestructura verde y manejo integrado del paisaje	<ul style="list-style-type: none"> • Mantener y/o recuperar los servicios ecosistémicos, en especial aquellos relacionados con el agua. • Proteger los remanentes de bosques, reforestar y mejorar prácticas en zonas agrícolas que permitan la infiltración y la recarga de los acuíferos.
3. Aguas superficiales y tecnología para una mayor eficiencia en el uso del agua	<ul style="list-style-type: none"> • Facilitar —a través de la investigación, desarrollo, planificación y promoción de obras y de tecnología—, la mejora del manejo del agua mediante obras de conducción, almacenamiento, distribución, tratamiento del agua y adopción de tecnología para optimizar la eficiencia en hogares e industria.
4. Desarrollo de capacidades y comunicaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Fortalecer las capacidades, educar a la población y crear conciencia, propiciando así un manejo integrado del agua y logrando una mayor participación de los usuarios en el ahorro del recurso y en el cuidado de las zonas de recarga hídrica
5. Gobernanza del recurso hídrico	<ul style="list-style-type: none"> • Incidencia en políticas y normativas del recurso hídrico • Fortalecimiento de la organización local • Participación alta de los usuarios del agua en aportar recursos para su gestión integrada • Generación de alianzas estratégicas en materia de ciencia, organización, gestión y la estructura de proyectos público-privados

Fuente: elaboración propia con base en Funcagua (2018)

3.5 CONCLUSIONES

- El agua tiene características que la diferencian de otros bienes y servicios: sus atributos hidrológicos y físicos, la demanda por el recurso, los aspectos sociales y las consideraciones legales y políticas. Esto tiene implicaciones en el diseño y selección de instrumentos económicos para la asignación de los usos del agua y su gestión por parte de las entidades competentes.
- En la Conferencia de Dublín en el año 1992, se reconoció que el agua es un bien público y que posee un valor económico

y social en todos sus diversos usos que compiten entre sí. Por ende, el concepto de valor para la economía hace referencia al establecimiento de una unidad de medida con el fin de determinar el efecto de un bien o servicio sobre el bienestar de las personas. Para ello, se han desarrollado metodologías para la estimación del valor económico del agua, las cuales pueden ser inductivas o deductivas.

- En los estudios analizados sobre valoración económica del agua para la región metropolitana de Guatemala, se identificó que existe una disponibilidad por parte de la población para obtener un servicio

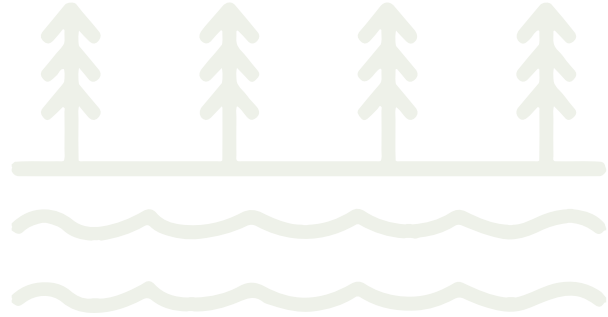
continuo y asegurar la seguridad hídrica y el abastecimiento a través de proyectos ambientales. También se encontró que las familias tienen que incurrir en gastos extra para solventar los problemas del faltante de agua o escasez y abastecerse con agua de garrafón, cisterna y tonel, además de pagar su factura mensual de agua.

- Por otro lado, los ingresos generados por las empresas municipales vía tarifas, como por ejemplo Empagua, son insuficientes para cubrir los costos de operación e inversión de la empresa, lo cual implica un déficit financiero y dificultades en la prestación del servicio. Es de tomar en cuenta que se requiere de un análisis con información actualizada con el fin de determinar si los incrementos en las tarifas han logrado equiparar los ingresos con los costos y llegar al equilibrio presupuestario.
- Finalmente, en los últimos 10 años ha habido un auge de iniciativas de mecanismos de compensación por servicios ecosistémicos (CSE) asociados al recurso hídrico en donde, tanto entidades

gubernamentales como sociedad civil, han participado en el diseño y experimentación de diferentes modalidades y esquemas adaptados a las necesidades locales y a distintas escalas de gobernanza, y en ocasiones han requerido la creación de nuevas instancias que administren el mecanismo conformadas por usuarios y proveedores del servicio.

- Uno de los retos que presentan estos mecanismos es su sostenibilidad financiera, por lo que se requiere generar financiamientos alternativos para el manejo, gestión y conservación del agua a largo plazo. Las ventajas existentes en la actualidad es que hay un mayor número de personas sensibilizadas en torno a la “crisis del agua” y las investigaciones muestran que existe anuencia de la población de la región metropolitana para pagar por la conservación y recuperación de las fuentes de agua. Tomando como base esta disposición a pagar, se abre una puerta para generar acuerdos y buscar la manera en que este costo pueda incluirse en la tarifa de los prestadores de servicio.

REFERENCIAS



- Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo. (23 de septiembre de 2019). España apoya la viabilidad del sistema de agua potable de Ciudad de Guatemala. *iagua*. <https://www.iagua.es/noticias/aecid/espana-apoya-viabilidad-sistema-agua-potable-ciudad-guatemala>
- Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo y Banco Interamericano de Desarrollo. (2021). *Programa de Saneamiento Ambiental en el Área Metropolitana de la Ciudad de Guatemala (AMCG)* (Documento de consultoría).
- Agencia Reguladora de Aguas, Energía y Saneamiento Básico del Distrito Federal de Brasil. (19 de abril de 2021). *Resolução Adasa N.o 4 de 19/04/2021*. <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=413102>
- Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos. (23 de abril de 2019a). *Resolución RE-0213-JD-2018. Metodología tarifaria para la protección del recurso hídrico*.
- _____. (17 de diciembre de 2019b). *Resolución RE-0005-IA-2019*.
- Banco Central de Costa Rica. (31 de diciembre de 2020). *Tipo de cambio de colones por dolar al 31 de diciembre del 2020*. Recuperado el 24 de septiembre de 2021, de www.bccr.fi.cr
- Bartram, J., & Howard, G. (2003). *Domestic water quantity, service level and health*. Organización Mundial de la Salud. http://www.who.int/water_sanitation_health/diseases/WSH03.02.pdf?ua=1
- Centro de Derecho Ambiental y de los Recursos Naturales. (2009). *Guía para la selección de proyectos a ser financiados con la Tarifa de Protección del Recurso Hídrico*. Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos.
- Colom, E. (2014). *Gobernabilidad del agua y gestión integral de los recursos hídricos*. Colectivo Poder y Desarrollo Local, Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo, Alianza para la Solidaridad.
- Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico. (2019a). *Documento de trabajo proyecto general*.

- _____. (2019b). *Documento final del análisis de impacto normativo: Proyecto medidas regulatorias asociadas a inversiones ambientales que puedan ser incluidas en tarifas.*
- Constitución Política de la República de Guatemala [Const.]. 1986.
- Coronel, L. (2019). *Los caminos del agua-Fonag: trabajos y aprendizajes.*
- Corte de Constitucionalidad. (2019). *Expediente 452-2019. Inconstitucionalidad general parcial.*
- de Blas, D., Le Coq, J. y Guevara, A. (2017). *Los pagos por servicios ambientales en América Latina. Gobernanza, impactos y perspectivas.* Universidad Iberoamericana de la Ciudad de México.
- de Camino, R. (2013). *Mecanismos de financiamiento para la gestión de los recursos naturales. Ampliando la paleta de posibilidades.* <https://www.yumpu.com/es/document/view/25438798/mecanismos-de-financiamiento-para-la-gestian-de-portal-cuencas>
- Decreto 12-2002. Código Municipal. (2002). Congreso de la República de Guatemala.
- Decreto 68-86. Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente. (1986). Congreso de la República de Guatemala.
- Decreto 90-1997. Código de Salud. (1997). Congreso de la República de Guatemala.
- Decreto 90-2000. Reformas a la ley del Organismo Ejecutivo, Decreto 114-97 del Congreso de la República. (2000). Congreso de la República de Guatemala.
- Echeverría, J. (s. f.). *Aplicación de mecanismos económicos y financieros a la gestión del agua.* Global Water Partnership, Centro América.
- Empresa Municipal de Agua. (28 de mayo de 2021). *Nota de envío 145. Referencia n.º de expediente: 843/2021.*
- Empresa Municipal de Agua de Petén Flores-San Benito. (4 de diciembre del 2020). EMAPET ha dado inicio a mejoras en el Servicio de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario. [Post]. Facebook. <https://bit.ly/3GjPoas>
- Freeman III, A. M. (2003). *The measurement of environmental and resource value.* Resources for the Future.
- Fundación para la Conservación del Agua en la Región Metropolitana de Guatemala. (2018). *Plan de conservación del agua.*

- _____. (2019). *Análisis piezométrico de pozos de agua para los municipios de la Mancomunidad Gran Ciudad del Sur: Amatitlán, Mixco, San Miguel Petapa, Santa Catarina Pinula, Villa Canales y Villa Nueva, Guatemala* (Documento técnico) <https://funcagua.org.gt/2020/04/27/2019-analisis-piezometrico-de-pozos-de-agua-para-los-municipios-de-la-mgcs-funcagua/>
- Gamboa, G., García, R., Mendoza, J., Recancoj, F., González, J. D. y Sánchez, G. (2007). “Esto no es un castigo de Dios”. Gestión local del agua en Guatemala: el caso de los municipios de Chiantla y Huehuetenango. *Revista de la Red Iberoamericana de Economía Ecológica*, 6, 62-82. http://www.redibec.org/IVO/rev6_05.pdf
- Global Water Partnership. (29 de septiembre de 2021). *Global Water Partnership (GWP) Sur América*. <https://www.gwp.org/es/GWP-Sud-America/ACERCA/por-que/PRINCIPALES-DESAFIOS/Que-es-la-GIRH/>
- Gobierno de Colombia. (26 de mayo de 2015). *Decreto 1077 de 2017. Decreto Único Reglamentario del sector Vivienda, Ciudad y Territorio*. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=77216>
- Godínez, L. A. (2009). *Análisis financiero para el diseño de un sistema tarifario aplicado al servicio de agua potable de la ciudad de Guatemala*. [Tesis de licenciatura no publicada]. Universidad de San Carlos de Guatemala.
- González, B. (2018). Agua y ciudad: análisis y perspectivas del consumo de agua en el municipio de Guatemala. *Revista Análisis de la Realidad Nacional*, 24 (II), año 7, abril/junio. Obtenido de <https://www.redalyc.org/jatsRepo/4517/451762295004/html/index.html>
- Ibarra, G., Ramírez, R. y Rojano, J. A. (Agosto de 2021). *Tarifa ambiental en Colombia*.
- Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados. (2019a). *Estrategia quinquenal de proyectos a ser financiados con la tarifa de protección del recurso hídrico (TPRH) para el AyA en el área tributaria de la Toma río Barranca San Ramón-Palmes, San Ramón, Alajuela*.
- _____. (2019b). *Justificación técnica tarifa de protección del recurso hídrico*.
- Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente. (2006). *Perfil Ambiental de Guatemala 2006. Tendencias y reflexiones sobre la gestión ambiental*. Universidad Rafael Landívar.
- Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente y The Nature Conservancy. (2013). *Bases técnicas para la gestión del agua con visión de largo plazo en la zona metropolitana de Guatemala*. Universidad Rafael Landívar.
- Instituto de Investigación y Proyección sobre Ambiente Natural y Sociedad. (22 de marzo de 2021). *Boletín socioambiental, Día Mundial del Agua*. Universidad Rafael Landívar. <http://www.infoiarna.org.gt/publicacion/boletin-socioambiental-dia-mundial-del-agua-2021/>

- Instituto de Investigación y Proyección sobre Ciencia y Tecnología. (s. f.). *Mapa de disponibilidad hídrica per cápita*. Universidad Rafael Landívar. <https://incyt.maps.arcgis.com/apps/opstdashboard/index.html#/13d8a88c46884acebc29117cebca5441>
- Instituto Nacional de Bosques. (2014). *Fortalecimiento de la gestión del bosque municipal mediante un mecanismo de pago por servicios ambientales, San Juan Olintepeque, Quetzaltenango*. <https://docplayer.es/76826713-Datos-del-municipio-de-olintepeque-quetzaltenango.html>
- La Gaceta. (23 de agosto de 2012). *La Gaceta N.º 162*.
- Leiva, B., Zurita, N., Castellanos, E. y Nájera, A. (2021). *Encuesta sobre servicios domiciliarios de agua en la Ciudad de Guatemala*. Observatorio Económico Sostenible de la Universidad del Valle de Guatemala.
- Mancomunidad Trinacional Fronteriza del Río Lempa. (s. f.). *Establecimiento de tarifas del servicio de agua*. <https://www.trinacionalriolempa.org/mtfrrl/biblioteca-digital/manuales>
- Ministerio de Ambiente, Perú. (2020). *Sistema de aprendizajes del diseño e implementación del mecanismo de retribución por servicios ecosistémicos de Moyabamba: período 2007-2014*.
- Ministerio de Ambiente, Perú. (2021). *Lineamientos para el diseño e implementación de mecanismos de retribución por servicios ecosistémicos*.
- Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, Colombia. (8 de noviembre de 2018). *Resolución 0874 del 8 de noviembre del 2018*.
- Municipalidad de Guatemala. (23 de diciembre de 2003). Acuerdo COM-036-2003. *Diario de Centro América* (22), 8-9. <http://vu.muniguate.com/?id=2>
- Núñez, O. (s. f.). *Mecanismos de compensación relacionando bosques con agua en Centroamérica y el Caribe*. Fondo del Agua del Sistema Motagua-Polochic, Guatemala. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. <http://www.fao.org/forestry>
- Padilla, D. (2020). *La ley de aguas y la regulación del derecho humano al agua en Guatemala: Debates y desafíos*. Proyecto “El derecho humano al agua: Debates y desafíos”. Plaza Pública, Asociación de Amigos de Plaza Pública y Oxfam.
- Pérez, S. [z@samuel_pz]. (2 de julio de 2020). Agua. Citamos a Empagua porque no teníamos mucha información, ni siquiera tienen página web. [Tweet]. *Twitter*. https://twitter.com/samuel_pz/status/1278740511847825409?lang=ga
- Presidencia de la República de Colombia. (12 de julio de 2018). *Decreto 1207 de 12 julio 2018 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio*.

Reglamento de la Ley 30215, Ley de Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos. 21 de julio de 2016. Perú.

Sigüenza, G. (2011). *Código Civil, Decreto Ley Número 106. Editado y concordado* (Segunda edición ampliada y actualizada). Instituto de Investigaciones Jurídicas, Universidad Rafael Landívar.

Solano, V. (2021). *Experiencia de la ESPH en la implementación de la tarifa hídrica*.

Solórzano, S. (4 de julio de 2019). Concejo ratifica las tarifas por servicio de agua. *Diario de Centro América*. <https://dca.gob.gt/noticias-guatemala-diario-centro-america/concejo-ratifica-las-tarifas-por-servicio-de-agua/>

Sterner, T. (2003). *Policy instruments for environmental and natural resource management*. Resources for the Future.

United States Agency for International Development. (2013). *Sistematización de experiencias de implementación de mecanismos de compensación por servicios ambientales*.

Vásquez, E. (19 de marzo de 2019). Agua un negocio sin regulación. *El Periódico*. <https://elperiodico.com.gt/noticias/economia/2019/03/16/agua-un-negocio-sin-regulacion/>

Werneck, J. E. & Ramos, A. E. (Eds.). (2018). *The Experience of the Water Producer Project in the Pípiripau Basin*. Adasa, ANA, Emater, & WWF Brasil. <http://www.produtordeaguapipiripau.df.gov.br/wp-content/uploads/2018/03/livro.pdf>

Young, R. (2005). *Determining the economic value of water: concepts and methods*. Resources for the Future.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

Batlle, F. M. (2016). *Compendio de legislación ambiental 1986-2016*. Programa de USAID de Excelencia Ambiental y Laboral para CAFTA-DR.

Centro de Acción Legal, Ambiental y Social de Guatemala. (2010). *Legislación ambiental guatemalteca* (2ª edición, Tomo I Gestión Ambiental y Tomo III Ambiente: Descentralización, participación y fortalecimiento del poder local).

Instituto de Justicia Constitucional. (2019). *Constitución Política de la República de Guatemala con notas de jurisprudencia de la Corte de Constitucionalidad y de la Corte Interamericana de Derechos Humanos*. Corte de Constitucionalidad.



Acerca de esta publicación

En el presente documento se examinan y exponen algunas experiencias latinoamericanas relacionadas con la implementación de tarifas ambientales. Asimismo, se incluye un análisis acerca de la situación nacional en cuanto a la situación legal del agua, la valoración económica del recurso para consumo humano y experiencias sobre la aplicación de mecanismos de compensación ambiental asociados al recurso hídrico en Guatemala.

Ello, con la finalidad de contar con las bases técnico-legales que permitan proponer un nuevo sistema de tarifas como mecanismo financiero para garantizar la seguridad hídrica y la gestión sostenible del agua en el país, como una estrategia sólida de adaptación.