



**ESTADO
DE LA NACIÓN**

Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible 2024

Investigación

Uso y gestión de los recursos
hídricos en Costa Rica:
tendencias e impactos para el
ambiente y el desarrollo
humano sostenible

Investigadora:

María Fernanda Vargas González

San José | 2024



333.91
V297u

Vargas González, María Fernanda

Uso y gestión de los recursos hídricos en Costa Rica: tendencias e impactos para el ambiente y el desarrollo humano sostenible / María Fernanda Vargas González. -- Datos electrónicos. -- San José, C.R. : CONARE - PEN, 2024.
1 recurso en línea (113 páginas): archivos de texto PDF, 1500 KB

ISBN 978-9930-636-48-0
Investigación para el Informe Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible 2024

1. RECURSOS HÍDRICOS. 2. AGUA. 3. MEDIO AMBIENTE. 4. DESARROLLO HUMANO SOSTENIBLE. 5. ABASTECIMIENTO DE AGUA. 6. CALIDAD DEL AGUA. 7. LEGISLACIÓN. 8. COSTA RICA. I. Título.



Índice

Descargo de responsabilidad	5
Introducción	5
Metodología.....	6
Resultados.....	7
Disponibilidad del recurso hídrico	9
Calidad de los cuerpos de agua	9
El peso recae en el uso de fuentes superficiales	11
Es necesario ir a lo profundo: escasa información sobre el estado de las fuentes de agua subterráneas	28
El país posee un bajo estrés hídrico y una relativa disponibilidad del recurso	32
Colección de situaciones adversas: servicio de abastecimiento de agua potable y saneamiento.....	35
Agua de calidad para todas las personas	36
En Costa Rica no se gestiona el saneamiento de forma segura	45
Volatilidad en la disponibilidad de agua para consumo humano	48
El agua se transforma en un elemento en disputa.....	60
La comunidad en la prestación del servicio de agua y saneamiento.....	65
Episodios de contaminación en fuentes de agua para abastecimiento	76
Financiamiento para el agua.....	86
Estructura tarifaria progresiva y sin rezagos	87
Obligación de proteger las fuentes de agua: Tarifa de Protección de Recurso Hídrico	90
Aprovechamiento eficiente del agua: canon por aprovechamiento de agua y canon ambiental por vertidos	91
Gobernabilidad y gobernanza	94
Legislación.....	97
Política pública.....	104
Instituciones	108
Conclusiones y recomendaciones	110
Bibliografía	111
Entrevistas:.....	113

Descargo de responsabilidad

Esta investigación se realizó para el *Informe Estado de la Nación 2024*. El contenido es responsabilidad exclusiva de su autor, y las cifras pueden no coincidir con las consignadas en el capítulo respectivo, debido a revisiones posteriores. En caso de encontrarse diferencia entre ambas fuentes, prevalecen las publicadas en el Informe.

Introducción

El escenario costarricense de 1990 era muy diferente al actual, fue una época de una gran proliferación jurídica en materia ambiental, posiblemente la consciencia y conexión con la naturaleza era diferente, la conexión al metaverso aún no era tan evidente como lo es en esta época; la población alcanzaba 3.029.336 de habitantes, mientras que para el 2024 la población costarricense asciende a 5.261.853 habitantes. Es posible que los escenarios también cambien en relación con la gestión del recurso hídrico conforme avanzan los años.

En 1995 el país logró proporcionar de agua potable a casi el 97% de la población; pero también, los modelos productivistas característicos de la época estimularon el surgimiento de actividades basadas en el ensanchamiento de la frontera agrícola, causando de deterioro significativo del agua. En ese momento se decía que existían presiones sobre el recurso hídrico: la ausencia de una política integral de manejo, la dispersión del marco legal y la carencia de una institución rectora que promoviera el aprovechamiento sostenible del agua y del manejo de cuencas, la falta de valoración económica del agua y la internalización de costos del manejo de las cuencas hidrográficas (PEN, 1995).

A inicios del siglo XXI, Costa Rica enmarca la gestión del recurso hídrico bajo la perspectiva de la GIRH, la cual plantea que el manejo del suelo, los ecosistemas y los recursos relacionados deberán estar coordinados con el fin de maximizar el bienestar social y económico resultante de manera equitativa, sin comprometer la sostenibilidad de los ecosistemas vitales. Mas recientemente, producto de las políticas internacionales actuales, se introduce el enfoque de seguridad hídrica, el cual propone la gestión de los riesgos hídricos, incluidos los riesgos de escasez de agua, exceso, contaminación y riesgos de socavar la resiliencia de los sistemas de agua dulce (OCDE, 2013).

La realidad planteada para 1995 parece asemejarse a la actual, en donde uno de los principales logros del país ha sido los amplios márgenes de cobertura de agua potable, pero también continúa presente la dispersión de marcos regulatorios, la multiplicidad de instituciones y la contaminación como comportamientos que parecen repetirse en el escenario.

Para identificar cambios en el comportamiento o las tendencias en la gestión del recurso hídrico, el presente estudio realiza un análisis de diferentes documentos e informes públicos, además de algunos instrumentos de política pública, planes nacionales de desarrollo, indicadores del INEC, informes de Contraloría General de la República y Asamblea Legislativa, además se refuerza con la lectura de algunas sentencias de Sala Constitucional y otras dependencias jurisdiccionales.

Pretende hacer una exploración de la disponibilidad del recurso hídrico en términos de calidad y cantidad de los cuerpos de agua, tanto superficiales como subterráneos, profundizando en la distribución del agua según sus usos, el control de los vertidos y el reúso de aguas residuales. Busca analizar los márgenes de cobertura del servicio de agua potable y saneamiento, así como las condiciones para garantizarlo en términos de calidad, cantidad, continuidad, accesibilidad y asequibilidad. Además, trae el foco a diferentes episodios de contaminación que afectan las fuentes de agua del país e impactan en la salud la población y en el desarrollo humano sostenible. Recorre el marco normativo e institucional, así como instrumentos de política pública que aseguren el cumplimiento del derecho humano al agua y al saneamiento.

Metodología

El estudio tiene como objetivo identificar y analizar las tendencias e impactos del uso y la gestión del recurso hídrico en Costa Rica para el ambiente y el desarrollo humano sostenible. Parte de una pregunta generadora dada a conocer por el Programa del Estado de la Nación, en función de mostrar un panorama descriptivo de la situación de la gestión del recurso hídrico en Costa Rica durante el 2023 e inicios del 2024, así como los cambios o avances registrados en relación con las tendencias reportadas durante los últimos 30 años. Además, propone abordar las principales presiones en torno al agua desde la gestión integrada del recurso hídrico (GIRH) y la seguridad hídrica, las propuestas e iniciativas contempladas en la política pública y privada para atender los problemas de disponibilidad y contaminación de los recursos hídricos en el país; así como la pertinencia, orientación y viabilidad de estas propuestas e iniciativas, según las autoridades, las personas expertas y usuarias.

Para dar respuesta a lo anterior se recopilan diferentes fuentes que se vinculan al recurso hídrico en Costa Rica, tales como testimonios de personas expertas en el tema objeto de estudio, además de recopilación documental y estadística suministrada por las instituciones que participaron del estudio. Las instituciones consultadas y el tipo de información aportada se señalan en el siguiente cuadro.

Cuadro 1

Instituciones consultadas

Institución	Descripción de la institución	Tipo de información aportada			
		Testimonio	Documento	Estadística	N/aporta
Aresep	Intendencia de Agua	✓	✓	✓	
AyA	Subgerencia de Sistemas Delegados	✓	✓	✓	
AyA	Subgerencia de Gestión de Sistemas de la GAM	✓	✓	✓	
AyA	Subgerencia de Gestión de Sistemas Periféricos		✓	✓	
AyA	Presidencia Ejecutiva		✓	✓	
AyA	Gerencia General		✓	✓	
CGR	Dirección de fiscalización operativa y evaluativa		✓		

Institución	Descripción de la institución	Tipo de información aportada			
		Testimonio	Documento	Estadística	N/aporta
Defensoría de los Habitantes	Dirección de Calidad de Vida		✓	✓	
Minae	Dirección de Agua	✓	✓	✓	
Ministerio de Salud	Dirección General		✓	✓	
Inec	Instituto Nacional de Estadística y Censo			✓	
SENARA	Dirección de Investigación y Gestión Hídrica		✓	✓	
UCR	CICA	✓		✓	
UNA	HIDROCEC		✓		
TEC	CEQUIATEC			✓	
ESPH	Dirección Agua Potable		✓	✓	

Fuente: Elaboración propia.

Resultados

En la gestión del recurso hídrico destacan aciertos y desaciertos, sin embargo, poner en perspectiva un año (2023-2024), es un plazo corto para algo tan holístico como es el agua. Persisten las debilidades en la gobernabilidad y la gobernanza, la demanda del recurso ha incrementado y la oferta se visto reducida, esta demanda va más allá del recurso hídrico *per sé*, pues involucra, además, la demanda en recursos presupuestarios, infraestructura, personal, capacidad institucional; sumado a esto, se evidencian presiones sobre la oferta.

La contaminación y deterioro de las fuentes son temas gruesos que incrementan y sus efectos afloran. Además, no se puede callar la voz de descontento de la ciudadanía, representada en manifestaciones por el acceso a agua para consumo humano de calidad potable en comunidades de la GAM, así como en zonas rurales del país; estos son hechos relevantes y encienden las luces de una realidad que hay ponerle atención, requiere de la presencia y el soporte de una institucionalidad sana que tenga la capacidad y sensibilidad para responder a estas necesidades.

También, hay que rescatar intervenciones positivas implementadas para afrontar los efectos del cambio climático, las manifestaciones del fenómeno del Niño y la variabilidad climática; como por ejemplo, en la zona de la Cuenca del Río Tempisque donde, por primera vez en Costa Rica, fue aplicado un protocolo para reducir las concesiones de agua por medio de una metodología de cálculo de caudal, esta es una medida de salvaguarda sobre reducción de caudales de cara al cambio climático y prevención del ENOS para abordar las variaciones climáticas implementado por la Dirección de Agua del Minae acogiendo uno de los principios establecidos por la OCDE (E: Zeledón, 2024).

Entre los principales hallazgos se pueden mencionar:

- Prima el uso de las fuentes de agua superficiales sobre las subterráneas.
- Para el 2023 la demanda de agua es de 33.473,19 millones de m³.
- Incremento significativo de concesiones para extracción de agua a partir del 2015, el pico de concesiones otorgadas se encuentra en el año 2021.
- Presión sobre el recurso hídrico a través del desarrollo de actividades humanas.
- Existe una cantidad desconocida de agua que está siendo ilegalmente extraída no incluida en datos.
- En 2013 se crea el Programa Nacional de Monitoreo de la Calidad de los Cuerpos de Agua: Plan Nacional de Monitoreo de la Calidad de los cuerpos de aguas superficiales, Plan Nacional de Monitoreo de la calidad de los cuerpos de agua subterráneos y Plan de Manejo de información de la calidad de los cuerpos de agua.
- Desde el 2015 se implementa el Plan Nacional de Monitoreo de la Calidad de los cuerpos de aguas superficiales.
- Implementación del Sistema Nacional de Información para la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (SINIGIRH).
- Se requiere fortalecimiento institucional ante la necesidad de controles de monitoreo a los entes generadores de vertidos. Se desconoce con exactitud quiénes están haciendo descargas. Necesidad de definir controles para la contaminación de los cuerpos de agua en prioridad de su uso, teniendo como principal el consumo humano.
- Deterioro progresivo de la calidad de los cuerpos de agua superficiales. Existe un riesgo a las especies originarias de los ecosistemas acuáticos por materia de contaminación de las fuentes.
- Desde el 2015 la Dirección de Agua desarrolla el proyecto para la implementación del Sistema de Monitoreo de Agua Subterránea en Tiempo Real (Simastir). Sin embargo, la información sobre el monitoreo de las fuentes de agua subterránea es escasa. Se conocen los volúmenes de extracción, más no la calidad de las aguas subterráneas.
- Los acuíferos son la fuente más segura para consumo humano, poseen las menores tasas de infiltración, sin embargo, enfrentan amenazas y vulnerabilidades en las zonas de recarga.
- La explotación anual de agua por medio de pozos ha aumentado considerablemente entre 2005 y 2023.
- En materia de saneamiento de aguas residuales prevalece el uso de tratamiento primario que no clasifica como un “servicio gestionado de forma segura”.
- Hay una clara necesidad de inversión y de mejorar la gestión de las inversiones en materia de agua potable y saneamiento de aguas residuales
- Para el 2023 se recuperó el porcentaje de cobertura de agua de calidad potable a la población, que pasó de un 89,9% en 2022 a un 92,4%.
- Situación crítica entorno al acceso al agua potable, reflejada en los extensos racionamientos programados y no programados, que afectan a comunidades en todo el país, especialmente en la GAM.
- El acceso al agua potable y el saneamiento no es homogéneo, esto se refleja en la cobertura en zona rural y urbana, así como por género. También, se identifican brechas importantes en el servicio prestado por los diferentes entes operadores.
- Se desconoce exactamente el número de sistemas de acueductos que existen en el país.

- Se presentan vacíos en cuanto a información de calidad de agua potable de los diferentes operadores, especialmente comunales y municipalidades.
- Persisten los episodios de contaminación en las fuentes de agua para consumo humano.
- Para garantizar el derecho humano al agua incorporado en la Constitución Política en el año 2020, se requiere actualizar la legislación.

Disponibilidad del recurso hídrico

Costa Rica tiene mucha agua y es de los países de la Región Centroamericana donde más llueve, con mayor disponibilidad de agua. En el 2021 se hizo una actualización del diagnóstico de la situación del recurso hídrico en Costa Rica con datos de 1990 a 2020 y arroja datos de disponibilidad de 23.666 m³ por habitante por año; en un año seco, el promedio es de 18.131 m³ y en un año húmedo 30.771m³. La conclusión es que tenemos un relativo bajo estrés hídrico a nivel anual y una relativa alta disponibilidad del recurso hídrico. Esta disponibilidad de agua no debe verse a nivel nacional, sino que debe de verse en función de las cuencas hidrográficas. De ahí la importancia de contar con balances hídricos actualizados. En el 2008 se realizaron balances hídricos de 15 cuencas hidrográficas en el marco de la Plan Nacional de GIRH; durante 2021, la Dirección de Agua, trabajó en nuevos balances hídricos, cuyos resultados aún no han sido revelados oficialmente, por lo que se desconoce la oferta real de recurso hídrico con el que cuentan las cuencas actualmente (E: Astorga, 2024).

Calidad de los cuerpos de agua

Estamos siendo muy superficiales: el monitoreo de la calidad del agua está enfocado primordialmente en los cuerpos de agua superficiales

La contaminación del agua es uno de los problemas de mayor incidencia en nuestro entorno ambiental, favorece la proliferación de enfermedades de transmisión hídrica, reduce el número de fuentes disponibles, eleva los costos para el abastecimiento de la población y pone en peligro de extinción a muchas especies de flora y fauna.

En el 2009 se emitió la Política Hídrica Nacional como un mecanismo de intervención gubernamental en la gestión de los recursos hídricos en Costa Rica. Este instrumento integra lineamientos de aspectos técnicos, sociales, económicos, legales, institucionales y ambientales del agua, sus ejes estratégicos giran en torno a la gobernabilidad del sector, competitividad, sostenibilidad, desarrollo de conocimiento, creación de una cultura del agua, vulnerabilidad, adaptación al cambio climático, la participación social, equidad de género y la formación de alianzas estratégicas. Desde el 2019 se inició un proceso de actualización de esta Política y dentro de este proceso se realizó una actualización de los balances hídricos de las 34 cuencas principales del país. Actualmente, el documento se encuentra para consulta indígena, la cual se encuentra sin avanzar.

El país cuenta con un marco de referencia para estadísticas e indicadores de recurso hídrico de carácter oficial generado por el Comité Técnico Institucional para Estadísticas del Agua del INEC (CTIE-Agua), dicho Comité está conformado por instituciones relacionadas con la gestión del recurso hídrico y genera los datos oficiales en torno a éste. Es importante señalar que dicha base

de datos se compone de un compendio digital, el cual se encuentra actualizado al 2022, esto evidencia un desfase en la información para la toma de decisiones y el diseño de marcos legales y políticas públicas, pues evidencia un desfaz de 2 años en la información registrada. Actualmente, para efectos de ordenamiento en la gestión integrada del recurso hídrico estos datos se estiman a nivel de cuenca hidrográfica (CITE-AGUA, 2021). El territorio de Costa Rica está dividido en 34 cuencas hidrográficas, 16 de ellas drenan hacia la cuenca del Océano Pacífico y 18 hacia la cuenca del Mar Caribe.

La Dirección de Agua del Minae en conjunto con el Ministerio de Salud, realizan el monitoreo y evaluación de la calidad de los cuerpos de agua superficiales, de conformidad con el Reglamento para la Evaluación y Clasificación de los Cuerpos de Agua Superficiales, Decreto Ejecutivo No. 33903-MINAE-S. En el 2013 el país elaboró el Programa Nacional de Monitoreo de la Calidad de los Cuerpos de Agua, compuesto por tres planes de implementación: el Plan Nacional de Monitoreo de la Calidad de los cuerpos de aguas superficiales, el Plan Nacional de Monitoreo de la calidad de los cuerpos de agua subterráneos y el Plan de Manejo de información de la calidad de los cuerpos de agua.

Desde el 2015, la Dirección de Agua en conjunto con laboratorios de las universidades públicas, implementa el Plan Nacional de Monitoreo de la Calidad de los Cuerpos de Agua Superficiales, para obtener información de la calidad de los ríos y el estado de las cuencas del país. Para financiar su implementación e instrumentalización, se utiliza un porcentaje procedente del canon ambiental por vertidos según lo establecido en el Reglamento del Canon Ambiental por Vertidos, Decreto Ejecutivo No. 42128-MINAE-S y la Resolución R-2010-2020-MINAE.

Durante el 2015 y 2020, se desarrolló el primer ciclo de este plan, que constaba de 193 puntos de monitoreo y generó información para seleccionar técnicamente los puntos más adecuados para su continuidad; además, permitió la construcción de una línea base para la actualización de un segundo ciclo del Plan. Actualmente, se encuentra en la ejecución su segundo ciclo, se eliminaron 32 puntos de monitoreo que presentaron alguna imposibilidad técnica para la toma de muestras o representatividad de los resultados, por lo cual, este nuevo ciclo incluye 160 puntos en los que se lleva a cabo el monitoreo, en todos los puntos se analizan los parámetros físico químicos del Índice de Calidad de Agua (ICA): coliformes fecales, alcalinidad, oxígeno disuelto, fosfato, nitrato, Demanda Biológica de Oxígeno (DBO), potencia de hidrógeno (pH), turbiedad (Dirección de Agua, 2021).

Según los datos de la Dirección de Agua, en la primera etapa de implementación, los datos muestran la porción de los sitios monitoreados que cumplen con los estándares de buena calidad del agua para las cuencas de los ríos Damas, Tusubres, Tárcoles, Naranjo, Jesús María, Barú, Parrita, Savegre, Reventazón, Madre de Dios, Moín, Bananito, Matina, Pacuare, Estrella, Sixaola, Tortuguero, Península de Nicoya, Tempisque, Abangares, Barranca y Bebedero, durante el período 2015-2020. El monitoreo realizado corresponde al 67% del total de las cuencas del país. En estas cuencas se consideran los parámetros de porcentaje de saturación de oxígeno, DBO, nitrógeno amoniacal, pH y sólidos suspendidos totales (SST). Para el segundo ciclo, durante el período del 2021 a 2022 se han monitoreado diferentes puntos de las cuencas de los ríos Grande de Tárcoles, Savegre, Madre de Dios, Matina, Pacuare, Península de Nicoya, Tempisque, Frío, Sarapiquí y Grande de Térraba que representa el 29% de las cuencas del país.

Además, para el monitoreo de las fuentes de agua superficiales y facilitar la planificación y la toma de decisiones, la Dirección de Agua implementó el Sistema Nacional de Información para la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (SINIGIRH), una plataforma digital de acceso público donde pueden observarse los resultados de este monitoreo, la implementación de este Sistema es importante, puesto que es un elemento que garantiza el cumplimiento del derecho de acceso a información ambiental.

El peso recae en el uso de fuentes superficiales

Las aguas superficiales son altamente vulnerables, pues están expuestas al calentamiento global, a las fuentes de contaminación puntual, tales como cualquier descarga de aguas residuales crudas y a diferentes fuentes de contaminación difusa, como los suelos dedicados a la actividad agrícola, pecuaria y las escorrentías de las ciudades (Astorga E. Y., 2024).

A efectos de una mejor comprensión sobre los aprovechamientos de agua, la Ley de Aguas, Ley No. 276, establece que en las concesiones de aprovechamiento de aguas públicas se debe fijar la naturaleza de ésta, la cantidad en litros por segundo (l/s) del agua concedida; y si fuese para riego, la extensión del terreno que haya de regarse, así como la clase de los cultivos que deban servirse, tomando en consideración las necesidades de los terrenos inferiores o aguas abajo que también la necesiten. Si el agua no resulta suficiente para atender todas las demandas, se designa a cada concesionario el número de horas por día, por semana o por mes en que pueden hacer su aprovechamiento y esas horas se calculan de acuerdo con el número de propietarios servidos por el mismo caudal, tomando en cuenta la extensión de sus cultivos.

Según la base de datos del Registro Nacional de Concesiones y Cauces de la Dirección de Agua del Minae, para el año 2023 se extrajo un total de agua dulce de 33.473,19 millones de m³. Del total 33.031,74 millones de m³ (99%) corresponde a la extracción de fuentes superficiales, mientras que 441,45 millones de m³ (1,32%) corresponde a las fuentes subterráneas. Principalmente, el volumen de extracción se destina a la producción de energía hidroeléctrica (89,87%), riego (6,28%) y consumo humano (2,31%).

De los datos analizados, se observa que este comportamiento en la extracción de agua dulce se mantiene a lo largo del tiempo; es decir, prima el uso de las fuentes de agua superficiales sobre las subterráneas. En el siguiente gráfico puede observarse los porcentajes de las extracciones de agua dulce en fuentes superficiales y subterráneas en el período 2016-2023.

Gráfico 1

Distribución de extracción de agua dulce en fuentes superficiales y subterráneas. 2016- 2023



Fuente: Elaboración propia con datos de la Dirección de Agua, Minae, 2024.

De los datos proporcionados por la Dirección de Agua, del 2016 al 2023 se registra un total de 260.429,15 millones de m³ en extracciones de agua, de los cuales 20.246,67 millones de m³ corresponden a usos consuntivos¹ y 240.182,48 millones de m³ corresponden a usos no consuntivos². En el siguiente cuadro se puede observar el volumen de extracción por uso consuntivo y no consuntivo registrado de 2016 a 2023.

Cuadro 2

Volumen de extracción de agua para usos consuntivos y no consuntivos. 2016-2023

Etiquetas de fila	Volumen anual de agua concesionado para usos consuntivos (millones de m ³)	Volumen anual de agua concesionado para usos no consuntivos (millones de m ³)
2016	2.419,36	31.356,07
2017	2.479,56	30.166,08
2018	2.453,73	29.049,79
2019	2.471,20	29.921,00
2020	2.546,53	28.946,82
2021	1.495,93	30.087,30
2022	2.989,40	30.573,20
2023	3.390,96	30.082,22
Total general	20.246,67	240.182,48

Fuente: Elaboración propia con datos de la Dirección de Agua, Minae, 2024.

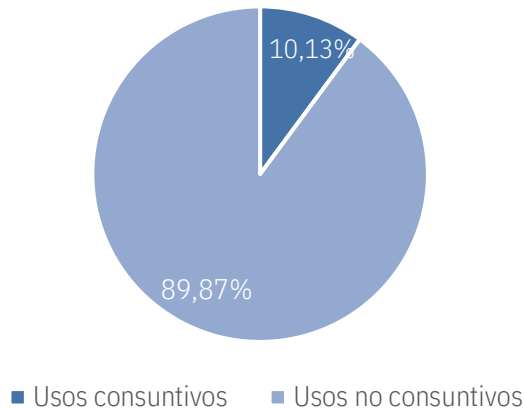
¹ Usos consuntivos: son aquellos en los que el agua es transportada a su lugar y la totalidad o parte de ella no vuelve al cuerpo de agua

² Usos no consuntivos: son aquellos usos del agua que no produce una disminución en su cantidad, el volumen de agua extraído es reincorporado tras su utilización.

Del agua extraída durante el año 2023, incluyendo agua superficial y subterránea, el volumen total de agua destinada a usos consuntivos es de 3.390,96 millones de m³ (10,13%), mientras que el volumen destinado para los usos no consuntivos corresponde a 30.082,22 millones de m³ (89,87%); el uso no consuntivo en Costa Rica es utilizado en generación hidroeléctrica. Cabe mencionar que, si bien, este uso devuelve el caudal utilizado y la calidad de agua en sí misma disminuye poco, puesto que el agua se aprovecha y se devuelve a la misma cuenca, ya que a partir del desfogue la cantidad es aproximadamente la misma y solamente se dan unas pérdidas poco significativas por evaporación; lo cierto es que la construcción de los proyectos hidroeléctricos deja poca área alrededor y la represa se construye sobre el cauce del río, transformando el ecosistema lótico. La represa se construye para subir el nivel del agua, lo que dificulta la migración de los organismos aguas abajo o aguas arriba y viceversa, existen proyectos hidroeléctricos cuyos embalses son fuera del cauce, pero la represa siempre se debe construir y este factor ocasiona el impacto. (Astorga E. Y., 2024).

Gráfico 2

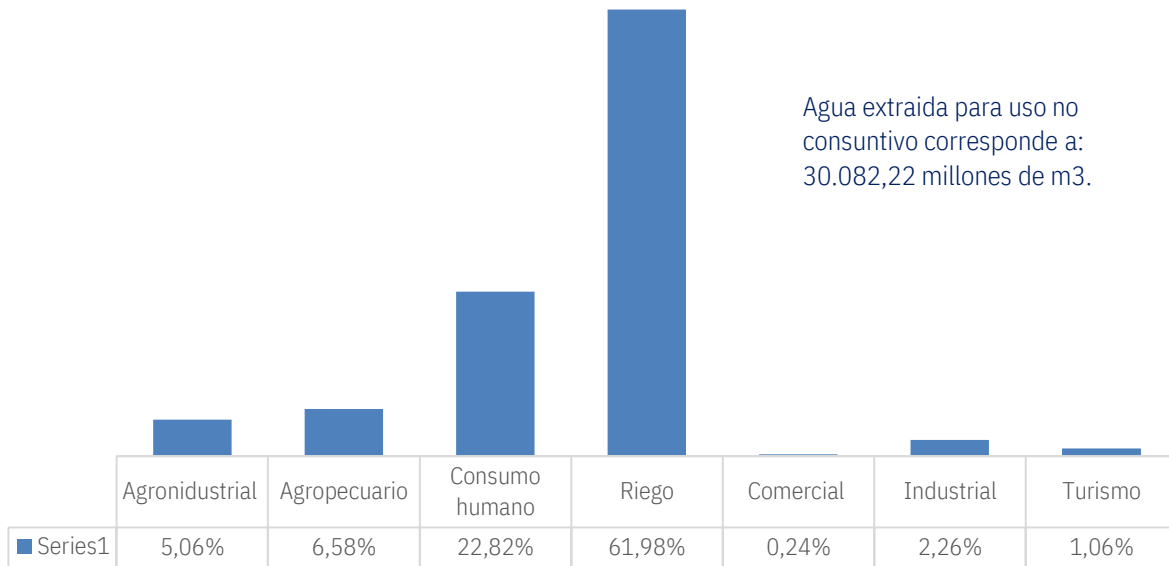
Porcentaje de extracción de agua para usos consuntivos y no consuntivos. 2023



Fuente: Elaboración propia con datos de la Dirección de Agua, Minae, 2024.

Del total del volumen extraído para los usos consuntivos, incluyendo las extracciones en fuentes superficiales y subterráneas, 171.6 millones de m³ es destinado a uso agroindustrial (5,05%), el uso agropecuario registra un volumen de 222.9 millones de m³ (6,58%), el uso comercial corresponde a 8.05 millones de m³ (0,24%), el industrial 76.8 millones de m³ (2,26%) y turismo 36,07 millones de m³ (1,06%). Entre los usos del agua con volúmenes significativos de extracción se encuentran, el riego que representa un 2.101,64 millón de m³ (61,98%) y el consumo humano que corresponde a 773,74 millones de m³ (22,82%).

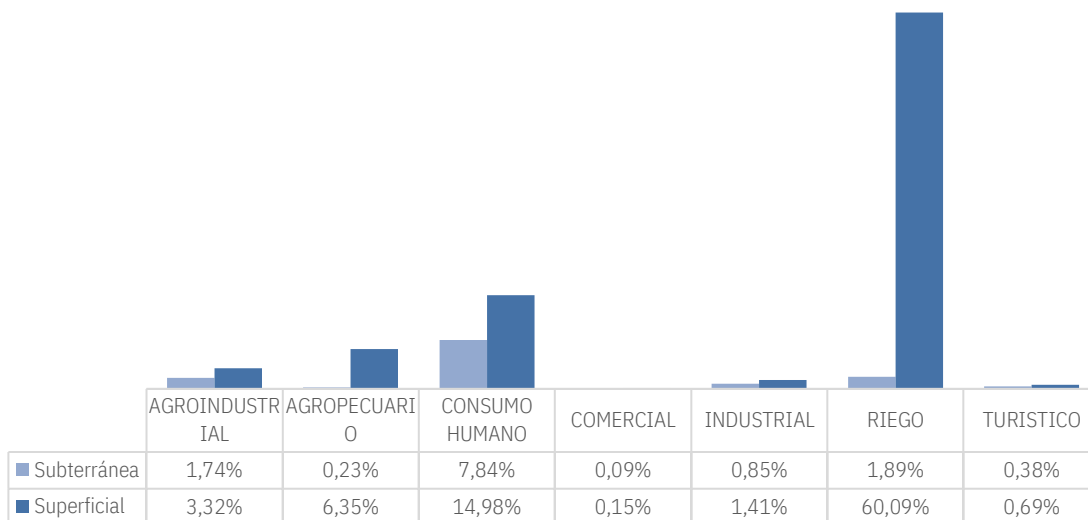
Gráfico 3
Distribución de extracción de agua para usos consuntivos. 2023



Fuente: Elaboración propia con datos de la Dirección de Agua, Minae, 2024.

También puede hacerse una estimación del volumen de extracción de fuentes superficiales y subterráneas por uso, se evidencia cómo el peso del uso de las fuentes agua recae sobre las aguas superficiales, y dónde el riego es el consumidor principal, tanto de las fuentes superficiales como de las subterráneas.

Gráfico 4
Distribución de extracción en fuentes superficiales y subterráneas, por uso. 2023

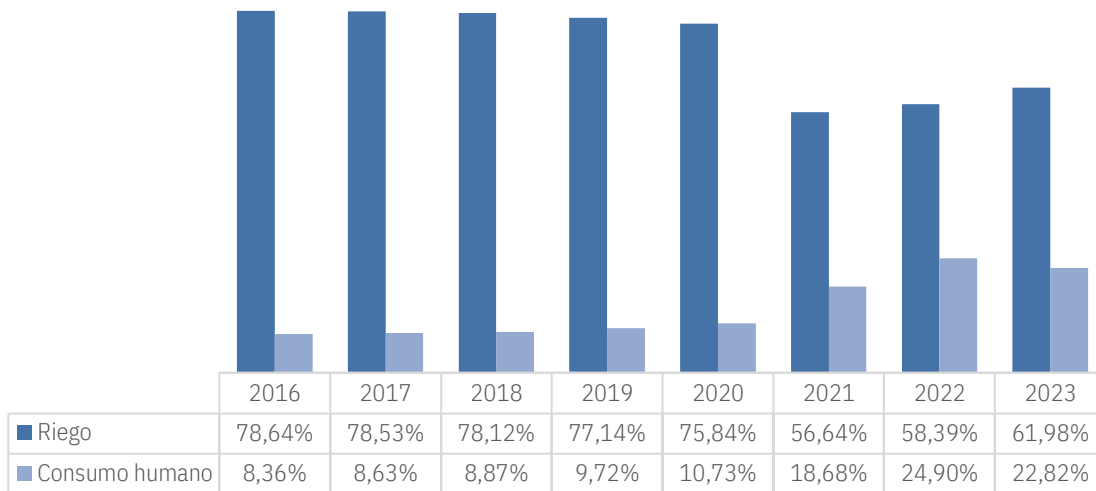


Fuente: Elaboración propia con datos de la Dirección de Agua, Minae, 2024.

Entre 2016 y 2023 se observa que el riego y el consumo humano han sido de los usos consuntivos con volúmenes de extracción predominantes, si bien, el volumen de extracción para riego ha tenido una disminución a partir de 2021, las extracciones de agua para consumo humano han tenido un aumento. Se observa, además, que las extracciones para consumo humano y riego tuvieron un incremento de un 4% y un 17% respectivamente con relación al 2022, tal como se observa en el siguiente gráfico.

Gráfico 5

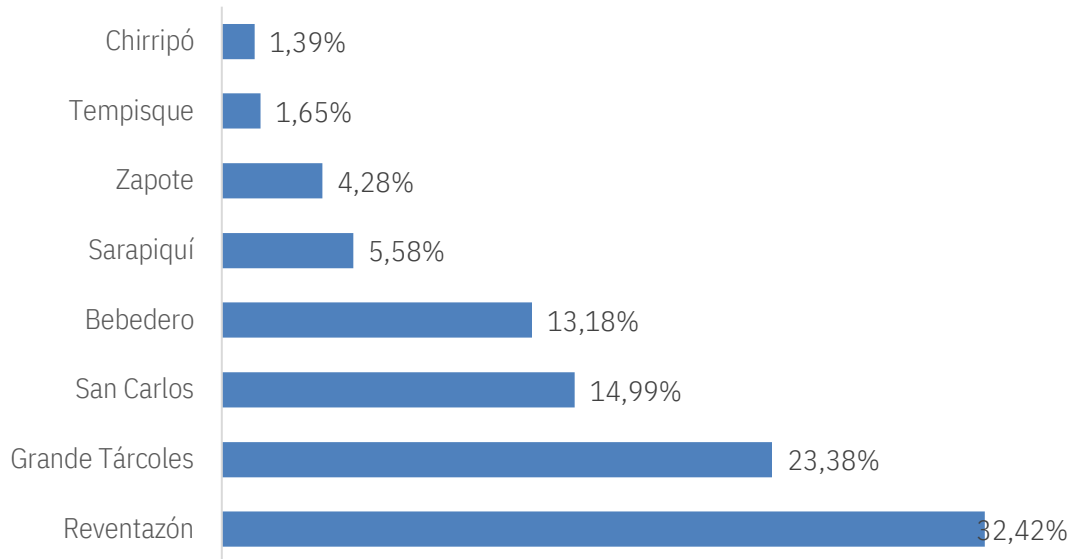
Distribución de extracción de agua para riego y consumo humano. 2016-2023



Fuente: Elaboración propia con datos de la Dirección de Agua, Minae, 2024.

Del balance global anual e incluyendo los usos no consuntivos, las cuencas con mayores niveles de extracción son Reventazón, que abarca 10.852,43 millones de m³ (32,42%), Grande de Tárcos 7.825,36 millones de m³ (23,38%), San Carlos 5.019,01 millones de m³ (14,99%) y Bebedero 4.410,84 millones de m³ (13,18%).

Gráfico 6
Cuencas con mayor extracción de agua^{a/}. 2023

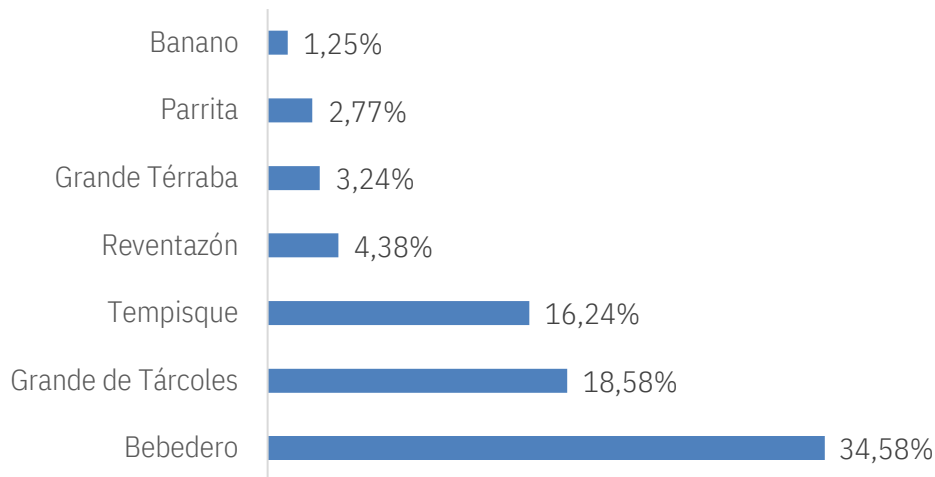


a/Incluye el agua extraída para usos no consuntivos.

Fuente: Elaboración propia con datos de la Dirección de Agua, Minae, 2024.

Sin embargo, si se excluyen los usos no consuntivos, del balance global anual, las cuencas con mayores niveles de extracción son: Bebedero que corresponde a 1.172,66 millones de m³ (34,58%), Grande de Tárcoles que abarca 630,18 millones de m³ (18,58%) y Tempisque que muestra una extracción de 550,65 millones de m³ (16,24%). Es significativa la reducción que se produce en el volumen extraído en la cuenca del Río Reventazón al excluir los usos no consuntivos.

Gráfico 7
Cuencas con mayor extracción de agua^{a/}. 2023



a/Excluye el agua extraída para usos no consuntivos.

Fuente: Elaboración propia con datos de la Dirección de Agua, Minae, 2024.

Durante el 2023, se otorgaron 1005 concesiones para extracción de agua, en 31 de las 34 cuencas del país. Las cuencas con mayor cantidad de tomas de agua otorgadas son el Río Grande de Tárcoles con 189 tomas otorgadas, seguido del Río San Carlos con 117, el Río Barú con 106 y la cuenca del Río Reventazón con 105 tomas otorgadas en concesión.

Cuadro 3

Concesiones para la extracción de agua otorgadas por la Dirección de Aguas del Minae. 2023

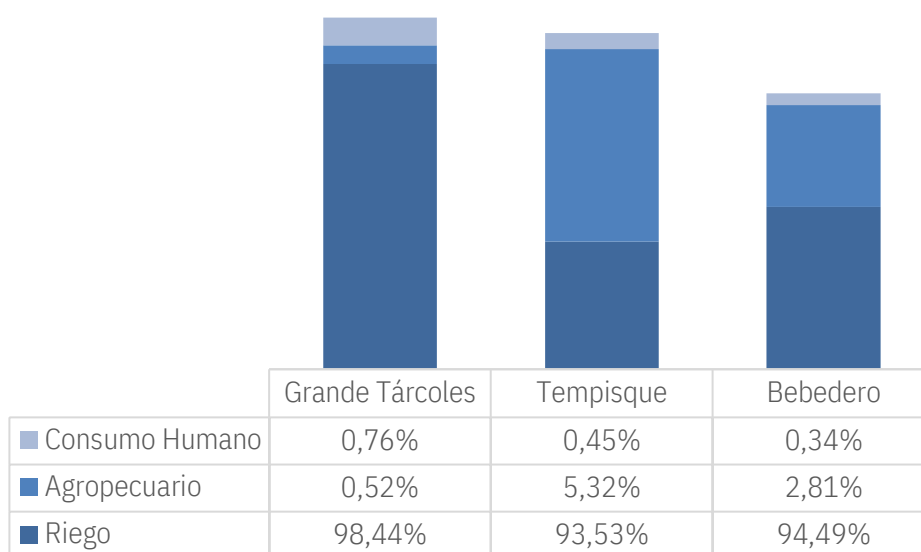
Cuenca	Total de tomas	Tomas superficial	Extracción superficial anual (hm3)	Extracción superficial anual (m3)	Tomas Subterránea	Extracción subterránea anual (hm3)	Extracción subterránea anual (m3)	Extracción anual total (hm3)	Extracción anual total (m3)	Porcentaje
Abangares	40	36	1,7916	1.791.600	4	0,0909	90.900	1,8825	1.882.500	0,29
Barranca	23	23	0,0556	55.600	0	0	0	0,0556	55.600	0,01
Barú	106	92	0,4929	492.900	14	0,01202	12.020	0,5031	50.3100	0,08
Bebedero	47	24	13,9968	13.996.800	23	0,357	357.000	306,1054	306.105.400	47,29
Chirripó	8	4	0,2762	276.200	4	0,087	87.000	0,3632	363.200	0,06
Damas	1	1	0,0002	200	0	0	0	0,0002	200	0,00
Esquinas	3	2	0,0022	2.200	1	0,0003	300	0,0025	2.500	0,00
Frío	12	12	0,3313	331.300		0	0	0,3313	331.300	0,05
Grande Tárcoles	189	94	287,8797	287.879.700	95	3,8719	3.871.900	291,7516	291.751.600	45,07
Grande Térraba	68	63	1,4895	1.489.500	5	0,0148	14.800	1,5043	1.504.300	0,23
Jesús María	9	4	0,0182	18.200	5	0,0457	45.700	0,0457	45.700	0,01
La Estrella	1	0	0	0	1	0,013	13.000	0,013	13.000	0,00
Madre de Dios	6	0	0	0	6	0,3124	312.400	0,3124	312.400	0,05
Matina	3	0	0	0	3	0,1798	179.800	0,1798	179.800	0,03
Naranjo	1	1	0,0004	400	0	0	0	0,0004	400	0,00
Pacuare	4	1	0,0004	400	3	0,118	118.000	0,1184	118.400	0,02
Parrita	25	0	0	0	25	0,024	24.000	0,024	24.000	0,00
Pocosol	8	3	1,605	1.605.000	5	0,075	75.000	0,075	75.000	0,01
Reventazón	105	89	2,3149	2.314.900	16	0,4278	427.800	2,3149	2.314.900	0,36
San Carlos	117	108	2,4362	2.436.200	9	0,2216	221.600	2,6578	2.657.800	0,41
Sarapiquí	17	9	1,3593	1.359.300	8	0,1432	143.200	1,5025	1.502.500	0,23
Savegre	5	0	0	0	5	0,0986	98.600	0,0986	98.600	0,02
Sixaola	1	0	0	0	1	0,0197	19.700	0,0197	19.700	0,00
Tempisque	54	18	28,4051	28.405.100	36	1,1811	1.181.100	29,5863	29.586.300	4,57
Tortuguero	9	2	0,2743	274.300	7	0,2137	213.700	0,488	488.000	0,08
Tusubres	15	4	0,056	56.000	11	0,1242	124.200	0,1802	180.200	0,03
Zapote	14	13	5,8855	5.885.500	1	0,1514	151.400	6,0369	6.036.900	0,93
Península de Nicoya	100	11	0,1392	139.200	89	0,4783	478.300	0,6175	617.500	0,10
Península de Osa	9	6	0,0069	6.900	3	0,0014	1.400	0,0082	8.200	0,00
Territorio Marítimo	5	5	0,5816	581.600	0	0	0	0,5816	581.600	0,09
Total	1.005	625	349,399	349.399.000	380	8,26282	8.262.820	647,3606	647.360.600	100,00

Fuente: Elaboración propia con datos de la Dirección de Agua, Minae, 2024.

Si se excluye el uso no consuntivo, de las concesiones otorgadas en el 2023, las cuencas con mayor volumen de extracción son la cuenca del Río Grande de Tárcoles con una extracción anual de 291.7 millones de m³ (45,07%), la cuenca del Río Tempisque que corresponde a un volumen anual de 29.5 millones de m³ (4,57%) y la cuenca del Río Bebedero con un volumen de 14.3 millones de m³ (2,22%). En las cuencas indicadas anteriormente, las actividades con mayores volúmenes de extracción son el riego, el uso agropecuario y el consumo humano.

Gráfico 8

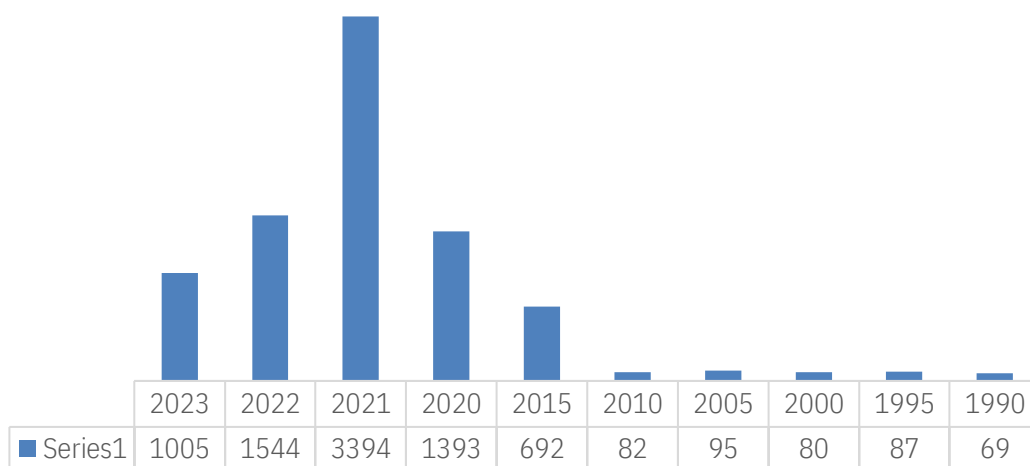
Distribución de los usos con mayor extracción en concesiones. 2023



Fuente: Elaboración propia con datos de la Dirección de Agua, Minae, 2024.

El histórico de datos del Registro Nacional de Concesiones y Cauces muestra el número de aprovechamientos de agua otorgados en concesión desde 1984. En el siguiente gráfico, se muestran las concesiones otorgadas por quinquenio desde 1990 hasta 2020, a partir del 2020 se presentan las otorgadas anualmente hasta el 2023. Como puede observarse hay un incremento significativo a partir del 2015, el pico de concesiones otorgadas se encuentra en el año 2021. Importante señalar que, a partir de 2016, la Dirección de Agua hace un cambio en la metodología para el registro y obtención de datos que influye en la cantidad de concesiones registradas. Además, es importante mencionar que, para la obtención de este dato, se verificó el año de otorgamiento de la concesión, de manera que, puede que, en los años citados, se hayan dado concesiones que al 2023 se encuentren vencidas, por lo que solamente contabilizan las concesiones otorgadas en el año correspondiente del período mencionado.

Gráfico 9
Cantidad de concesiones otorgadas, por año. 1990-2023



Fuente: Elaboración propia con datos de la Dirección de Agua, Minae, 2024.

Del Compendio Estadístico del CTEI-Agua se puede extraer datos del volumen de agua extraída para uso propio según las actividades económicas. En el siguiente cuadro se muestran los datos de caudales de las concesiones que estuvieron vigentes para cada año hasta el 2022, considerados como autoabastecimiento, excluyendo todas las extracciones de agua para distribución.

Cuadro 4
Volumen de agua extraída para uso propio, según actividades económicas. 2012-2022

Millones de metros cúbicos/año								
Descripción de actividad	Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca (CIIU 01-03)	del cual: Riego	Generación de energía hidroeléctrica (CIIU 3510)	Manufactura, minería y construcción (CIIU 05-33, 38,39,41-42) ^{a/}	Servicios (CIIU 45-96)*	Hogares	No clasificado	Total
2012	616,85	586,25	17.885,12	85,93		0,55		18.588,45
2013	724,81	688,77	16.882,84	138,84		0,84		17.747,33
2014	861,80	812,75	16.164,64	173,78		0,95		17.201,17
2015	1.007,49	953,34	18.678,70	240,27		0,95		19.927,42
2016	956,43	902,09	31.356,07	223,79	36,42	1,31	35,36	32.609,38
2017	1.001,27	946,65	30.166,08	227,69	36,16	1,32	37,08	31.469,61
2018	971,42	916,42	29.049,79	228,87	35,36	1,38	38,41	30.325,22
2019	964,25	905,87	28.121,16	229,16	37,06	1,55	40,39	29.393,56
2020	1.000,20	930,69	28.946,82	232,84	39,75	1,61	43,17	30.264,39
2021	930,07	846,76	30.087,30	245,34	44,43	1,27	61,34	31.369,74
2022	943,32	744,88	30.573,20	308,14	36,98	1,66	45,25	31.908,55

a/ Del 2012 al 2015 no es posible desagregar estas dos actividades, por lo que se incluye el dato agregado.

Fuente: Elaboración propia con datos de CTIE-Agua, 2024.

El cuadro anterior describe la presión que se ejerce sobre el recurso hídrico a través del desarrollo de actividades humanas. Los datos incluyen solo extracción de aguas legalmente autorizadas; sin embargo, existe una cantidad desconocida de agua que está siendo ilegalmente extraída no incluida en estos datos. Los permisos legales para extracción de agua son otorgados por Minae a través de una concesión. Para cada año, se incluyen solamente las concesiones que estuvieron vigentes para el año correspondiente. Adicionalmente, de las concesiones legales y vigentes, solo es posible conocer el dato de volumen permitido de extracción, se desconoce el volumen efectivo, que puede ser menor o mayor al volumen concesionado (CTIE-Agua, 2022).

El compilado de información realizado por el CTIE-Agua permite conocer las estimaciones en pérdidas en la distribución del agua por actividad económica; es decir, el volumen de agua perdido por las empresas encargadas de distribuir agua desde que la extraen en la fuente hasta que la entregan a los usuarios finales. Para su cálculo se estima como una resta entre el total de agua extraída por las empresas de la actividad económica, menos la cantidad de agua facturada. Se toman como base para esta estimación los datos reportados por AyA, ESPH, ASADAS (estimación realizada por AyA utilizando información recolectada por las oficinas regionales) y Municipalidades que administran acueducto (estimación del BCCR). Solo se cuenta con el dato de pérdida total de agua, sin embargo, no es posible conocer una mayor degradación: fugas, tomas ilegales, problemas en medidores, etc. Además, para ASADAS y Municipalidades no se tiene el dato, sino que aplica el mismo porcentaje de pérdidas que el AYA (Minae, 2022). El siguiente cuadro, contiene las pérdidas de agua para el suministro de agua para poblaciones, suministro de agua para riego y suministro de agua en general desde el 2012 hasta el 2022; se observa que el año 2021 se dieron las mayores pérdidas de agua en su suministro para poblaciones, correspondiendo a 669,37 millones de m³; por su parte, en el 2015 se registra el mayor volumen de pérdidas de agua en el suministro de agua para riego y el suministro de agua, que corresponden a 776,64 millones de m³ y 1.131,08 millones de m³ respectivamente.

Cuadro 5
Pérdidas de agua, por actividad económica. 2012-2022

Año	Millones de metros cúbicos/año					
	Industria del suministro de agua para las poblaciones		Industria del suministro de agua para riego		Total Industria de Suministro de Agua	
	millones de metros cúbicos/año	Porcentaje	millones de metros cúbicos/año	Porcentaje	millones de metros cúbicos/año	Porcentaje
2012	309,63	53	633,59	60	943,22	58
2013	322,64	54	603,73	60	926,36	58
2014	348,86	55	645,38	60	994,24	58
2015	354,44	54	776,64	60	1.131,08	58
2016	285,53	51	665,70	60	951,23	57
2017	313,26	52	559,52	60	872,78	57
2018	353,55	54	674,54	60	1.028,08	58
2019	421,24	55	413,88	37	835,12	45

Millones de metros cúbicos/año						
Año	Industria del suministro de agua para las poblaciones	Industria del suministro de agua para riego	Total Industria de Suministro de Agua			
	millones de metros cúbicos/año	Porcentaje	millones de metros cúbicos/año	Porcentaje	millones de metros cúbicos/año	Porcentaje
2020	408,94	55	377,93	35	786,87	43
2021	669,37	67	455,21	39	1.124,59	52
2022	469,68	58	303,24	27	772,92	40

Fuente: Elaboración propia con datos de Compendio Estadístico CTIE-Agua, 2024.

Vertido y reúso de aguas residuales³: la calidad de algunos cuerpos de agua superficial del país ha sufrido un deterioro progresivo, poniendo en riesgo las especies originarias de los ecosistemas acuáticos continentales; asimismo, la calidad de algunos tramos de ríos de Costa Rica puede perjudicar la salud pública de las poblaciones adyacentes. Por ejemplo, un análisis de plaguicidas realizado en la zona atlántica norte, en la cuenca del río La Suerte que drena hacia el área de conservación Tortuguero, encontró diversos compuestos con mayor frecuencia en las muestras de agua superficial: los fungicidas tiabendazol, propiconazol e imazalil; los nematocidas terbufos y cadusafos; y el insecticida clorpirifos. Esta contaminación de agua superficial también fue asociada a los cultivos de banano (PNUD, Diagnóstico de la afectación a la salud por uso de plaguicidas en Costa Rica, 2022). Por esto, definir un control para la contaminación de los cuerpos de agua es fundamentada en prioridad de su uso y es urgente desarrollar estrategias efectivas con el fin de alcanzar la recuperación y conservación de los cuerpos de agua en función de los diferentes usos.

Para el 2022, el total de aguas residuales generadas fue de 666,71 millones de m³ (CTIE-Agua, 2024). El país ha generado un registro de datos referentes a la calidad de las aguas residuales vertidas por los entes generadores⁴, tanto al cuerpo receptor⁵ como al alcantarillado sanitario⁶. Aquellos entes generadores cuya descarga final es vertida en algún cuerpo receptor, deben solicitar el permiso de vertido y pagar el Canon Ambiental por Vertido (CAV). Asimismo, todos los entes generadores deben presentar reportes operacionales al Ministerio de Salud, independientemente de dónde realicen la descarga de vertidos, estos reportes operacionales deben ser enviados de forma trimestral o semestralmente, según lo establezca el Reglamento de Vertido y Reúso de Aguas Residuales, Decreto Ejecutivo No. 33601, esto es un factor importante en el procesamiento de la base de datos del Ministerio de Salud que se hace a

³ Agua residual: agua que ha recibido un uso y cuya calidad no ha sido modificada por la incorporación de agentes contaminantes. Existen dos tipos: ordinaria y especial.

⁴ Ente generador: persona física o jurídica, pública o privada, responsable del reúso de aguas residuales o de su vertido en un cuerpo receptor o alcantarillado sanitario.

⁵ Cuerpo receptor: todo aquel manantial, zonas de recarga, río, quebrada, arroyo permanente o no, lago, laguna, marisma, embalse natural o artificial, canal artificial, estuario, manglar, turbera, pantano, agua dulce, salobre o salada, donde se vierten aguas residuales.

⁶ Alcantarillado sanitario: red pública de tuberías que se utiliza para recolectar y transportar las aguas residuales hasta su punto de tratamiento y vertido.

continuación, en el análisis que se hace en esta investigación se contempla la totalidad del registro.

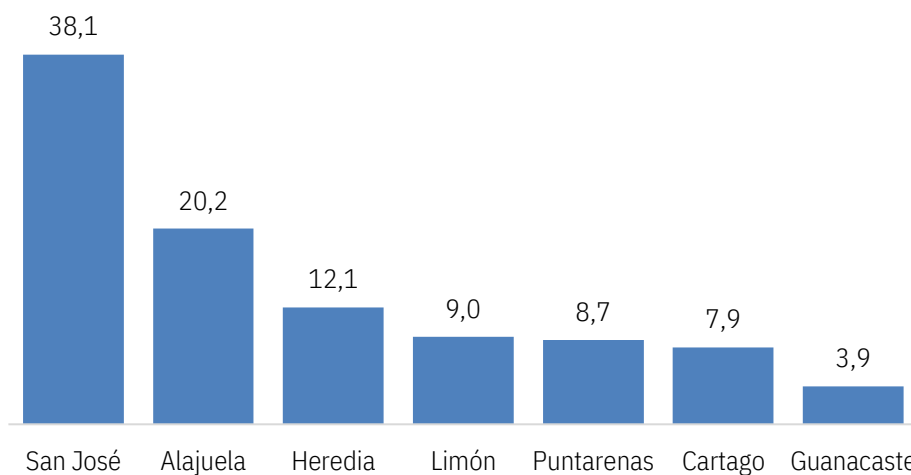
Para una mejor comprensión, los datos de caudales de aguas residuales pueden referirse a aguas residuales generadas, reusadas, tratadas, sin tratar, etc. Cuando la información proviene de la base de datos de la Dirección de Agua, el dato hace referencia a entes generadores que hacen descargas en cuerpos receptores. Cuando el dato se refiere a la base de datos del Ministerio de Salud, se refiere a la cantidad de reportes operacionales presentados por entes generadores y no se hace una discriminación de la periodicidad de los reportes.

En el control del pago del CAV, la Dirección de Agua posee un registro de los entes generadores que realizan descargas en cuerpos receptores con permiso otorgado. Del Registro de Permisos por Vertidos de la Dirección de Agua, así como del Sistema de Registro de Reportes Operacionales de Aguas Residuales (SIRROAR) del Ministerio de Salud, se pueden extraer datos sobre el control de los vertidos que son descargados en las fuentes de agua superficiales del país; así como, los entes generadores responsables de sus emisiones. Actualmente, el Registro de Canon Ambiental por Vertidos de la Dirección de Agua posee un total de 1565 entes generadores registrados con permiso de vertido vigente a 2024.

Si se analiza el número de entes generadores registrados en la Dirección de Agua y se contrasta con el número de reportes operacionales presentados por los entes generadores en el SIRROAR, distribuidos por provincia, se estima que el mayor porcentaje de entes generadores se concentra en la provincia de San José, pues existe una similitud entre el porcentaje de entes generadores registrados para el pago de CAV y el porcentaje de reportes operacionales presentados al Ministerio de Salud en esa provincia. Sin embargo, existe una incongruencia entre el porcentaje de entes generadores registrados para el pago de CAV y los que presentan reportes operacionales que varía en las provincias de Guanacaste, Puntarenas y Cartago entre ambas bases de datos, tal como se muestra en los siguientes gráficos.

Gráfico 10

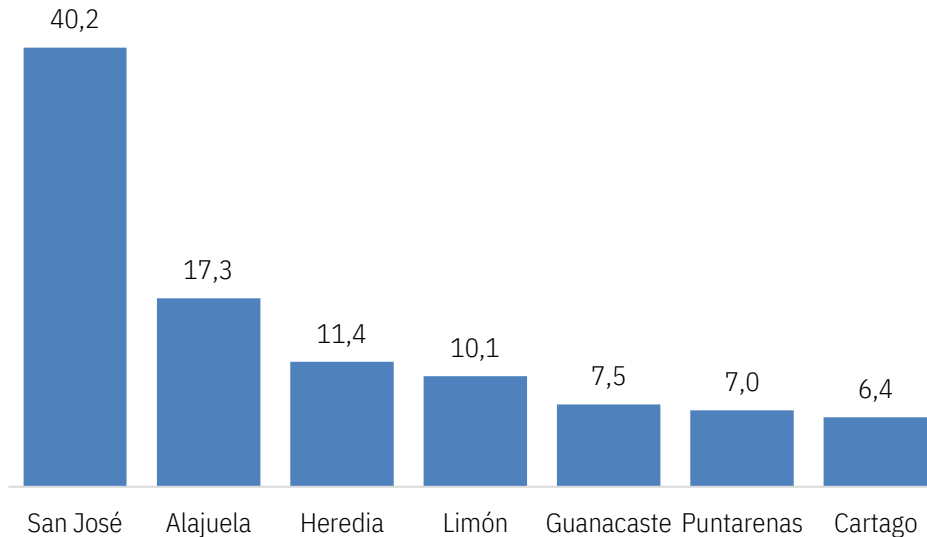
Distribución porcentual de los permisos de vertidos vigentes, por provincia



Fuente: Elaboración propia con datos del Registro de Permiso de Vertidos, Dirección de Agua, 2024.

Gráfico 11

Distribución porcentual de los reportes operacionales de aguas residuales, por provincia

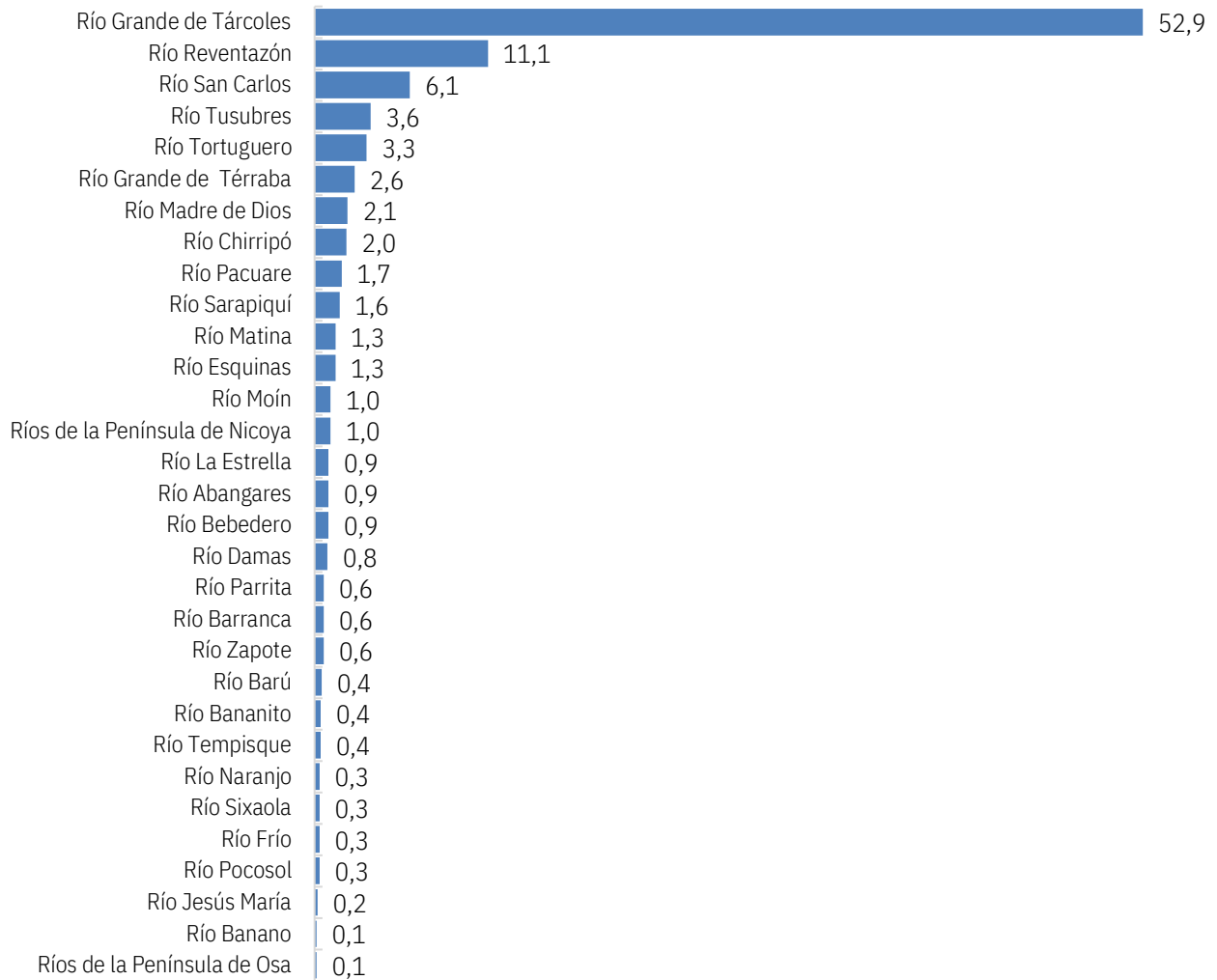


Fuente: Elaboración propia con datos de Dirección de Agua y Ministerio de Salud, 2024.

La degradación de las cuencas hidrográficas es un tópico de rigurosa atención, por esto, es obligación del Estado mantener actualizado el Balance Hídrico Nacional, bajo un enfoque de gestión integrada del recurso hídrico, con el fin de conocer la disponibilidad de agua y planificar entorno a la cuenca hidrográfica. Haciendo una comparación de las bases de datos del Registro de Concesiones y Cauces con la del Registro de Permisos de Vertidos, ambas de la Dirección de Agua, se refleja un deterioro en la cuenca del Río Grande de Tárcoles. Esta cuenca posee uno de los mayores porcentajes anuales de extracción y a la vez es de las cuencas con mayor porcentaje de concesiones otorgadas durante 2023; pero, además, como se observa en el siguiente gráfico, es la cuenca con el mayor porcentaje de permisos de vertidos vigentes al 2024, seguida del Río Reventazón y la cuenca del Río San Carlos.

Gráfico 12

Distribución porcentual de los permisos de vertidos vigentes, por cuenca

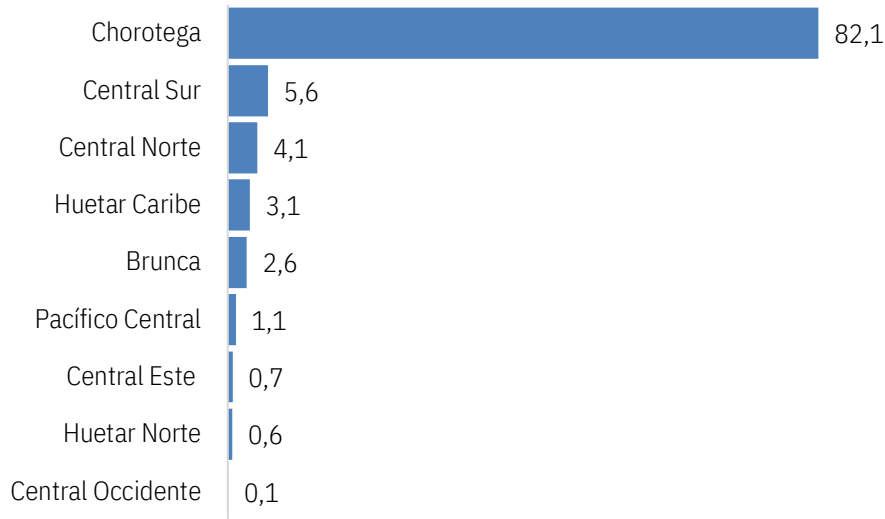


Fuente: Elaboración propia con datos del Registro de Permiso de Vertidos, Dirección de Agua, 2024.

En una estimación de la distribución porcentual del caudal de aguas residuales según los reportes operacionales presentados por los entes generadores en el SIRROAR, por provincia y por región (según las regiones en las que opera el Ministerio de Salud), se observa que la provincia de Guanacaste es la que acumula mayor nivel porcentual con un 82,1%, lo cual coincide con la región Chorotega; además, este porcentaje es considerable en comparación con las otras provincias del país, en donde San José presenta un 8%, Alajuela 3,4% y Limón 3,1%. Esta comparación entre la distribución porcentual del caudal de aguas residuales por provincia y el caudal de aguas residuales por región se refleja en los siguientes gráficos.

Gráfico 13

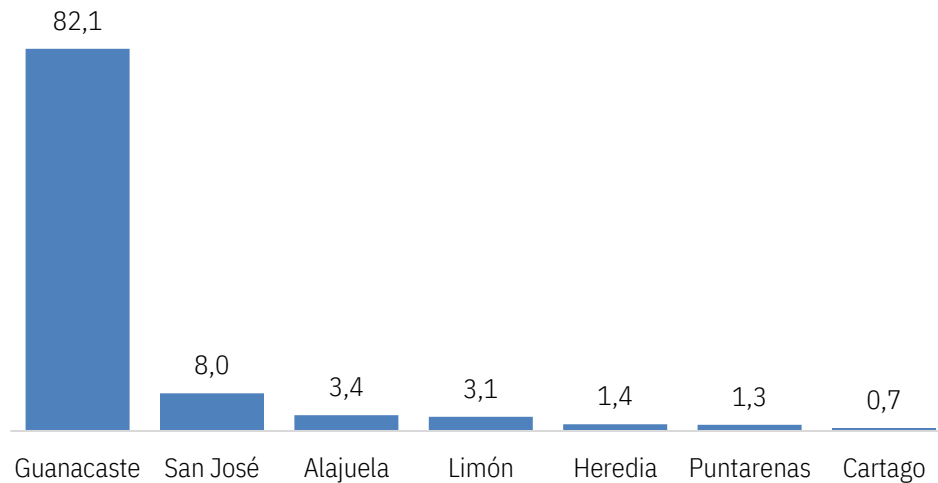
Distribución porcentual del caudal de aguas residuales reportadas por los entes generadores, según región



Fuente: Elaboración propia con datos del Ministerio de Salud, 2024.

Gráfico 14

Distribución porcentual del caudal de aguas residuales reportadas por los entes generadores, según provincia



Fuente: Elaboración propia con datos del Ministerio de Salud, 2024.

El Reglamento de vertido y reúso de aguas residuales, Decreto Ejecutivo No. 33061, hace una distinción entre agua residual de tipo ordinario⁷ y agua residual de tipo especial⁸, con el fin de determinar los parámetros de análisis obligatorios y las características microbiológicas definidas para cada tipo de reúso de aguas residuales. Según la distribución porcentual de los

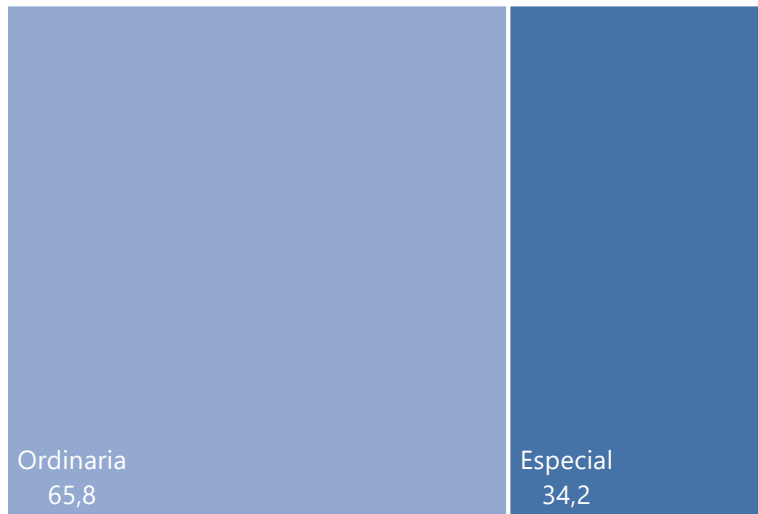
⁷ Agua residual de tipo ordinario: agua residual generada por las actividades domésticas del ser humano (uso de inodoros, duchas, lavatorios, fregaderos, lavado de ropa, etc.).

⁸ Agua residual de tipo especial: agua residual de tipo diferente al ordinario

reportes operacionales de aguas por tipo registrados en el SIRROAR, se estima que un 65,8% corresponde a aguas residuales de tipo ordinario, mientras que un 34,2% corresponde a aguas residuales de tipo especial.

Gráfico 15

Distribución porcentual de los reportes operacionales de aguas residuales, por tipo de agua residual

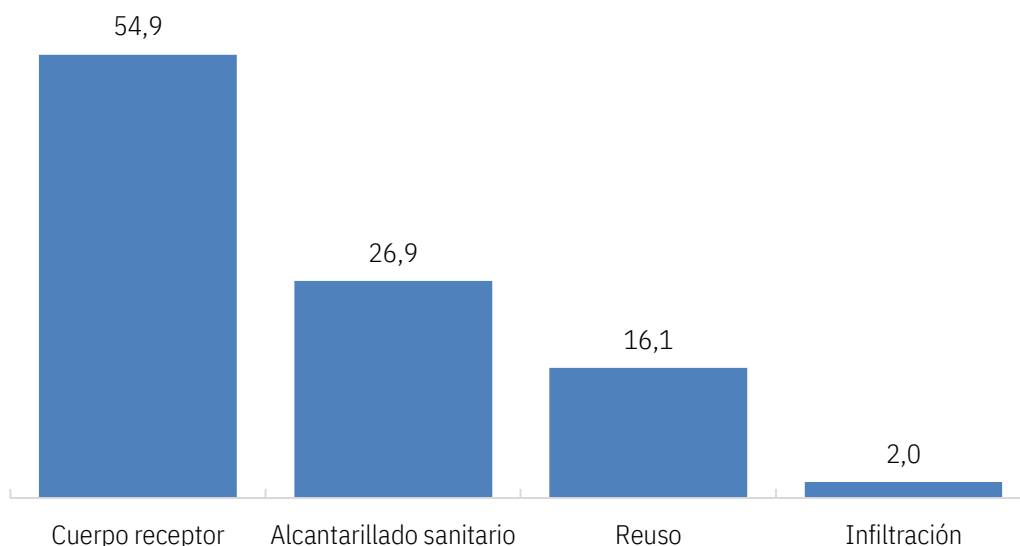


Fuente: Elaboración propia con datos del Ministerio de Salud, 2024.

Además, la distribución porcentual de los reportes operacionales de aguas residuales puede estimarse por tipo de disposición, en donde el 54,9% se descarga en un cuerpo receptor, el 26,9% se realiza por medio de alcantarillado sanitario, el 16,1% corresponde con reúso y el 2% se hace por infiltración.

Gráfico 16

Distribución porcentual de los reportes operacionales de aguas residuales, por tipo de disposición

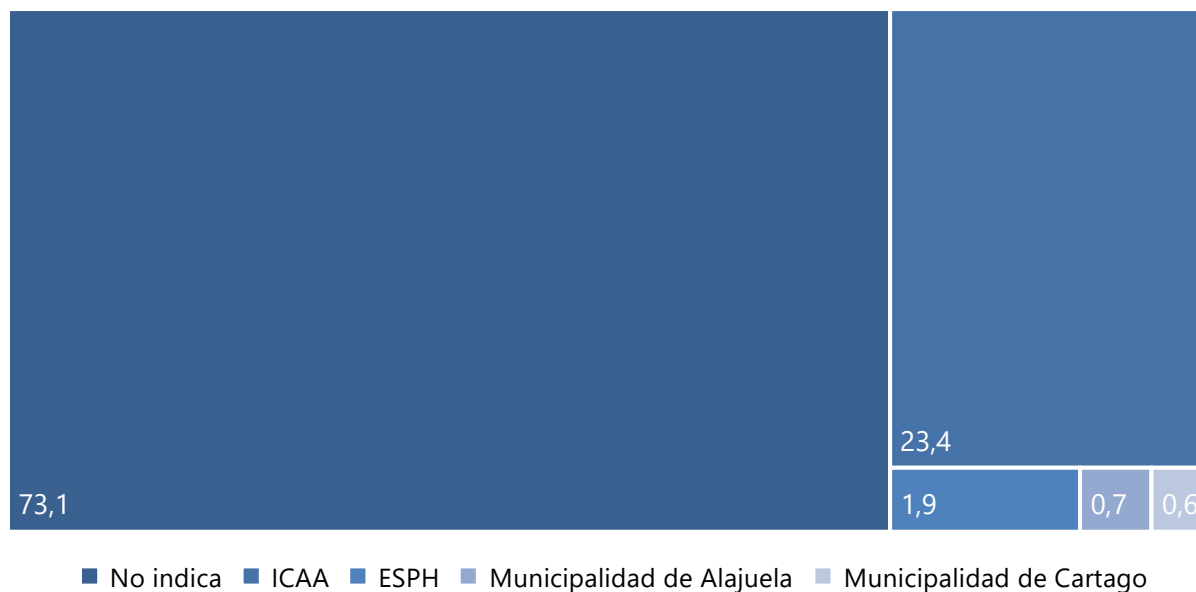


Fuente: Elaboración propia con datos del Ministerio de Salud, 2024.

También, al hacer una estimación porcentual de los reportes operacionales por tipo de tratamiento, se desprende que un 40% de los entes operadores utiliza un tratamiento primario, el 30,1% no indica el tipo de tratamiento que utiliza, el 17,8% utiliza un tratamiento primario y el 12,1% utiliza un tratamiento terciario. En adición, los reportes operacionales presentados por los entes administradores de alcantarillado sanitario (EAAS)⁹, se estima que el 73,1% no indica si la naturaleza del ente, el 23,4% de los reportes corresponden al AyA y el 1,9% son de la ESPH.

Gráfico 17

Distribución porcentual de los reportes operacionales de aguas residuales, por EAAS



Fuente: Elaboración propia con datos del Ministerio de Salud, 2024.

Para mejorar la relación con el manejo de las aguas residuales, independientemente de su origen sean vertidas o reusadas, se identifican desafíos orientados al fortalecimiento institucional para el monitoreo y la implementación de controles de monitoreo a los entes generadores de vertidos, se desconoce con exactitud quiénes están haciendo descargas de aguas residuales, existen carencias de recursos, tanto presupuestarios como humanos, como las limitaciones en la distribución del CAV a causa de la aplicación de la regla fiscal (esto se explica más adelante). También, es necesario mejorar el registro de la información, se presentan dificultades para el análisis de las bases de datos, las cuales poseen formatos incompletos y registro de datos incompletos, lo que dificulta la precisión de la métrica. Pese a que existen datos, hay que comenzar por construir la información, establecer metodologías de cálculos y definir formatos con nomenclaturas homogéneas. Este es un aspecto fundamental, no solo en función al derecho de acceso a la información en materia ambiental, sino también, como un aspecto para la protección de la salud pública.

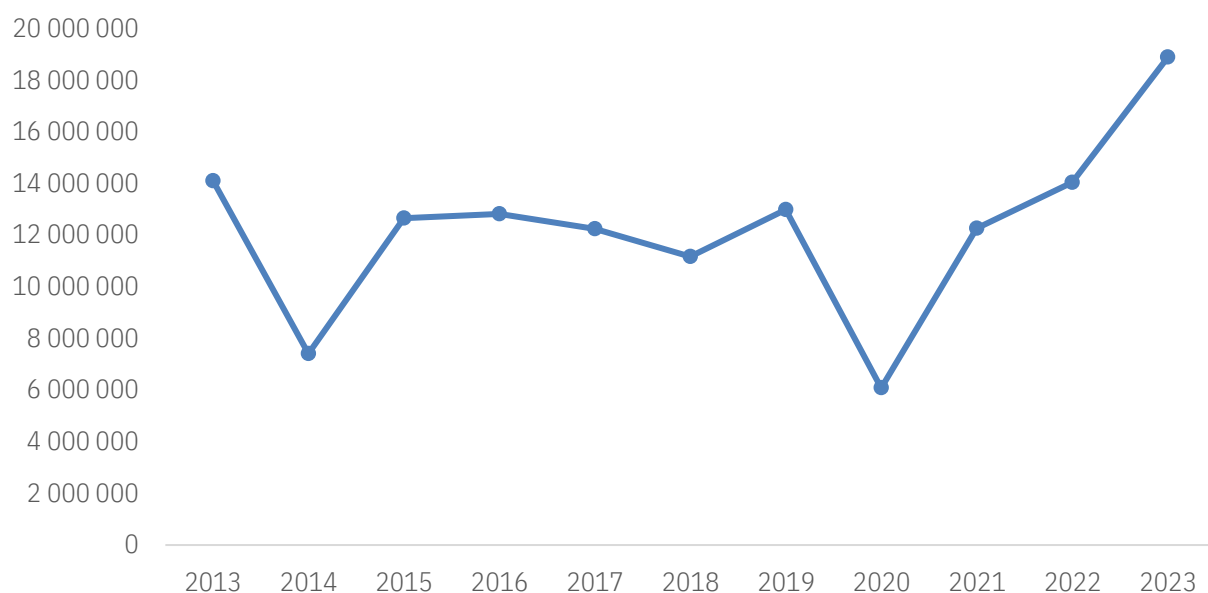
⁹ Ente Administrador de Alcantarillado Sanitario (EAAS): persona física o jurídica, pública o privada, responsable del reúso de aguas residuales o de su vertido en un cuerpo receptor o alcantarillado sanitario.

Es necesario ir a lo profundo: escasa información sobre el estado de las fuentes de agua subterráneas

Los acuíferos son la fuente más segura para consumo humano ya que poseen las menores tasas de infiltración, sin embargo, enfrentan amenazas y vulnerabilidades en las zonas de recarga (E: Astorga, 2024). El país ha realizado esfuerzos para obtener información de los acuíferos, la Dirección de Agua ha realizado una medición de niveles de agua de manera manual, la información recolectada responde a las necesidades de instituciones, proyectos o de las comunidades; sin embargo, la correlación integral de la información ha sido limitada. Si bien, se cuenta con los datos de extracción proporcionados por la Dirección de Agua y Senara, las limitaciones de los datos versan sobre el estado y el monitoreo a las fuentes de aguas subterráneas. Desde el 2015 se desarrolla el proyecto para la implementación del Sistema de Monitoreo de Agua Subterránea en Tiempo Real (Simastir), en coordinación con AyA y Senara, se identifican los sitios prioritarios de recolección de información. Este sistema facilita la implementación de una red nacional de monitoreo automatizada que registra las variaciones de los niveles de aguas subterráneas, temperatura del agua y conductividad eléctrica, permite el manejo estadístico de información para estimar el comportamiento de las variables que influyen en los acuíferos. La red posee 44 sitios de monitoreo distribuidos entre los acuíferos: Sardinal-Tempisque, Nimboyores, Huacas-Tamarindo, Nicoya-Caimital y en las playas: Panamá, el Coco, Brasilito, Potrero y Cóbano-Montezuma. (Zeledón C. J., 2024). Este proyecto continúa en ejecución.

De acuerdo con datos proporcionados por Senara, para el 2023 se registran 17.398 pozos legales perforados. La explotación anual de agua por medio de pozos ha aumentado considerablemente entre 2012 y 2023, siendo el 2023 el año con mayor volumen registrado con 18.909.123,84 m³. Este volumen En el siguiente gráfico se puede observar el incremento de la explotación del recurso hídrico por medio de pozos.

Gráfico 18
Volumen anual de explotación de agua por medio de pozos.
(metros cúbicos)



Fuente: Elaboración propia con datos de la Dirección de Investigación y Gestión Hídrica de Senara, 2024.

El volumen de explotación anual de agua por medio de pozos registrado por Senara para 2023 contrasta con el volumen de extracción de aguas subterráneas para riego por medio de pozos consignado en el Registro Nacional de Concesiones y Cauces de la Dirección de Agua para el 2023. Según esta base de datos, para el 2023 el volumen de extracción de fuentes subterráneas por medio de pozos para riego el corresponde con 64,11 millones de m³.

El país ha implementado procesos de registro de pozos perforados sin permiso, sin alcanzar un registro de la totalidad de los pozos existentes. Estos procesos buscan simplificar los trámites para la inscripción y registro de pozos sin permiso de perforación, así como el trámite para la obtención de la concesión de aprovechamiento de aguas, siempre que no se encuentre en las zonas que cuentan con algún tipo de restricción. El primer proceso fue en el 2002 mediante Decreto Ejecutivo No. 30387-MINAE-MAG, ingresando un total de 256 pozos. Un segundo proceso se realizó en 2010 mediante Decreto Ejecutivo No. 35882-MINAE, registrándose 380 pozos. El último proceso fue en el 2019 mediante Decreto Ejecutivo No. 41851-MP-MINAE-MAG, no se cuenta con el número de pozos registrados en este proceso.

Además, en el 2012 se presentó el proyecto de ley No. 22.907 denominado *"Amnistía para el ordenamiento de pozos y fuentes captadas superficiales no inscritas y otorgamiento de concesiones para el aprovechamiento del recurso hídrico en actividades de producción agropecuaria anteriormente denominado amnistía para el ordenamiento de pozos no inscritos y otorgamiento de concesiones para el aprovechamiento del recurso hídrico en actividades de producción agropecuaria"*, el cual fue sometido a consulta legislativa facultativa ante la Sala Constitucional. El Tribunal Constitucional, emitió su opinión consultiva mediante la Resolución No. 7584-2023, en la que dicho proyecto de ley es declarado inconstitucional por violación a los

derechos fundamentales al agua y al ambiente sano y ecológicamente equilibrado, en tanto que omite la exigencia de estudios técnicos, desprotege áreas ambientalmente frágiles y legitima la explotación del recurso hídrico en condiciones irregulares (Sala Constitucional , 2023).

Para la protección de acuíferos, el país ha desarrollado, a través de Senara, los Planes de Aprovechamiento de Acuíferos (PAS), que corresponden a un instrumento técnico para promover la gestión integrada del recurso hídrico subterráneo, mediante procesos participativos y el trabajo en equipo con diferentes actores de un territorio, a través de la investigación, monitoreo, gestión de los acuíferos y el fortalecimiento de capacidades. El PAS es un servicio que presta la Dirección de Investigación y Gestión del Recurso Hídrico de Senara, a partir de la solicitud de un usuario público de la intervención del Senara ante los conflictos por el uso y manejo del agua de los acuíferos y si a partir de una valoración del Senara se determina que es viable la realización del mismo (Senara, 2024).

Durante el 2022, se elaboraron cuatro PAS, los cuales fueron entregados para su manejo y seguimiento a las comisiones: PAS Río Blanco, en la provincia de Limón, PAS acuífero Sardinal, en la provincia de Guanacaste, PAS acuíferos costeros de Santa Cruz, en la provincia de Guanacaste, PAS Acuífero Parrita, en la provincia de Puntarenas. De los cuatro PAS elaborados, el PAS de Río Blanco ha sido liderado por actores locales, el mismo nace por solicitud de intervención de la ASADA Río Blanco, la cual ha sido una participante activa y líder para el proceso de construcción e implementación del Plan de Acción para el Manejo Sostenible del Acuífero y actualmente es la coordinadora de la Comisión PAS Río Blanco. No existe actualmente ninguna gestión o solicitud de realización de un programa PAS.

Como una manera de garantizar la seguridad hídrica Senara estableció la metodología para la elaboración de los estudios hidrogeológicos para los Planes Reguladores, la cual se compone de tres fases: diagnóstico hidrogeológico, la elaboración del estudio hidrogeológico y la definición de políticas de manejo. Actualmente, 20 cantones cuentan con la variable hidrogeológica elaborada o aprobada por Senara, de los cuales 17 cubren toda el área del cantón y tres corresponden a una parte del cantón. Todos se encuentran vigentes (Senara, 2024).

Cuadro 6

Cantones con planes reguladores con la variable hidrogeológica elaborada o aprobada por Senara. 2023

Cantón	Provincia	Cobertura
Alajuela	Alajuela	Total
Grecia	Alajuela	Total
Heredia	Heredia	Total
Belén	Heredia	Total
Vázquez de Coronado	San José	Total
Moravia	San José	Total
Palmares	Alajuela	Total
Poás	Alajuela	Total
La Unión	Cartago	Total
Oreamuno	Cartago	Total

Cantón	Provincia	Cobertura
Barva	Heredia	Total
Santo Domingo	Heredia	Total
San Rafael	Heredia	Total
San Isidro	Heredia	Total
San Pablo	Heredia	Total
Montes de Oro	Puntarenas	Total
Parrita	Puntarenas	Total
Liberia	Guanacaste	Parcial
Nicoya	Guanacaste	Parcial
Talamanca	Limón	Parcial

Fuente: Elaboración propia con datos de la Dirección de Investigación y Gestión Hídrica de Senara, 2024.

Además, según la información proporcionada por Senara, existe un inventario de estudios técnicos realizados para zonas con características hídricas especiales del año 2019 al año 2024:

- Estudio hidrogeológico detallado del cantón de Alajuela, provincia de Alajuela, Costa Rica (SENARA-DIGH-UI-INF-074-2022).
- Estudio hidrogeológico disponibilidad del acuífero Huacas Tamarindo (SENARA-DIGH-UGSA-INF-012-2023).
- Las zonas hídricas especiales se trabajan en coordinación con la Comisión Técnica Interinstitucional para la Gestión de Acuíferos (Dirección de Aguas – Senara – AyA), la cual ha realizado los estudios hidrogeológicos de:
- Valoración del monitoreo de niveles de agua subterránea en el acuífero Sardinal periodo marzo 2017 a marzo 2021 (AyA, 2022).
- Actualización de la recarga y aprovechamiento del acuífero Brasilito, Santa Cruz-Guanacaste, (Dirección de Agua, 2023).
- Actualización del Estudio Hidrogeológico para determinar la disponibilidad hídrica a partir del Método de hidrogramas de pozos en el acuífero Playa Potrero, Santa Cruz-Guanacaste (AyA, 2023).

Las universidades pública han asumido una sólida labor de monitoreo de las fuentes de agua del país, específicamente el Centro de Investigación de Contaminación Ambiental de la Universidad de Costa Rica (CICA) desarrolla el monitoreo de cuerpos de agua subterráneos y superficiales en la Provincia de Guanacaste, en donde realiza análisis de calidad de agua en 16 puntos, de los cuales 14 corresponden a aguas subterráneas y 2 a superficiales, en el cantón de Santa Cruz, específicamente en los distritos de Tempate, Cartagena, Tamarindo y Cabo Velas. El CICA realiza análisis fisicoquímicos mediante trabajo de campo (temperatura, oxígeno disuelto, conductividad), metales pesados y plaguicidas y compuestos.

El país posee un bajo estrés hídrico y una relativa disponibilidad del recurso

Los datos de las precipitaciones, así como de la pérdida de humedad de la superficie por la evaporación, permiten determinar el agua disponible. El registro de los datos correspondientes a la precipitación se encuentra registrados en el Compendio Estadístico del CTIE desde el 2001 al 2022; el promedio anual de largo plazo de la precipitación para estos años es de 165.619,78 millones de m3. El promedio para el año 2022 es de 270.894,10 millones de m3.

Cuadro 7

Precipitación promedio anual nacional. 2001-2022

Millones de metros cúbicos/año	
Años	Precipitación
Promedio anual de largo plazo	165.619,78
2001	150.497,00
2002	155.585,20
2003	167.114,70
2004	166.199,00
2005	163.669,30
2006	146.202,70
2007	170.439,60
2008	180.957,20
2009	143.779,70
2010	197.107,00
2011	160.483,00
2012	131.034,10
2013	133.162,40
2014	149.960,00
2015	148.035,40
2016	147.863,40
2017	163.264,30
2018	157.686,30
2019	137.692,10
2020	163.534,90
2021	238.473,80
2022	270.894,10

Fuente: Elaboración propia con datos del Compendio Estadístico CITIE-Agua, 2024.

Para generar los datos de lluvia acumulada mensual por cuenca se parte del registro de 91 estaciones meteorológicas distribuidas a nivel nacional, tanto del ICE como del IMN. La precipitación promedio anual nacional se calcula sumando la precipitación de todos los meses del año para cada año. El promedio anual de largo plazo se calcula sacando el promedio de precipitación promedio anual nacional para todos los años. El monitoreo de esta estadística es relevante para los diversos sectores productivos del país. Diversos sectores como económico, político, social, productivo y salud requieren conocer cuánto llueve o deja de llover a lo largo del

año para la toma de decisiones y la planificación. Además, este monitoreo se encuentra relacionado con distintas iniciativas como los ODS, Cuentas Ambientales, Marco de Sendai, Plan Nacional de Desarrollo e Inversión Pública, Plan Sectorial de Energía, OCDE, etc. (CTIE-Agua, 2022). Importante mencionar que los datos de este indicador se encuentran actualizados al 2022.

Tanto el registro de la precipitación como de la evapotranspiración están a cargo del IMN, institución responsable de mantener estos indicadores actualizados. Para generar los datos de evapotranspiración acumulada mensual, se parte del registro de temperaturas extremas de estaciones meteorológicas distribuidas a nivel nacional del IMN, la evapotranspiración acumulada mensual cantonal es estimada a partir de la temperatura máxima y temperatura mínima. Como se indica en el siguiente cuadro, se registra un promedio anual de largo plazo de evapotranspiración de 76.866,15 millones de metros cúbicos y para el año 2022 el promedio fue de 77.062,70 millones de metros cúbicos.

Cuadro 8
Evapotranspiración anual nacional. 2001-2022

Millones de metros cúbicos/año	
Años	Evapotranspiración
Promedio anual de largo plazo	76.866,15
2001	75.879,50
2002	77.006,80
2003	77.230,80
2004	76.553,70
2005	75.236,40
2006	76.640,80
2007	75.877,50
2008	75.881,30
2009	76.265,20
2010	73.698,00
2011	74.963,00
2012	76.578,30
2013	78.143,10
2014	78.729,40
2015	79.031,60
2016	79.075,20
2017	77.658,00
2018	76.513,30
2019	77.806,80
2020	78.596,80
2021	76.627,10
2022	77.062,70

Fuente: Elaboración propia con datos del Compendio Estadístico CITIE-Agua, 2024.

El recurso renovable de agua dulce para cada año es estimado mediante la resta de la precipitación y la evapotranspiración. Según el registro de datos oficiales con los que se cuenta, a nivel nacional, respecto al promedio 2001-2021, el año 2019 fue el menos lluvioso, en tanto que la evapotranspiración se mantuvo constante hasta el 2021 en donde hubo una disminución. Para el año 2022, el promedio anual de recursos renovables de agua es de 193.831,40 millones de m³, tal como lo indica el siguiente cuadro.

Cuadro 9

Nivel de estrés por escasez de agua: extracción de agua dulce como proporción de los recursos de agua dulce disponibles. 2008-2022

(10⁶m³)

Años	Total de agua dulce extraída (ETAD)	Recursos totales de agua dulce renovable (h)	Requerimiento ambiental de agua (h)	Porcentaje de estrés hídrico
2008	384,47	105.075,90	10.507,59	0,41
2009	486,42	67.514,50	6.751,45	0,80
2010	853,33	123.409,00	12.340,90	0,77
2011	1.066,20	85.520,00	8.552,00	1,39
2012	1.246,10	54.455,80	5.445,58	2,54
2013	1.347,41	55.019,30	5.501,93	2,72
2014	1.656,23	71.230,60	7.123,06	2,58
2015	1.990,31	69.003,80	6.900,38	3,20
2016	2.853,96	68.788,20	6.878,82	4,61
2017	2.914,16	85.606,30	8.560,63	3,78
2018	2.830,91	81.173,00	8.117,30	3,87
2019	2.905,80	59.885,30	5.988,53	5,39
2020	2.839,52	84.938,10	8.493,81	3,71
2021	2.859,25	161.846,70	16.184,67	1,96
2022	2.970,03	193.831,40	19.383,14	1,70

Fuente: Elaboración propia con datos del Compendio Estadístico CITIE-Agua, 2024.

Costa Rica con una extensión de 51.000 Km² y una población de 5.261.853 habitantes, dividida en 34 cuencas hidrográficas, posee una disponibilidad hídrica promedio a largo plazo es de 83,283 millones de m³ al año, esto equivale a una dotación per cápita de aproximadamente 16,500 m³ (ICAA, 2024). La demanda de agua es de 33.473,19 millones de m³. La demanda para usos consuntivos representa el 10,13%, mientras que para usos no consuntivos el 89,87%.

Podría deducirse que el país tiene un bajo nivel de estrés hídrico y una relativa alta disponibilidad de agua, en apariencia, refleja buenas condiciones hídricas; aunque al ser el agua un recurso tan holístico, se encuentra en simbiosis con el ecosistema, en esa relación mutualista el cambio climático, el cambio en el uso del suelo, los cambios en las coberturas forestales, el crecimiento de la población, entre otros factores vulneran el recurso y por ende en el desarrollo humano. El agua es un elemento integrador, de ahí la importancia para que el país implemente la planificación en función de las cuencas hidrográficas, mantener actualizados los registros meteorológicos es fundamental para la planificación, la toma de decisiones y la salud de las fuentes de agua superficiales y subterráneas.

Colección de situaciones adversas: servicio de abastecimiento de agua potable y saneamiento

El abastecimiento de agua potable es un tema crítico y de gran relevancia para el país y para el cumplimiento del derecho fundamental al agua. El acceso al agua está intrínsecamente relacionado con la salud, el bienestar, la igualdad y también al acceso a agua limpia, al saneamiento y a la acción por el clima; es esencial, no sólo para asegurar la vida y la salud de las personas, sino también para el desarrollo sostenible, la protección del ambiente y el equilibrio de los ecosistemas. En el año 2020 entró en vigor la reforma del artículo 50 de la Constitución Política, incorporándose el derecho humano intrínseco, básico e irrenunciable de toda persona al agua, en el entendido de que es un bien esencial para la vida.

Si bien los conflictos hídricos en el país no son algo novedosos, durante el 2023 e inicios del 2024 se han intensificado, situaciones que demuestran desorientación y pérdida del rumbo correcto para garantizar el acceso al agua como derecho humano a toda la población, las afectaciones en acceso al agua para consumo humano son palpables, siguen vigentes e incluso se están agravando. Nuestro país enfrenta una situación crítica en torno al acceso al agua potable, reflejada en los extensos cortes y racionamientos programados y no programados, que afectan a comunidades como Hatillo, Alajuelita, Desamparados, Guadalupe, Moravia, Montes de Oca, entre otros.

Según la Defensoría de los Habitantes, ha recibido un número significativo de casos y denuncias, en los últimos dos años ha recibido una serie de denuncias por desabastecimiento y racionamiento de agua, sobre todo en la GAM, para el 2023 el 85% de denuncias recibidas corresponden a AyA, el 14% a acueductos comunales y el 1% a la ESPH; mientras que para 2024 ha aumentado en más de 200 casos con respecto al 2023. De estos casos, el 90% corresponde a AyA, el 9% a acueductos comunales y municipales, y el 1% a la ESPH. También se tramita una cantidad significativa de denuncias en relación con ASADAS, no obstante, éstas se refieren a otro tipo de problemas que afectan el servicio, como contaminación de fuentes de agua y trámites de disponibilidad del servicio. Más del 91% de los casos concierne a denuncias por abastecimiento en la GAM, esto se debe a una serie de factores como disminución de caudales, deficiente planificación, falta de protección en áreas de recarga acuífera y particularmente la falta de ejecución de proyectos y la descoordinación interna en el AyA, a estos factores se suma el cambio climático, así como las modificaciones en los patrones de las lluvias. Estos factores han agravado la problemática de desabastecimiento, impidiendo satisfacer la demanda de agua potable a nivel nacional (Defensoría de los Habitantes, 2024).

El AyA ha buscado solventar esta problemática de suministro, especialmente en la GAM, implementando medidas como horarios de racionamiento, abastecimiento por camiones cisterna, incorporación de nuevos pozos y la instalación de tanques en áreas de alta vulnerabilidad. Sin embargo, se requiere de planificación y ejecución eficiente de proyectos de infraestructura a mediano y largo plazo para garantizar el suministro de agua, especialmente a las comunidades que sufren racionamientos extensos. También, es necesaria la comunicación clara y asertiva por parte de los prestadores del servicio respetando así el derecho a la información de las personas y la participación ciudadana, elementos esenciales de una

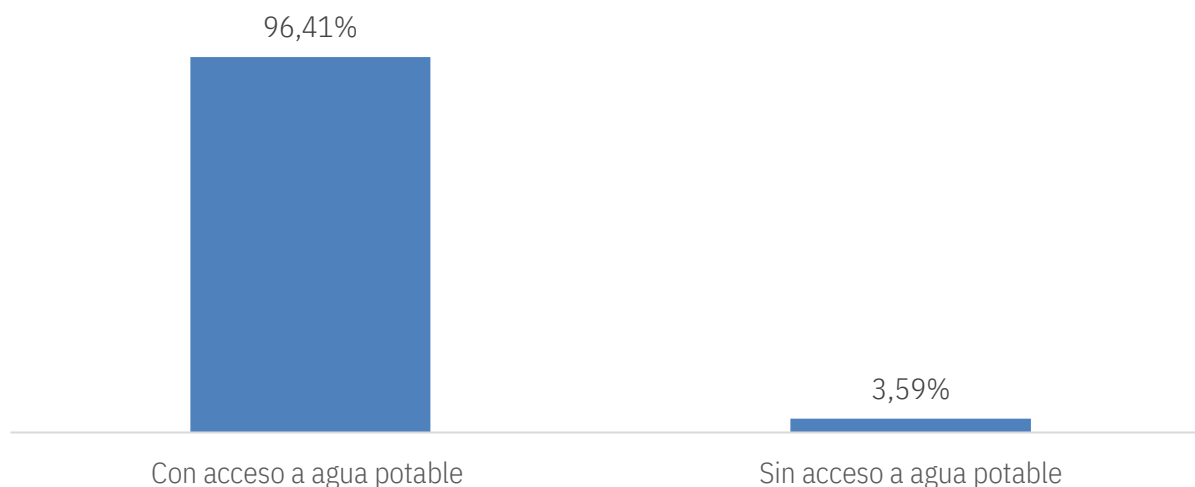
democracia participativa, es crucial que las personas usuarias reciban información precisa y comprensible sobre el suministro de agua y los efectos del cambio climático (Defensoría de los Habitantes, 2024).

Agua de calidad para todas las personas

El *Informe de Estado de la Nación 2023*, señaló un retroceso en una de las fortalezas históricas que vincula la gestión del agua con indicadores de salud y el desarrollo humano: el acceso a agua potable. En el 2022 se registró un pico atípico que demuestra una reducción de la cobertura de agua potable de 5,8 puntos porcentuales a nivel nacional en relación con el 2021. Indica que entre el 2021 y 2022, la cobertura de agua potable bajó de 95,77% a 89,9% de la población, con mayor afectación en acueductos comunales (PEN, 2023). Sin embargo, como se expone a continuación, para el 2023 los datos de cobertura de agua potable han variado.

Los datos de cobertura de agua de calidad potable utilizados en este análisis provienen de la Encuesta Nacional de Hogares 2023 (Enaho) y del informe anual sobre cobertura y calidad del agua potable para uso y consumo humano que realiza el Laboratorio Nacional de Aguas (LNA) del AyA. Según el análisis de los datos de la ENAHO, se observa que la muestra utilizada abarca un total de 1.778.254 viviendas encuestadas, del total se identifica que 1.714.360 (96,41%) corresponde a vivienda con acceso a agua potable, mientras que 63.894 (3,59%) corresponde a vivienda sin acceso a agua potable.

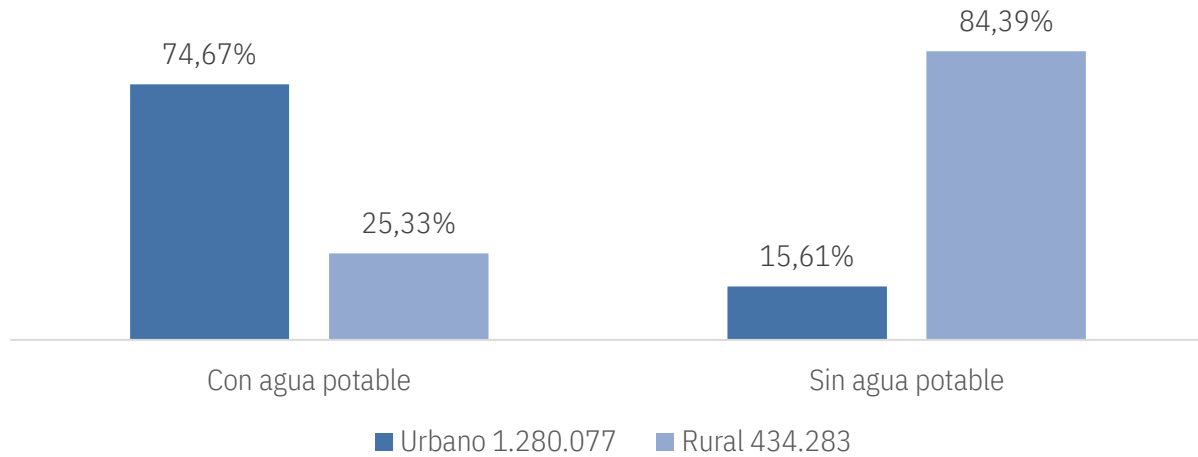
Gráfico 19
Distribución del acceso al agua potable en vivienda. 2023



Fuente: Elaboración propia con datos de la Enaho del INEC, 2023.

Además, puede notarse la proporción del acceso al agua potable en viviendas por zona, esto permite ilustrar cómo el acceso al agua potable no es homogéneo en su distribución y existe una centralización, debido a que se concentra principalmente en la zona urbana, en donde existe un mayor acceso al agua de calidad potable en viviendas, mientras que en la zona rural el acceso de agua potable es menor, tal como lo muestra el siguiente gráfico.

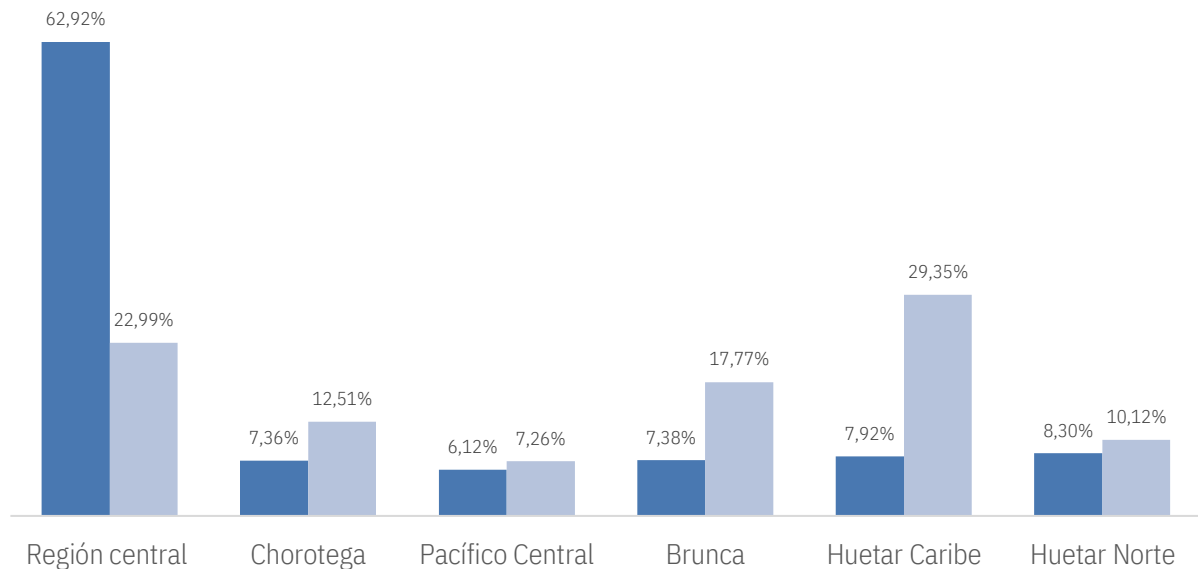
Gráfico 20
Distribución del acceso al agua potable en viviendas, por zona. 2023



Fuente: Elaboración propia con datos de la Enaho del INEC, 2023.

Analizando los datos por región de planificación, se observa que la Región Huetar Caribe es la que cuenta con los mayores índices de vivienda sin acceso a agua potable (29,35%), seguido de la Región Brunca (17,77%) y la Región Chorotega (12,51%). Las regiones con mayores índices de cobertura corresponden a Región Central (62,9%) y Región Huetar Norte (8,30%).

Gráfico 21
Distribución de acceso al agua potable en viviendas, por región. 2023



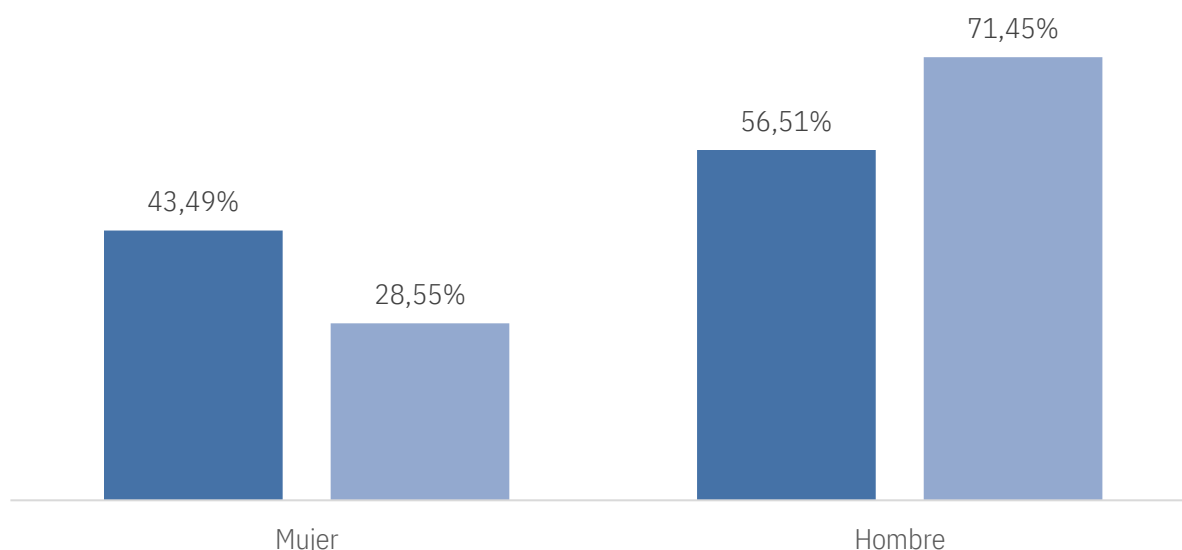
Fuente: Elaboración propia con datos de la Enaho del INEC, 2023.

El género también encuentra su lugar en los datos de cobertura, puesto que se pueden registrar datos de vivienda con acceso o sin acceso a agua potable por jefatura femenina o masculina. Para el 2023, las viviendas con mayor cobertura de agua potable son las encabezadas por una

jefatura masculina, cuyo indicador corresponde a 968.767 viviendas (56,51%), mientras que la menor cantidad de las viviendas con acceso a agua potable son las de jefatura femenina que corresponde a 745.593 (43,49%). Por su parte, en el caso de las viviendas sin acceso a agua potable la situación se revierte, pues es en las viviendas con jefatura masculina en donde se registra el mayor número de viviendas sin acceso a agua potable, esto apunta a que las jefaturas en viviendas es primordialmente ejercida por la población de género masculino; el dato para este indicador se distribuye de la siguiente forma, en viviendas sin agua potable con jefatura masculina corresponde a 45.654 (71,45%), y la cantidad de viviendas sin acceso a agua potable con jefatura femenina registrada es de 18.240 (28,55%). Resulta importante indagar sobre las causas de esta tendencia, como, por ejemplo, si una de las causas posibles se relaciona con el ejercicio del derecho la propiedad y si esto provoca una limitación que impide el cierre de esta brecha en jefaturas que afecta la igualdad en el acceso al agua o si tiene que ver con el nivel de pobreza en viviendas dependiendo del género en la jefatura.

Gráfico 22

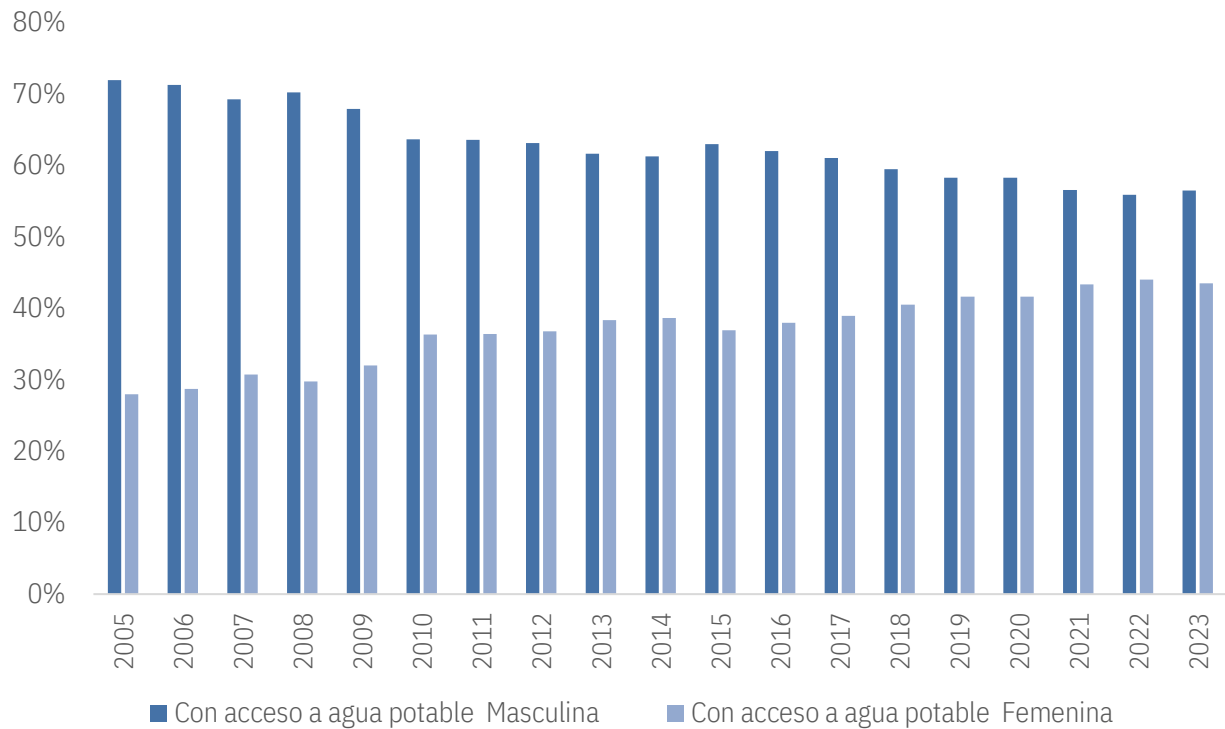
Distribución del acceso a agua potable en viviendas por jefatura. 2023



Fuente: Elaboración propia con datos de la Enaho del INEC, 2023.

En los gráficos que se presentan a continuación se refleja la evolución de la brecha de género en acceso al agua potable entre 2005 a 2023; si bien, se observa un acortamiento, pues en el 2005 el porcentaje de acceso al agua potable en viviendas con jefatura masculina era de 72,01% mientras que en viviendas con jefatura femenina era de 27,99%, en ese entonces la diferencia porcentual en el acceso al agua entre viviendas con jefatura masculina y viviendas con jefatura femenina era de 44,02 puntos porcentuales, para el 2023 esa diferencia es de 13,02 puntos porcentuales.

Gráfico 23
Distribución de viviendas con acceso al agua potable por jefatura. 2005-2023

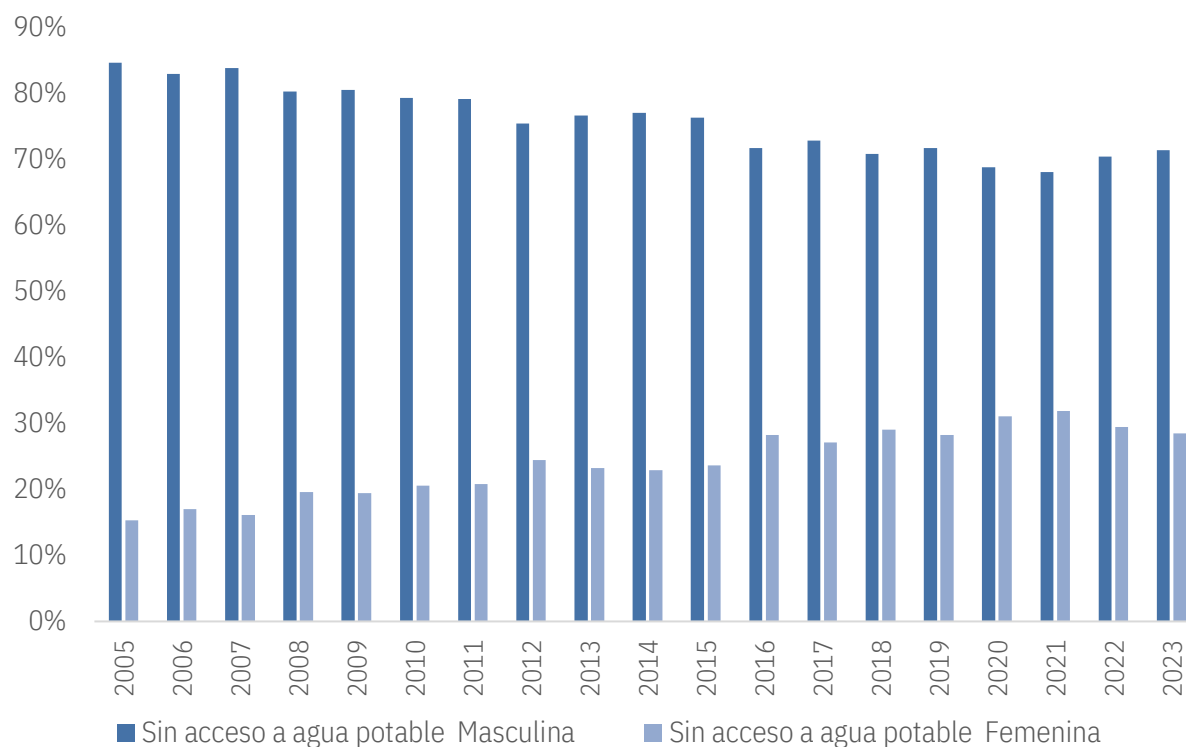


Fuente: Elaboración propia con datos de la Enaho del INEC.

En el siguiente gráfico, se observa el porcentaje de viviendas bajo jefatura masculina sin acceso a agua en comparación con las viviendas con jefatura femenina, se nota que aquellas viviendas bajo jefatura masculina existen un mayor porcentaje de viviendas sin acceso a agua potable. Para el 2005 el porcentaje de viviendas sin agua potable con jefatura masculina era de 84,70% mientras que en viviendas con jefatura femenina era de 15,30%, lo que corresponde a una diferencia porcentual de 69,41 puntos porcentuales, para el 2023 esa diferencia es de 42,91 puntos porcentuales.

Gráfico 24

Distribución de viviendas sin acceso a agua potable por jefatura. 2005-2023



Fuente: Elaboración propia con datos de la Enaho del INEC.

Los datos de cobertura de agua potable obtenidos por los programas de vigilancia y control de la calidad del agua son desarrollados anualmente por el Laboratorio Nacional de Agua (LNA) y presentados mediante los informes anuales sobre la cobertura y calidad del agua para uso y consumo humano. Dichos datos se obtienen de los sistemas de acueductos evaluados, con información generada del Programa de Control y Vigilancia de la Calidad de Agua para los sistemas de AyA, el Programa de Sello de Calidad Sanitaria (PSCS) implementados en aquellos entes operadores que obtengan esta certificación, así como del control y vigilancia realizado por el LNA en acueductos municipales, ESPH y acueductos comunales que no participan en el PSCS.

Para entender mejor los datos que se presentan a continuación, debe mencionarse que los acueductos no evaluados, a los que se hace referencia, son aquellos acueductos que no son evaluados por el LNA. Lo que hace el LNA es una estimación, con los datos obtenidos por medio de un barrido o recorrido que hace por los acueductos que no participan en estos programas (Programa de Control y Vigilancia de la Calidad de Agua para los sistemas de AyA, y PSCS para otros operadores) y con base a ese barrido hace una estimación aproximada. Sin embargo, no comprende la totalidad del universo de estos operadores en tiempo real, en función de la periodicidad requerida en los análisis de calidad de agua que deben presentar los entes operadores según el Reglamento para la Calidad de Agua Potable, Decreto Ejecutivo No. 38924-S. De esta manera, en los sistemas de acueductos no evaluados, el LNA realiza una estimación basada en el control y la vigilancia de aquellos que alcanza a visitar en un período de cinco años. Traer atención a este aspecto es fundamental, puesto que evidencia la existencia de vacíos

importantes en la información sobre la calidad del agua que brindan los entes operadores, especialmente en acueductos comunales y Municipalidades.

El Reglamento para la Calidad del Agua Potable, Decreto Ejecutivo No. 38924-S, establece que los entes operadores del servicio de abastecimiento de agua potable deben implementar un Programa de Calidad de Agua Potable, que es diferente al PSCS del LNA, dicho programa contiene una serie de requerimientos, entre ellos los controles operativos (cada ente operador debe realizarlos en los sistemas que administra), los análisis de calidad de agua potable N1, N2, N3 y ocasionalmente N4, croquis de los sistemas que posee el operador, entre otros. Según la normativa citada, el seguimiento a la implementación del Programa de Calidad de Agua Potable y el registro de la información es competencia del Ministerio de Salud, por medio de las Direcciones Regionales de Salud; sin embargo, al 2024 el Ministerio de Salud no cuenta con un registro unificado y actualizado mediante el cual pueda accederse a esta información. Los datos del LNA representan una referencia basada en una muestra, sin embargo, no se encuentran completos con los datos de todos los entes operadores que administran diferentes sistemas de acueductos y que no son evaluados por esta entidad; es decir, es sólo una proyección. La realidad de la calidad del agua ofrecida por aquellos operadores del servicio que no contratan los servicios del LNA, es incierta. Por lo tanto, al amparo del derecho al acceso al agua y la salud, mantener un registro actualizado con los datos de calidad de agua es una obligación pendiente para el país.

Bajo el apercibimiento anterior, el informe del LNA muestra que durante el 2023, Costa Rica contó con una población total de 5.261.853 habitantes, de los cuales 5.064.042 (96,24%) son abastecidos por medio de alguno de los entes operadores de acueductos oficiales (AYA, Municipalidades, ESPH, Acueductos Comunales -ASADAS/CAARs-) con un servicio de agua intradomiciliariar (dentro de la vivienda), mientras que 180.942 (3,44%) cuentan con agua proveniente de pozos, ríos, quebradas, nacientes o lluvia y 16.869 (0,32%) no cuenta con cobertura y calidad de agua para uso y consumo humano (Mora A. D., 2024).

Esta población es atendida a través de 2.616 sistemas de acueductos evaluados, de los cuales 1.955 (75%) abastecieron con agua de calidad potable y 661 (25%) agua no potable. De este total, 4.864.284 personas (92,4%) recibe agua gestionada de forma segura¹⁰, 199.758 personas (3,9%) es cubierta con servicio básico¹¹, 180.942 personas (3,4%) recibe un servicio no mejorado¹², mientras que persiste 16.869 personas (0,3%) que no tienen ningún tipo de servicio (Mora A. D., 2024).

¹⁰ Agua gestionada en forma segura: agua para uso y consumo humano procedente de una fuente mejorada ubicada dentro de una vivienda o en el patio o parcela, disponible en el momento necesario y libre de contaminación fecal y sustancias químicas prioritarias.

¹¹ Servicio básico: instalaciones privadas mejoradas que separan el excremento del contacto humano.

¹² Servicio no mejorado: instalaciones no mejoradas con letrinas de pozo sin loza o plataforma, letrina colgantes o letrinas de cubo.

Cuadro 10

Estimación general de cobertura y calidad de agua para uso y consumo humano en Costa Rica. 2023

Abastecimiento	No.	Población cubierta		Población con agua potable		Población con agua No Potable		Acueductos	
	Acueductos	Población	%	Población	%	Población	%	Pot.	No Pot.
AyA	209	2.646.533 (1)	50,3	2.530.086	95,6	116.447	4,4	186	23
Municipalidades	226	832.226 (1)	15,8	818.910	98,4	13.316	1,6	218	8
ESPH	14	269.776 (1)	5,1	269.776	100	0	0,0	14	0
ASADAS evaluadas *	632	731.422	13,9	593.915	81,2	137.507	18,8	466	166
ASADAS sin evaluar **	876	423.593	8,1	343.958	81,2	79.635	18,8	646	230
Otros acueductos comunales evaluados ***	45	14.471	0,3	11.258	77,8	3.213	22,2	29	16
Otros acueductos comunales sin evaluar ****	614	146.021	2,8	113.604	77,8	32.417	22,2	396	218
Subtotal por entidad operadora e intradomiciliar	2.616	5.064.042	96,3	4.681.507	92,4	382.535	7,6	1.955	661
Pozo, río, quebrada, naciente o lluvia *****	N/D	180.942	3,4	167.190	92,4	13.752	7,6	N/D	N/D
Sin servicio*****	N/D	16.869 (1)	0,3	15.587	92,4	1.282	7,6	N/D	N/D
Totales	2.616	5.261.853 (1)	100	4.864.284	92,4	397.569	7,6	1.955	661

NOTAS: -(1) Datos de INEC con la ENAHO julio 2023.

-La suma de las poblaciones de ASADAS y otros acueductos rurales es 1.315.507 habitantes, que es el dato reportado en la ENAHO julio 2023 de población cubierta por acueductos comunales.

* ASADAS evaluadas en el periodo 2021-2023, con un 81,2% de población cubierta con agua potable.

** Se aplica el 81,2% de población cubierta con agua potable obtenido de las ASADAS evaluadas.

*** Otros acueductos comunales evaluados en el periodo 2021-2023, con un 77,8% de población cubierta con agua potable.

**** Se aplica el 77,8% de población cubierta con agua potable obtenido de otros acueductos comunales evaluados.

***** Se aplica el 92,4% de población cubierta con agua potable obtenido en el subtotal de los sistemas de entes operadores oficiales.

ND: no determinado.

Fuente: Mora y Portuguez, 2024 con datos de LNA, 2024.

Del análisis del cuadro anterior, puede deducirse que se evaluaron 2.616 sistemas de acueductos, administrados por los entes operadores oficiales, a saber, AyA con 209 sistemas de acueductos cubrió una población de 2.646.533 para un 50,3% de la población total del país, de la cual el 95,6% recibió agua de calidad potable para 2.530.086 habitantes. Las Municipalidades, con 226 sistemas de acueductos cubrieron a 832.226 personas que representa un 15,8% de la totalidad de habitantes el país, de la cual el 98,4% recibió agua de calidad potable, lo que corresponde a 818.910 personas. La ESPH cubre al 5,1% de la población del país por medio de 14 sistemas de acueductos para 269.776 habitantes y un alcance 100% de potabilidad a la población abastecida.

Para los Acueductos Comunales, se dividen en ASADAS y otros acueductos comunales (CAARs, ADI, ADII); en el caso de las ASADAS, se evaluó un total de 632 sistemas de acueducto que cubrieron 731.422 habitantes, cantidad que representan el 13,9% del total de la población del país, con un 81,2% de potabilidad lo que equivale a 593.915 personas; un total de 876 sistemas de acueductos de ASADAS no fueron evaluados, que representan el 8,1% de la población del país para 423.593 personas, porción a la que se aplicó el mismo criterio de las ASADAS evaluadas de 81,2% en potabilidad para 343.958 habitantes con agua de calidad potable. Se puede deducir que, de los 1.508 sistemas de acueductos administrados por ASADAS, cubren una población de 1.155.015 habitantes que representan el 22,0% de la población del país, de las cuales 937.873, equivalente a 81,2%, recibieron agua de calidad potable.

De los otros acueductos comunales, se evaluaron 45 sistemas que cubrieron 14.471 personas, lo que representan el 0,3% de la población del país, de las cuales 11.258 recibieron agua de calidad potable para un 77,8% del total de personas que abastecen estos operadores; otros acueductos comunales no evaluados sumaron 614 para una población de 146.021 personas, equivalente al 2,8% de la población del país, a los que se les aplicó el estimado de 77,8% en cobertura de potabilidad, estimado que proviene del dato de los evaluados, para una población de 113.604 habitantes con agua de calidad potable; en síntesis, otros acueductos comunales representan 659 operadores, que cubren 160.492 persona y que representa un 3,1% de la población total del país, los cuales abastecen 124.862 personas con agua de calidad potable.

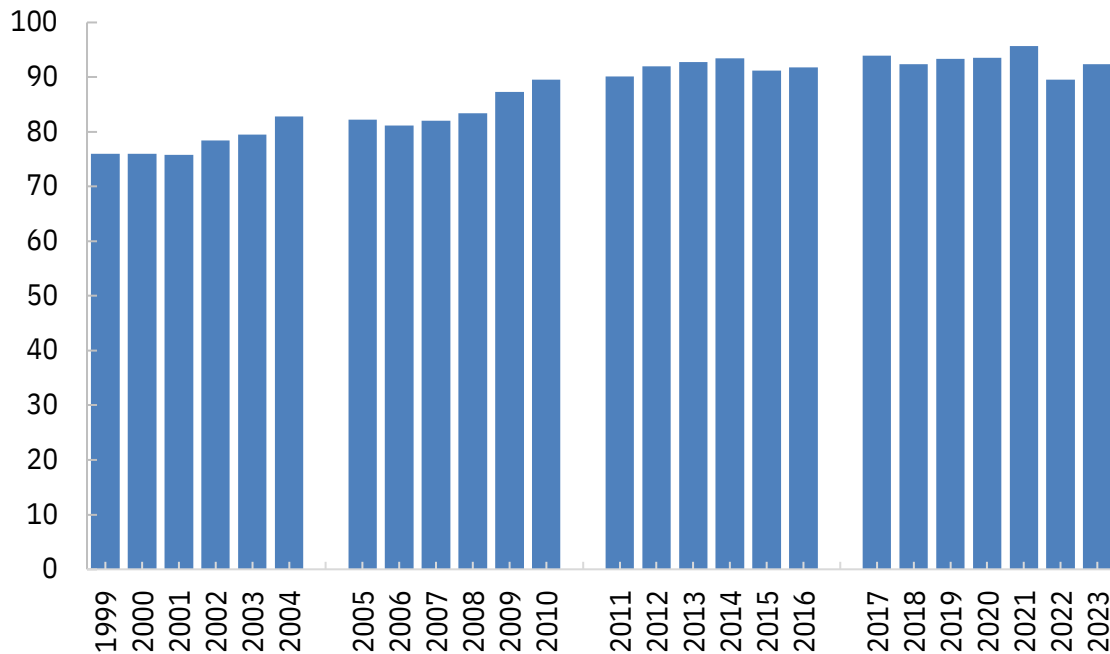
Si bien, durante el 2023 la cobertura de agua potable aumentó con respecto al 2022, el informe del LNA apunta brechas importantes en el servicio prestado por cada ente operador, no sólo en cuanto a la porción de la población abastecida, sino también en cuanto a la calidad del servicio y del agua que suministra, dependiendo del operador, la provincia, el cantón o la zona en que se habite, así será la calidad del servicio y la calidad del agua que se recibe.

Se desconoce exactamente el número de sistemas de acueductos que existen en el país, debido a que algunos son administrados por comités comunales de agua u otras figuras que no cuentan con la delegación del servicio por parte del AyA, también existen condominios que se autoabastecen. Por lo que el indicador de sistemas de acueductos evaluados por el LNA, muestra aquellos que fueron monitoreados con control de la calidad del agua, esto en el caso de los administrados por el AyA y aquellos entes operadores participantes en el Programa Sello de Calidad Sanitaria (PSCS) del AyA, y con vigilancia de la calidad del agua en el caso de los municipales, de la ESPH y comunales que no participan en PSCS. En cuanto a los sistemas de acueductos y el porcentaje de cobertura con agua de calidad potable, se muestran los

acueductos que abastecieron agua de calidad potable durante el 2023, observándose que este año junto con el 2022, fueron los periodos que menos sistemas de acueductos fueron evaluados como potables con 1.866 y 1.955 respectivamente, implican porcentajes de 80% del total de acueductos evaluados.

Respecto a la comparación de los datos del periodo comprendido entre los años 2015 y 2023, se aprecia un comportamiento oscilante con disminuciones en el año 2018 y principalmente en el 2022, con el peor resultado del periodo evaluado con 89,9% de cobertura con agua de calidad potable a nivel nacional. Este comportamiento se dio debido a diversas razones administrativas y operativas como el cambio de jerarcas en la institución rectora, la modalidad del teletrabajo mal enfocado durante la pandemia y posteriormente, la carencia de recursos en las oficinas regionales de acueductos comunales para atender las necesidades de estos operadores y las deficiencias en el control operativo que deben realizar los entes operadores de acueducto (E: Mora, 2024).

Gráfico 25
Evolución de la cobertura de agua potable para consumo humano



Fuente: Elaboración propia con datos de Mora y Portuguez, 2024 y AyA.

En el porcentaje de cobertura y la población abastecida con agua de calidad potable, se ve un crecimiento de 93,0% a 93,5% entre los años 2019 y 2020, y para el 2021 aumentó a 95,7%, convirtiéndose en el mayor valor histórico de población cubierta con agua potable conseguido en nuestro país. Sin embargo, en el 2022 hubo un retroceso importante en el indicador al bajar a 89,9% y para el 2023 se recuperó a un 92,4%, valor por debajo de la meta planteada para este año, que es de 95,0%.

En Costa Rica no se gestiona el saneamiento de forma segura¹³

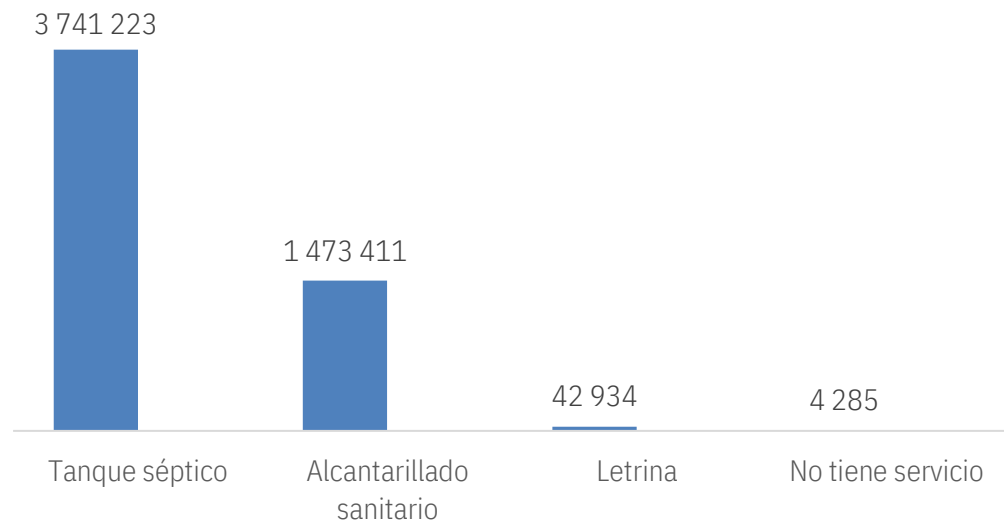
Existe una necesidad urgente de mejorar la recolección y el tratamiento de aguas residuales, el uso generalizado de tanques sépticos agrega presión sobre los recursos hídricos. El Estudio económico de la OCDE: Costa Rica 2023, realizado por el Comité de Revisión Económica y Desarrollo de la OCDE, recomienda enfatizar en mejorar la recolección y el tratamiento de aguas residuales. En la comparación porcentual de la recolección y el tratamiento de aguas residuales entre los países parte de la OCDE, en donde se evidencia que el país presenta condiciones adversas en materia de saneamiento con respecto a otros países. Según este estudio, para el 2020, el porcentaje promedio de la OCDE sobre la población conectada a un sistema de alcantarillado urbano es aproximadamente de 80%; Costa Rica alcanza un estimado de 20%, a diferencia de Brasil que alcanza un estimado de 65% y Chile que tiene un 100%. También, sobre el porcentaje de la población con conexión a una planta de tratamiento sanitario, el promedio de la OCDE es de 80% aproximadamente, sin embargo, Costa Rica no llega al 10%, mientras que Brasil tiene aproximadamente un 50% y Chile el 100%. El estudio recomienda hacer inversiones adicionales en recolección y tratamiento de aguas residuales financiadas a través de esquemas de Alianzas Público-Privadas o APP (OCDE, 2023).

Entre 2022 y 2023 se aprecia una reducción de 4,1 puntos porcentuales menos en el uso de tanques sépticos, el cual pasó de 75% a 71,1%, también hay un leve aumento de 5,8 porcentuales en el uso de alcantarillado sanitario, que pasó de 23,8% a 28%. Considerando datos de la ENAHO 2023 en donde se reporta una población total de 5.261.853 habitantes, se desprende que un total de 3.741.223 habitantes (71,1%) utiliza como sistema de disposición de excretas los tanques sépticos, la disposición de excretas mediante alcantarillado o cloacas corresponde a 1.473.411 (28%), el uso de letrina representa 42.934 habitantes (0,8%) y las 4.285 personas (0,1%) no cuenta con ningún tipo de servicio (Mora A. D., 2024). Se manifiesta una un patrón de lenta evolución en la cobertura de alcantarillado sanitario; en el 2023, el Informe de Estado de la Nación, señaló una reducción de 2,1 puntos porcentuales entre 2021 y 2022 en la cobertura de alcantarillado sanitario (PEN, 2023), para el 2024 se observa otra reducción; sin embargo, la realidad aproximadamente tres cuartas partes del agua residual recibe tratamiento básico con tanques sépticos.

¹³ Servicio de saneamiento gestionado de forma segura: instalaciones mejoradas que no se comparten con otros hogares y donde los excrementos se depositan en un sitio de manera segura o se transportan y se tratan fuera del lugar, además cuenta con lavado de manos con agua potable y jabón.

Gráfico 26

Distribución de disposición de aguas residuales, por sistema de saneamiento. 2023



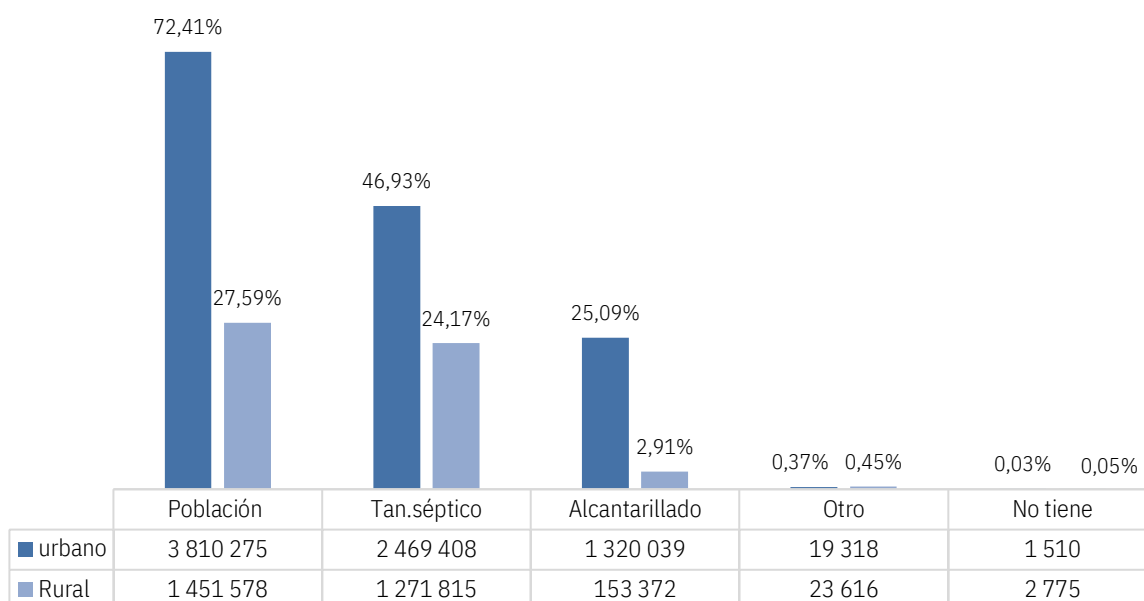
Fuente: Elaboración propia con datos de Mora y Portuquez, 2024.

Como aporte y complemento del LNA a la información del INEC, el porcentaje de cobertura con alcantarillado (cloaca) es de 10,4% (547.325 personas) y de 17,6% (926.086 personas) con alcantarillado sanitario, cuya diferencia radica en que el segundo cuenta con tratamiento secundario.

En cuanto al saneamiento de acuerdo con zona urbana o zona rural, los datos de ENAHO 2023, del total de habitantes 3.810.275 (72,41%) corresponden a zona urbana, mientras que 1.451.578 (27,59%) a zona rural. Del total de habitantes de zona urbana, 2.469.408 (46,93%) utilizan un sistema de disposición de excretas mediante el uso de tanque séptico, 1.320.039 (25,09%) alcantarillado sanitario, 19.318 (0,37%) utiliza otro sistema y 1.510 (0,03%) no tiene servicio. Por su parte, del total de habitantes de zona rural, 1.272.815 (24,59%) utiliza tanque séptico, 153.372 (2,91%) alcantarillado sanitario, 23.616 (0,45%) utiliza otro tipo de disposición y 2.775 (0,05%) no tiene servicio.

Gráfico 27

Distribución de disposición de aguas residuales, por tipo de sistema de saneamiento, según zona. 2023



Fuente: Elaboración propia con datos de Mora y Portugal, 2024.

En la disposición de aguas residuales en Costa Rica prevalece el uso de tanque séptico, que corresponde con el tratamiento primario y por lo tanto no clasifica como un servicio de saneamiento gestionado en forma segura. Por su parte, las aguas residuales colectadas y enviadas a la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) de AyA llamada “Los Tajos” son sometidas también únicamente a tratamiento primario, y por lo tanto tampoco deberían clasificar bajo el concepto de saneamiento gestionado de forma segura, ya que éste contempla como mínimo tratamiento secundario. Así las cosas, el cumplimiento del Objetivo 6 de los ODS se vería comprometido, si no se cumple con la II Etapa del “Proyecto Mejoramiento Ambiental del Área Metropolitana de San José”, que pretende dar tratamiento secundario a las aguas residuales del Área Metropolitana, además de la construcción de los alcantarillados sanitarios de Jacó, Golfito, Quepos y Palmares (Mora A. D., 2024).

Aún con la implementación y puesta en operación de la I Etapa de la PTAR de “Los Tajos”, la realidad es que solamente las aguas tratadas por medio de lagunas de estabilización en San Isidro del General, Liberia, Cañas, Nicoya y Santa Cruz, además de la PTAR de Puntarenas, cumplen con las condiciones para ser consideradas como servicio de saneamiento gestionado en forma segura, lo que deja en evidencia la deficiente gestión realizada en este aspecto a nivel del país (E: Mora, 2024).

Según el informe de “Avance del proyecto de Mejoramiento Ambiental de San José a 2023” elaborado en abril de 2024, se reporta un avance general del proyecto de Mejoramiento Ambiental del Área Metropolitana de San José de 79,77% a diciembre de 2023. A la fecha del informe se encuentra en ejecución una licitación prevista para finalizar en diciembre de 2024; además, se prepara una licitación por un monto de 3 millones de dólares (USD), con la cual se

completaría la ejecución de la totalidad de los fondos de los préstamos adquiridos para el proyecto. El proyecto comprende la construcción de una red de alcantarillado de 330 km, a la fecha existen obras pendientes de contratar en redes y colectores por un total de 137,6 km, necesarias para completar el alcance de los proyectos. La inversión requerida para la ejecución de estas obras se estima en 261 millones de dólares (USD). Sin embargo, no se tiene financiamiento para la ejecución de las obras, por lo que la institución se encuentra valorando alternativas de financiamiento (ICAA U. E., 2024).

Alineado con lo anterior, la Política Nacional de Saneamiento de Aguas Residuales 2016-2045, constituye la propuesta de intervención del Estado y sus instituciones para orientar, proponer e implementar un conjunto de acciones para asegurar la salud, el desarrollo sostenible y garantizar que las aguas residuales no afecten el medio ambiente. Según esta Política, la inversión en acueductos aumentó un 87% durante el período 2011-2015, al pasar de 36.386 millones de colones en el 2011 a 68.009 millones de colones en el 2015, mientras que la inversión en alcantarillados creció un 71%, que corresponde a 17.551 millones de colones en el 2011 a 29.998 millones de colones en el 2015 (ICAA, 2016). Como complemento a la Política el AyA definió un Plan Nacional de Inversiones en Saneamiento 2017-2045, el cual contiene una estimación de las necesidades de recursos requeridos y que debería ejecutarse en el país en los últimos 30 años.

Los avances en cuanto a los proyectos de tratamiento, así como las inversiones establecidas, han sido lentos. Según la CGR, los planes de inversión que maneja el AyA asignados a saneamiento ascienden a los 281 mil millones de colones; sin embargo, la gestión del portafolio de proyectos de inversión no ha sido eficaz ni eficiente por parte de la institución. Esto ha afectado los beneficios esperados para 1,2 millones de habitantes con la construcción de alcantarillados sanitarios en ciudades como Limón, Golfito, Quepos, Palmares, Jacó, Tamarindo y el Coco-Sardinal (CGR, 2024). Esta situación apunta un retroceso en materia de saneamiento en el país y alerta sobre el impacto para todas las personas usuarias en salud, así como en materia tarifaria y pone en riesgo la sostenibilidad del recurso hídrico. Resulta necesario el compromiso serio del Estado por medio del repago, la inversión y la ejecución eficiente y sana de las inversiones.

Volatilidad en la disponibilidad de agua para consumo humano

La adaptación del cambio climático implica tomar medidas ante el comportamiento estacional y variabilidad climática de las fuentes de abastecimiento. El cambio climático se encuentra incorporado como indicador en la Política Nacional de Abastecimiento de Agua Potable 2017-2030, representa un elemento externo que promueve la mejora en la resiliencia del servicio e implica un alto costo ante los efectos hidrometeorológicos que son cada vez más intensos y frecuentes.

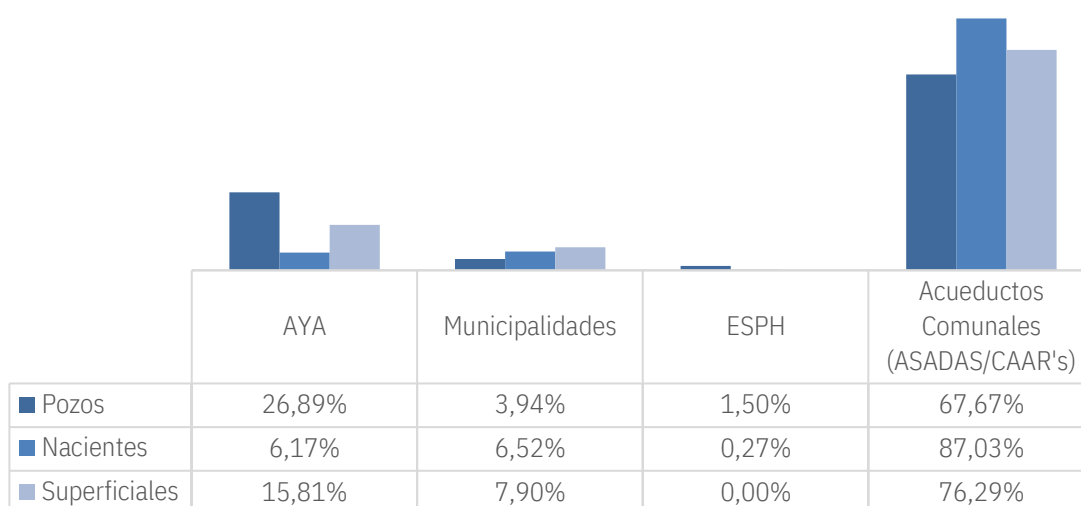
Según el eje 4 de la Política Nacional de Agua Potable 2017-2030, deben implementarse acciones estratégicas que busquen la protección, monitoreo y manejo del recurso hídrico, para determinar su disponibilidad y sostenibilidad, por medio de acciones estratégicas que contribuyan a la protección y recuperación en las zonas de recarga y prevención de impactos en el ambiente, para alcanzar este objetivo, propone hacer un uso racional de las fuentes, planificar

el abastecimiento de agua potable en función a la capacidad hídrica y la gestión integral de las cuencas y acuíferos (ICAA, 2017).

En este sentido, es fundamental mantener el inventario actualizado de las fuentes de abastecimiento para consumo humano. Según, el inventario proporcionado por el LNA, por tipo de fuente y operador se contabiliza un total de 5.306 fuentes de abastecimiento para consumo humano utilizadas por los distintos operadores, de las cuales el 24% corresponde a pozos, el 70% a nacientes y el 6% a aguas superficiales (Mora A. D., 2023). Los pozos son las principales fuentes utilizadas por el AyA (24,98%) y ESPH (1,50%), mientras que las Municipalidades tienen como principal fuente de abastecimiento las aguas superficiales (7,90%). Por su parte, las nacientes (87,03%) son usadas primordialmente por los acueductos comunales (Mora A. D., 2024)

Gráfico 28

Distribución de las fuentes de abastecimiento, según ente operador del servicio de agua potable. 2023



Fuente: Elaboración propia con datos de Mora y Portuguez, 2024.

Además del inventario de las fuentes, para garantizar el derecho humano al agua, la gestión integrada del recurso hídrico y la seguridad hídrica, se requiere conocer la disponibilidad de agua para abastecimiento poblacional. En los últimos años, el impacto del cambio climático, así como la falta de planificación territorial, la contaminación, la infraestructura deficiente y otros factores, impactan los caudales que alimentan los sistemas de acueductos, siendo esencial determinar la capacidad hídrica de los caudales por medio de balances hídricos que precisen la cantidad de agua disponible y que también evidencien el déficit hídrico existente, esto se logra por medio de los análisis de capacidad hídrica.

Se define un Análisis de Capacidad Hídrica como la comparación cuantitativa entre la demanda que requieren los usuarios contra la capacidad de producción que tienen nuestros sistemas, para determinar con cuánto recurso se dispone o en su defecto hace falta para abastecer a un número determinado de servicios; en otras palabras, es un análisis de oferta – demanda de

recurso hídrico (ICAA U. O., 2024). La metodología aplicada incorpora criterios y las fórmulas específicas para los diferentes cálculos que requiere el análisis; los criterios que se incorporan son: producción del sistema¹⁴, trasvase¹⁵, estimación de la población¹⁶, consumo, agua no contabilizada¹⁷, dotación del sistema¹⁸, dotación bruta¹⁹, demanda promedio²⁰, demanda o caudal máximo diario²¹, demanda comprometida²², demanda total²³, capacidad de abastecimiento²⁴. Aplicando fórmulas con estos criterios, se evalúa la cantidad de recurso hídrico disponible y la demanda requerida por el sistema, para determinar si la capacidad de abastecimiento es positiva o negativa, para conocer con cuánto recurso se cuenta o cuánto recurso hace falta para abastecer los servicios del sistema actuales y futuros. La resta aritmética entre el valor de producción y la demanda total permite determinar si el sistema se encuentra en condición deficitaria o con un superávit (ICAA U. O., 2024).

Se identifica que, a nivel institucional, existe una carencia en relación a los criterios por considerar que requieren un análisis específico sobre la capacidad de abastecimiento de los sistemas, la UEN de Optimización de Sistemas del AyA ha evidenciado que los resultados varían significativamente cuando se utilizan una multiplicidad de criterios en las diferentes regiones y otras dependencias del AyA. Es importante el perfeccionamiento en las técnicas para medición y registro de la información, estimar el margen de error que pueda existir en las bases de datos, equipos adecuados de medición, registro adecuado, frecuente y trazable de los datos recopilados.

De acuerdo con la información suministrada por la UEN de Optimización de Sistemas del AyA, para el 2023, la estimación a nivel nacional del déficit hídrico para el abastecimiento de agua potable es de -556,3 l/s. Para el 2024, los datos de análisis de capacidad hídrica que permiten hacer una estimación del déficit hídrico a nivel nacional proporcionados por el AyA, abarcan solamente los sistemas de la GAM, mientras que los datos de los sistemas periféricos proporcionados tienen un alcance al 2023, por lo que se dificulta hacer este estimado para este año.

Según el análisis del primer semestre del 2024, en los sistemas de acueductos de la GAM se estima una demanda de 5784,6 l/s, mientras que la oferta es de 62360 l/s, balance hídrico de -72,4 l/s, un déficit de -317,1 l/s y un superávit de 244,7 l/s. La red de abastecimiento de la GAM

¹⁴ Producción del sistema: Corresponde la capacidad total de producción de las fuentes o aprovechamientos que se encuentran en operación en los sistemas.

¹⁵ Traslase: transferencia de agua entre obras o sistemas hidráulicos.

¹⁶ Estimación de la población: para la estimación de la población abastecida por un sistema de AyA, corresponde a la multiplicación del número de servicios con tarifa residencial (urbana y rural) o servicios domiciliarios multiplicado por el factor de ocupación (hacinamiento) del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) del cantón o distrito donde el sistema tenga cobertura.

¹⁷ Agua no contabilizada: Corresponde a la diferencia entre la producción y la facturación. Este valor es muy sensible, y su precisión depende de muchos factores, entre ellos la calidad en la macromedición de la producción, micromedición, eliminación de rebases, etc.

¹⁸ Dotación del sistema: metodología que permite evaluar y comparar los resultados entre el consumo domiciliario y el consumo no domiciliario para verificar cual se ajusta mejor a las condiciones del sistema.

¹⁹ Dotación bruta: cálculo que permite estimar la cantidad de recurso que requiere un habitante para satisfacer las necesidades diarias, este será un valor característico y ajustado para cada sistema en particular.

²⁰ Demanda promedio: representa el consumo normal de los servicios equivalentes en cada sistema.

²¹ Demanda o Caudal máximo diario: cálculo que corresponde al resultado de multiplicar la demanda promedio por el factor máximo diario.

²² Demanda comprometida: cálculo que resulta al multiplicar el caudal por conexión por el número de servicios o servicios equivalentes con disponibilidad vigente al momento de realizar el análisis en el sistema.

²³ Demanda total: cálculo que resulta de la suma de la demanda o caudal máximo diario y la demanda comprometida.

²⁴ Capacidad de almacenamiento: Los requerimientos de almacenamiento de cada sistema se determinan mediante los volúmenes de interrupciones, volumen por fluctuaciones e incendio. La suma de los tres volúmenes determina el almacenamiento requerido

se constituye de 31 sistemas de acueducto, algunos interconectados y otros no. Hay 3 sistemas principales que producen más agua en términos de caudal que entregan a la población: el sistema de Tres Ríos que se surte de 2 fuentes ubicadas en Orosí y la parte alta del Río Tiribí y tiene una producción de 1968 l/s. El sistema de La Valencia, que se alimenta de un campo de pozos que consta de 20 pozos con una producción de 962,5 l/s y el sistema de Puente de Mulas, el cual trae agua de San Rafael de Alajuela y San Antonio de Belén, con una producción de 1258 l/s.

Los sistemas de la GAM son clasificados por el AyA de la siguiente manera: acueducto deficitario crítico, acueducto deficitario con crecimiento máximo, acueducto con déficit parcial o levemente superavitarios y acueductos superavitarios. Para el 2024, entre los sistemas de acueductos con déficit hídrico crítico destacan los sistemas de Quitirrisí (-9,5 l/s), Jericó (-3 l/s) y Matinilla (-2,8 l/s). Cuando el acueducto presenta este tipo de déficit, se implementan acciones permanentes y estrictas para el control hídrico del sistema e implican: desabastecimiento, servicio discontinuo, abastecimiento mediante camiones cisterna, racionamientos, en estas zonas únicamente se aprueban nuevos servicios para unidades de vivienda individual, comercio individual, resultantes de la aplicación del concepto “desarrollo máximo de crecimiento” (ICAA, 2024).

Por otra parte, para el 2024, los sistemas deficitarios con crecimiento máximo con mayor déficit se encuentran Tres Ríos (-253 l/s), Los Cuadros (-13,4 l/s) y San Juan de Dios (-12 l/s); en estos sistemas se implementan acciones operativas frecuentes y puntuales para el control hídrico, como posible servicio intermitente, sectorización de la distribución, posibles racionamientos, aprovechamientos a máxima capacidad, cierre de tanques para el control de la demanda, regulación de válvulas y, al igual que en los sistemas deficitarios críticos se limita la aprobación de nuevos servicios (ICAA, 2024). En el siguiente cuadro se observa el balance hídrico y la clasificación del sistema según el análisis de capacidad hídrica para el 2024.

Cuadro 11
Capacidad hídrica de los sistemas de la GAM. 2024

Sistemas de Abastecimiento	Demanda (L/s)	Oferta (L/s)	Balance (L/s)
Sistemas Deficitarios con Crecimiento Máximo	2.314,8	2.220,4	-291,5
Tres Ríos	2.040,1	1.968,0	-253,0
Los Cuadros	80,0	71,0	-13,4
San Juan de Dios	98,0	91,4	-12,0
San Rafael de Coronado	33,0	30,0	-4,9
Pizote	29,9	29,0	-3,6
Guatuso Patarra	12,7	11,0	-2,3
Chiverrales	21,2	20,0	-2,2
Sistemas Deficitarios Críticos	26,5	11,4	-18,1
Quitirrisi (Ciudad Colon)	14,0	5,9	-9,5
Jericó	4,8	2,5	-3,0
Matinilla	4,5	2,0	-2,8
Sur Alajuelita	1,8	0,0	-2,4

Sistemas de Abastecimiento	Demanda (L/s)	Oferta (L/s)	Balance (L/s)
Ticufres-Quebrada Honda	1,4	1,0	-0,4
Sistemas en Déficit Parcial o levemente superavitarios	2.805,1	3.203,5	125,8
El Guarco	73,4	74,3	-3,5
San Antonio de Escazú	81,7	84,8	-2,5
Puriscal	107,4	112,9	-0,9
Alajuelita	19,0	23,3	-0,6
Sur de Escazú	47,9	51,0	0,0
Lajas	6,0	6,5	0,2
Vista de Mar	9,8	12,0	0,7
Salitral	43,5	49,0	2,8
San Pablo	150,7	174,2	11,3
Los Sitios	336,1	395,0	21,1
La Valencia	843,0	962,5	45,1
Puente Mulas	1.086,5	1.258,0	52,2
Sistemas Superavitarios	638,2	800,7	111,4
Barrio España	3,9	5,0	1,0
Mata de Plátano	9,4	13,0	2,1
El Llano	6,7	10,3	2,2
Padre Carazo	30,7	40,0	7,5
San Jerónimo de Moravia	22,4	32,0	8,0
Guadalupe	275,8	337,7	43,1
Potrерillos-San Antonio	289,4	362,8	47,4
Total general	5.784,6	6.236,0	-72,4

Fuente: Elaboración propia con datos de la Subgerencia de Gestión de Sistemas GAM de AyA, 2024.

Proporcionalmente al tamaño del sistema, así como su producción y el área de cobertura, entre otros factores, así será el impacto del déficit hídrico en el sistema. Por ejemplo, se observa que el sistema de Tres Ríos, uno de los sistemas principales de la GAM en cuanto a la producción del caudal que entrega a la población, se encuentra dentro de la clasificación de sistema deficitario con crecimiento máximo; mientras que el sistema de Jericó, un sistema mucho más pequeño en términos de producción, se encuentra clasificado como un sistema con déficit crítico; en este sentido, el impacto y las medidas que se implementan son más estrictas en el sistema de Jericó que en el sistema Tres Ríos, aun cuando la cifra del déficit es mayor en el sistema de Tres Ríos.

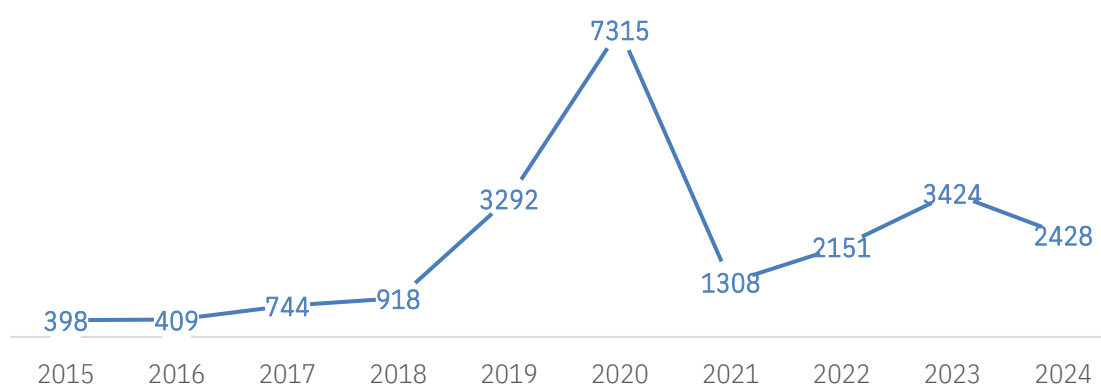
El comportamiento del déficit hídrico es volátil; es decir, algunos sistemas que presentan esta condición durante un año pueden cambiar al año siguiente. No necesariamente el déficit hídrico en un sistema de acueductos se relaciona con la continuidad del servicio de agua potable, en los registros de cortes y racionamientos analizados, se identifica que aún en sistemas superavitarios se registran cantidades importantes de cortes del servicio; sin embargo, también se identifica que algunos de los sistemas con déficit hídrico coinciden con los sistemas que registran mayor cantidad de cortes o racionamientos.

En cuanto al nivel de continuidad en la prestación del servicio de agua para consumo humano, tanto en los sistemas de la GAM como en los sistemas periféricos, se presenta la necesidad de establecer una metodología, pues existen defectos en las bases de datos de cortes y racionamientos suministradas por el AyA; esta situación provoca dificultades para la métrica y precisión en el procesamiento de la información, así como en la claridad de las variables que se pueden utilizar para generar los resultados deseados. Es posible hacer una estimación de los cortes registrados; sin embargo, no ha sido posible determinar con precisión las de zonas afectadas, así como la población afectada, existe una superposición y repetición de datos con respecto a la magnitud de las afectaciones que tiende a generar una sobreestimación en los cálculos. Hay una repetición de las zonas afectadas; además, la afectación se registra en función de conexiones afectadas, no se registra por población total o el número de personas que abastece el sistema; el área de cobertura de cada uno de los sistemas de acueducto es diferente a la división político-administrativa, por lo que no es posible utilizarla para cuantificar el impacto de la afectación en términos de población abastecida por cada uno de los sistemas. Además, los cuadros de datos no poseen un formato determinado, los registros están llenos de errores en la nomenclatura y contienen espacios vacíos, por lo que es necesario reconstruir la información bajo un formato unificado que le dé precisión a los datos y a la medición.

Teniendo en cuenta lo anterior, se ha podido hacer una estimación de los cortes registrados en el período del 2015 al 2024, contabilizando solamente los cortes registrados por año en cada uno de los sistemas durante dicho período. En esta estimación se observa que el año con mayor número de cortes y racionamientos registrados es el 2020 con 7315 cortes registrados, año que coincide con el período de la pandemia causada por el COVID 19; en el 2021 hay una baja significativa en los cortes que corresponde a 1308 y en lo que va del 2024 se registran 2428 cortes en los sistemas de la GAM, tal y como lo muestra el siguiente gráfico.

Gráfico 29

Cantidad de cortes registrados en sistemas de acueductos de la GAM. 2015-2024



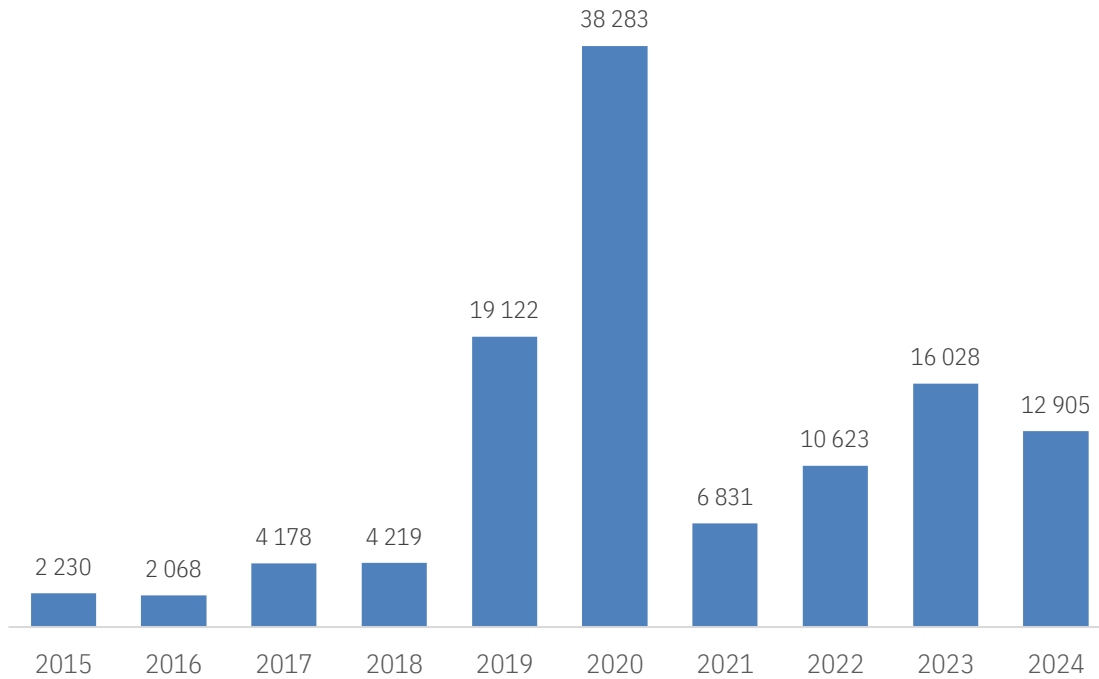
Fuente: Elaboración propia con datos de Subgerencia de Gestión de Sistemas GAM de AyA, 2024.

En los sistemas de la GAM, también fue posible determinar un aproximado de la duración de cortes y racionamientos de agua en horas acumuladas por año, por el período del 2015 al 2024. Como se aprecia en el siguiente gráfico, durante el 2020 se registró una duración total de 38.283 horas acumuladas en cortes y racionamientos de agua, mientras que para el 2023 se registró

una duración total de 16.028 horas acumuladas y para lo que va del 2024 se registra una duración total de 12.905 horas acumuladas en cortes y racionamientos.

Gráfico 30

Cantidad de horas acumuladas en cortes de agua en sistemas de acueductos de la GAM. 2015-2024



Fuente: Elaboración propia con datos de Subgerencia de Gestión de Sistemas GAM de AyA, 2024.

Entre 2023 y 2024, se observa un patrón entre aquellos sistemas que presentan mayor cantidad cortes y racionamientos registrados, figurando los sistemas de San Juan de Dios, Alajuelita, La Valencia, Puente de Mulas y Tres Ríos, como aquellos que presentan mayor cantidad de cortes y racionamientos. También, si se contrasta con el cuadro 11 se observa que algunos de estos sistemas se encuentran en condición deficitaria. En el siguiente gráfico se observa una comparación de los sistemas con la mayor cantidad de cortes y racionamientos registrados entre el año 2023 y el 2024.

Gráfico 31

Sistemas de acueductos de la GAM con mayor cantidad de cortes y racionamientos registrados. 2023 y 2024



Fuente: Elaboración propia con datos de Subgerencia de Gestión de Sistemas GAM de AyA, 2024

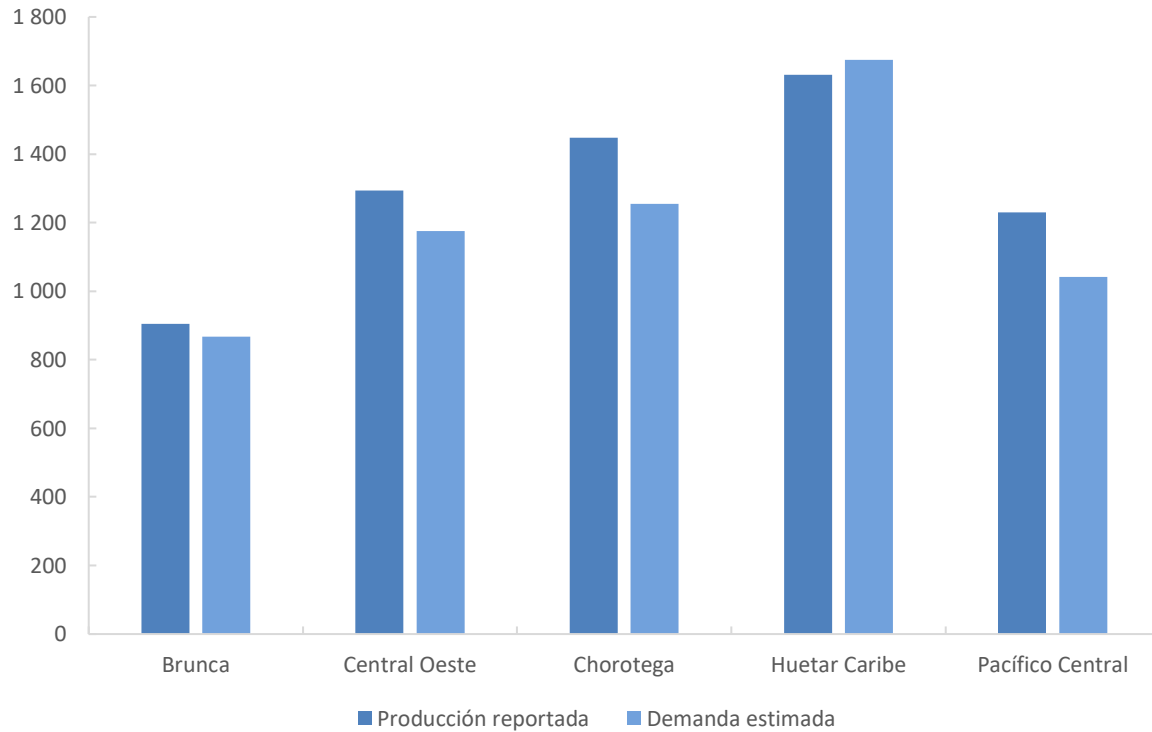
Los parámetros o criterios aplicados para justificar los cortes y racionamientos de agua son distintos, algunos de éstos son: redes que no se encuentran en óptimas condiciones, rezago en inversiones e infraestructura para aumentar la cobertura, disminución en la producción del caudal, situaciones de contaminación, influencia de factores climáticos, aumento en el consumo de agua y otras causas provocadas por terceros, por ejemplo, interrupciones eléctricas, daños en infraestructura, vandalismo. Estos cortes afectan algunas zonas más que otras debido a factores topográficos, condiciones de hacinamiento (planificación), así como el estado de las tuberías en algunos de los sistemas (E: González, 2024).

En el caso de los sistemas periféricos, la información proporcionada sobre el análisis de capacidad hídrica corresponde al 2023; además, no se incluye información de los sistemas de la región Huetar Norte. Teniendo en cuenta lo anterior, en los sistemas periféricos se estima una oferta total de 6508,1 l/s, con una demanda total de 6013 l/s, el superávit es de 694,46 l/s y el déficit hídrico promedio entre todos los sistemas periféricos es de -199,9 l/s.

En el comportamiento de la oferta y la demanda por región, se observa que la región Huetar Caribe tiene una mayor producción (oferta) que corresponde a 1630,61 l/s y una mayor demanda que corresponde a 1675,01 l/s; mientras que en los sistemas de la región Brunca la producción del caudal es de 905,05 l/s y la demanda es de 867,57 l/s, lo que indica que es la región que posee menor oferta y demanda hídrica.

Gráfico 32

Comportamiento de la oferta y la demanda en sistemas periféricos, por región. 2023
(litros por segundo)



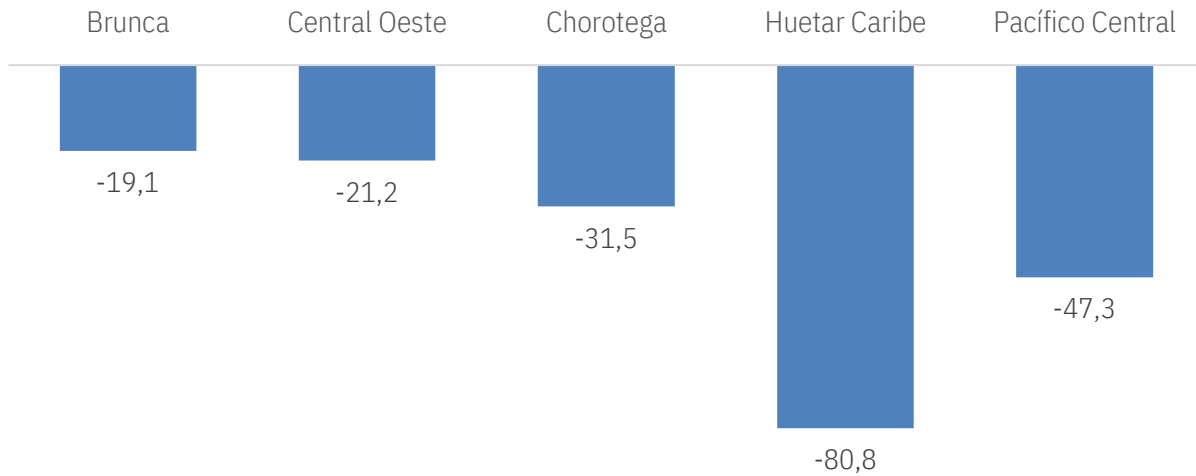
Fuente: Elaboración propia con datos de Subgerencia de Gestión de Sistemas Periféricos de AyA, 2024.

De acuerdo con los datos del análisis de capacidad hídrica para los sistemas periféricos del AyA, se puede determinar el comportamiento del déficit hídrico por región, en donde la región Huetar Caribe figura con el mayor índice que corresponde a -80,8 l/s, seguido de la región Pacífico Central con -47,3 l/s y la región Chorotega con 19,1 l/s.

Gráfico 33

Comportamiento del déficit hídrico en sistemas periféricos, por región. 2023

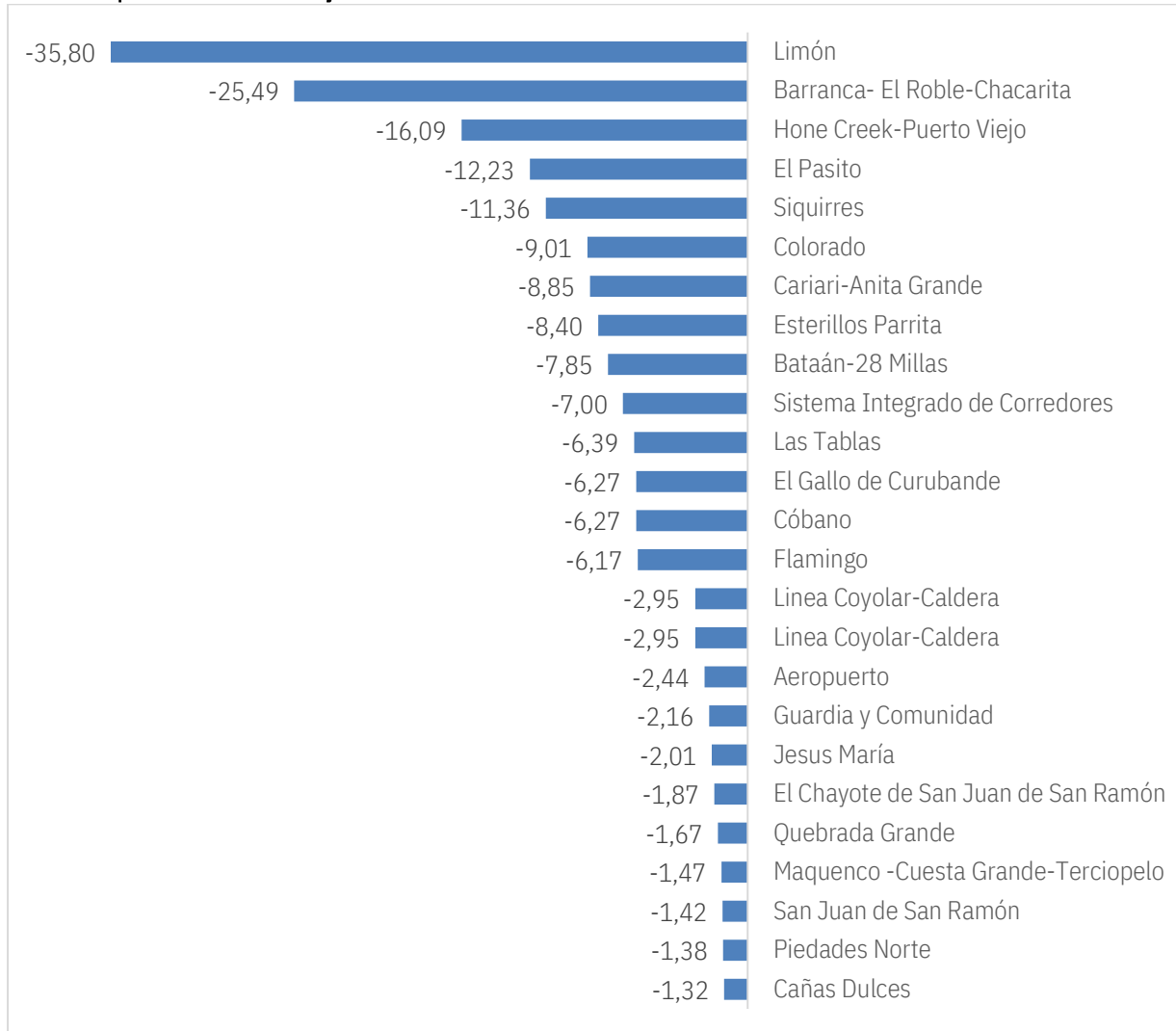
(litros por segundo)



Fuente: Elaboración propia con datos de Subgerencia de Gestión de Sistemas Periféricos de AyA, 2024.

Además, de los datos proporcionados por el análisis de capacidad hídrica de los sistemas periféricos para 2023, es posible hacer una desagregación de aquellos que presentan mayores cifras de déficit hídrico, destacando los sistemas de Limón con -35,80 l/s, Barranca-El Roble-Chacarita con -25,49 l/s, Hone Creek-Puerto registra -16,09 l/s. en el siguiente gráfico se aprecian aquellos sistemas que presentan una cifra mayor a -1l/s de déficit hídrico.

Gráfico 34
Sistemas periféricos con mayores cifras de déficit hídrico. 2023

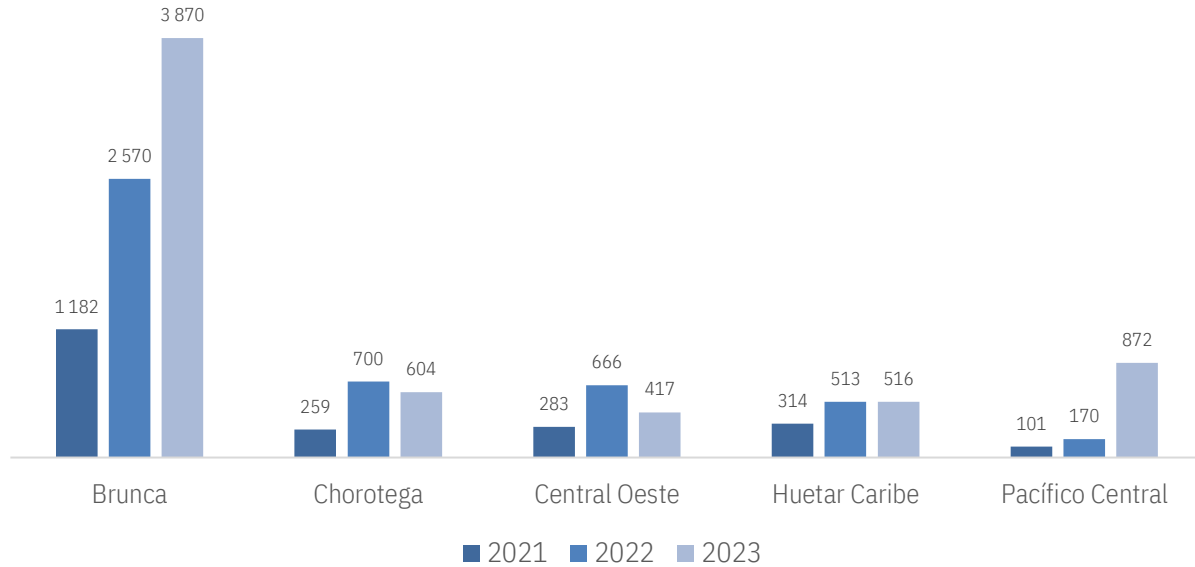


Fuente: Elaboración propia con datos de Subgerencia de Gestión de Sistemas Periféricos de AyA, 2024.

De la cantidad de sistemas de acueducto registrados por región se puede hacer una estimación del número de cortes y racionamientos registrados por año, entre el período de 2012 a 2023. En esta estimación se observa que la región Brunca registra la mayor cantidad de cortes y racionamientos mientras que la región Pacífico Central es la que registra la menor cantidad.

Gráfico 35

Cantidad de cortes y racionamientos registrados en sistemas de acueductos periféricos por región. 2021-2023

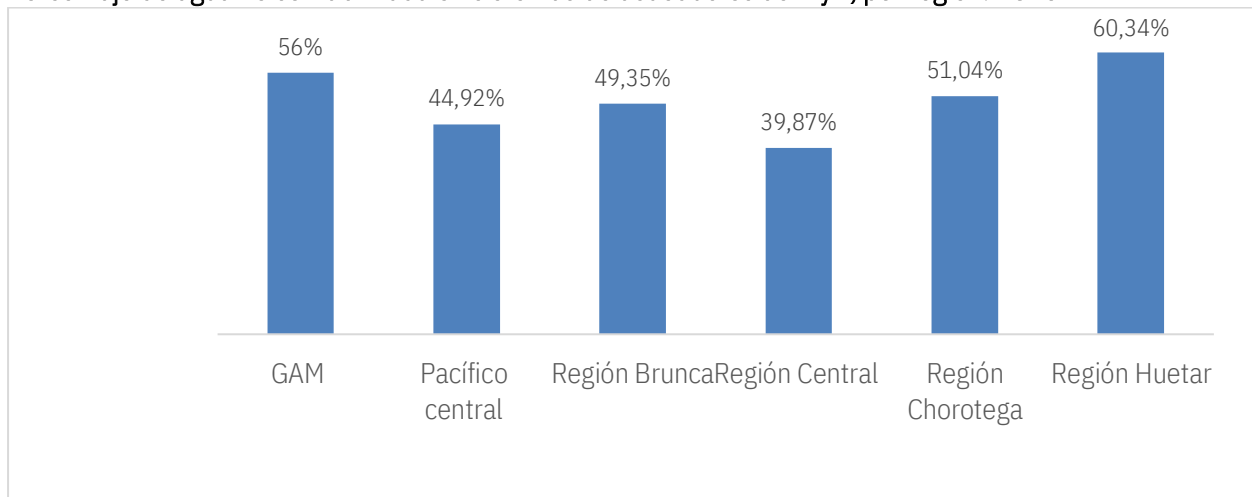


Fuente: Elaboración propia con datos de Subgerencia de Gestión de Sistemas Periféricos de AyA, 2024.

Las pérdidas de agua también son significativas. En el 2010 se registra un índice de agua no contabilizada de 48,5%, en el 2020 corresponde a 53,7%, en el 2022 un 57%. Para el 2023, el promedio a nivel nacional es aproximadamente 52,55%. A nivel de sistemas periféricos del AyA, para el 2023, se estima un índice de agua no contabilizada de 49,10%, siendo la región huetar la que contabiliza el índice más alto con 60,34%. Mientras que en los sistemas de la GAM administrados por el AyA el índice de agua no contabilizada representa un 56%.

Gráfico 36

Porcentaje de agua no contabilizada en sistemas de acueductos del AyA, por región. 2023



Fuente: Elaboración propia con datos de Subgerencia de Gestión de Sistemas GAM y Periféricos de AyA, 2024.

A pesar de que el Reglamento de ASADAS, Decreto Ejecutivo No. 42582-S-MINAE, establece que estos operadores deben de contar con estudios actualizados que determinen la capacidad hídrica de los sistemas administrados, se desconocen los datos de capacidad hídrica de los sistemas de acueductos operados por las ASADAS y otros acueductos comunales, no se cuenta con una base de datos consolidada con la información de estos operadores; lo mismo sucede así con las Municipalidades. Con respecto a la ESPH estos datos no fueron solicitados.

Las dificultades para satisfacer el interés público en la prestación del servicio de agua potable, se relacionan con el cumplimiento del eje estratégico 2 de la Política Nacional de Agua Potable 2017-2030, que se refiere a la inversión en infraestructura y servicio, y define acciones para garantizar el desarrollo de soluciones a las necesidades de la prestación del servicio asociado a la infraestructura para el agua potable, a través de una estrategia económica y financiera que permita el financiamiento para mantener, operar y desarrollar el servicio de agua potable, optimizando y modernizando la infraestructura, generando inversión para que la infraestructura sea resiliente e implementando estrategias integrales para la gestión operativa y administrativa (ICAA, 2017).

Si bien la Política contempla este eje de acción estratégica, la CGR ha detectado una deficiente atención a las necesidades de abastecimiento de agua potable y saneamiento de agua residuales de la población, un grado de madurez incipiente en la gestión en el diseño y gestión de los proyectos de AyA que no permite garantizar la atención de problemáticas y una insostenibilidad financiera del portafolio de inversiones de AyA en el abastecimiento de agua potable y en saneamiento. El 57% de los proyectos más importantes del portafolio de inversiones del AyA, tenían que finalizar en enero 2024; sin embargo, continúan en ejecución, esto retrasa las mejoras en calidad, cantidad y continuidad que se necesitan para el beneficio de aproximadamente 2.8 millones de personas en todo el país (CGR, 2024). Algunos de estos proyectos, como Orosí II o el Proyecto RANC, tienen la finalidad de mejorar el déficit de agua potable y garantizar el suministro futuro para la población, no obstante, el avance de los proyectos es lento y han presentado retrasos en su ejecución.

Para el 2023, el AyA solamente ejecutó un 54,6% de los recursos previstos para ese año. Las dependencias con menor porcentaje de ejecución son la Subgerencia de Sistemas Delegados con 24,8%, la Unidad Ejecutora AyA-BCIE con 37,4%, las Direcciones Regionales con 47,8%. Los resultados de la ejecución financiera del Plan de Inversiones 2023 evidencia limitaciones para gestionar el portafolio institucional, esto por cuanto una dependencia superó el 60% de ejecución de los recursos asignados. Además, la Dirección de Crédito Público del Ministerio de Hacienda, señaló que en el 2023 el 85% de los programas y proyectos se caracterizaron por un desempeño crítico, además señala que la institución actualmente administra y desarrolla la mayor cantidad de créditos externos (CGR, 2024).

El agua se transforma en un elemento en disputa

Según el estudio “Disponibilidad del servicio de agua potable en Costa Rica, 2023” realizado por la Aresep, específicamente sobre la falta de disponibilidad y negación del servicio que experimentan las personas usuarias del servicio de agua potable alrededor del país. El estudio analiza información proveniente del Sistema Integrado para Gestión de Disponibilidades y

Desarrollos del AyA, del período de marzo de 2019 a mayo de 2023, la base de datos relacionada con solicitudes de servicios de ESPH entre 2022 a 2023 y una evaluación de las condiciones de las ASADAS a nivel nacional aplicada a una muestra de 411 Asadas.

Durante el 2022 se presentaron 25.824 nuevas solicitudes de servicio de agua potable ante ESPH y AyA, distribuidas por región de planificación, el porcentaje nacional de rechazo de solicitudes de servicio de agua potable fue de 22.88% del total. La región Central alcanza el máximo de solicitudes rechazadas con 29,05% y el mínimo se registra en la región Brunca con 16,06%. En el siguiente cuadro se pueden observar la cantidad de solicitudes recibidas, rechazadas y aprobadas por región (Aresep, 2023).

Cuadro 12

Distribución de las solicitudes de disponibilidad de agua recibidas por ESPH y AyA, por región de planificación. 2022

Región	Total					
	Rechazadas		Aprobadas		Recibidas	
	Absoluto	Porcentaje	Absoluto	Porcentaje	Absoluto	Porcentaje
Central	2.671	29,05	6.524	70,95	9.195	100,00
Huetar Norte	20	17,39	95	82,61	115	100,00
Chorotega	947	18,57	4.153	81,43	5.100	100,00
Pacífico Central	640	24,95	1.925	75,05	2.565	100,00
Huetar Caribe	816	21,63	2.957	78,37	3.773	100,00
Brunca	815	16,06	4.261	83,94	5.076	100,00
TOTAL	5.909	22,88	19.915	77,12	25.824	100,00

Fuente: Elaboración propia con datos del Informe sobre la disponibilidad del servicio de agua potable, Aresep, 2024.

Para el 2022, de acuerdo con la información del AyA y ESPH, a nivel provincial Cartago, Alajuela y San José, presentaron niveles de rechazo de solicitudes de servicio superiores al porcentaje nacional, llegando al 32,99%, 28,07% y 27,88% respectivamente. En la provincia de Heredia el porcentaje de rechazo en este año fue del 12,39%, siendo la provincia con menor porcentaje.

Cuadro 13
Distribución de las solicitudes de disponibilidad de agua recibidas, por provincia. 2022

Provincia	Total					
	Rechazadas		Aprobadas		Recibidas	
	Absolutos	Porcentaje	Absolutos	Porcentaje	Absolutos	Porcentaje
Cartago	129	32,99	262	67,01	391	100,00
Alajuela	624	28,07	1.599	71,93	2.223	100,00
San José	2.323	27,88	6.008	72,12	8.331	100,00
Limón	816	21,63	2.957	78,37	3.773	100,00
Puntarenas	906	19,35	3.776	80,65	4.682	100,00
Guanacaste	947	18,57	4.153	81,43	5.100	100,00
Heredia	164	12,39	1.160	87,61	1.324	100,00
Total	5.909	22,88	19.915	77,12	25.824	100,00

Fuente: Elaboración propia con datos del Informe sobre la disponibilidad del servicio de agua potable, Aresep, 2024.

A nivel de cantón, 31 cantones experimentaron porcentajes de rechazo de solicitudes de servicio superiores al porcentaje nacional (22,88%) para el año 2022, siendo Aserrí, Moravia y Goicoechea los que presentaron las cifras más altas, con 75,00%, 51,09% y 48,44% respectivamente.

Cuadro 14
Distribución de las solicitudes de disponibilidad de agua recibidas, por cantón. 2022
(incluye los 10 cantones con mayor porcentaje de rechazo)

Cantón	Total					
	Rechazadas		Aprobadas		Recibidas	
	Absolutos	Porcentaje	Absolutos	Porcentaje	Absolutos	Porcentaje
Aserrí	12	75,00	4	25,00	16	100,00
Moravia	141	51,09	135	48,91	276	100,00
Goicoechea	186	48,44	198	51,56	384	100,00
Tibás	63	47,37	70	52,63	133	100,00
Acosta	58	47,15	65	52,85	123	100,00
Montes de Oca	105	44,12	133	55,88	238	100,00
Parrita	37	44,05	47	55,95	84	100,00
Desamparados	231	43,75	297	56,25	528	100,00
Vásquez de Coronado	118	42,14	162	57,86	280	100,00
Curridabat	123	42,12	169	57,88	292	100,00

Fuente: Elaboración propia con datos del Informe sobre la disponibilidad del servicio de agua potable, Aresep, 2024.

Según el informe de actualización de la capacidad hídrica realizado por la UEN de Optimización de Sistemas de la GAM del AyA, los resultados del estudio realizado por la Aresep, coinciden con los resultados del análisis de capacidad hídrica de los sistemas de agua potable con altos índices de déficit hídrico que abastecen los cantones incluidos en el cuadro anterior. En estas zonas se recomienda no dar disponibilidades, ni constancias de capacidad hídrica a proyectos inmobiliarios, desarrollos o industria, hasta que se habiliten nuevas fuentes de agua que permitan superar el déficit o sean aptos para el reparto de caudales (ICAA, 2024).

Las deficiencias para atender las necesidades de disponibilidad de agua se vinculan también con la ineficiencia en la gestión de proyectos de inversión para el abastecimiento de agua potable y saneamiento de aguas residuales del AyA. En este sentido, la CGR, de acuerdo con el Índice de Desarrollo Social del 2023, únicamente el 1,6% de los distritos con mayor condición de vulnerabilidad del país tienen inversiones programadas en saneamiento y solo el 16,7% en agua potable; por su parte, solo el 41,6% de los distritos identificados como más vulnerables según el Índice de Vulnerabilidad Comunitaria de Agua Potable del AyA de 2021, están asociados a las principales inversiones contenidas en el portafolio de proyectos de AyA, lo que demuestra una deficiente atención de las comunidades más vulnerables del territorio nacional (CGR, 2024).

En relación con la cantidad de solicitudes recibidas por AyA entre 2019 a 2023, los resultados del estudio muestran que se recibieron un total de 98.365 solicitudes, de las cuales el 21,81% fueron rechazadas, mientras que el servicio fue concedido en el restante 78,19%. Además, no existe una variación significativa de los porcentajes de rechazo de solicitudes en el periodo indicado anteriormente, siendo el 2019 el que presenta menor valor con 18,41% y el 2021 con la mayor cantidad de solicitudes rechazadas con 24,61%. Por su parte, para la ESPH se analizaron los datos del período comprendido entre 2022 y 2023, se observa que se recibieron un total de 1464 solicitudes de las cuales un promedio de 11,82% fueron rechazadas, siendo el 2022 el año con mayor cantidad de solicitudes rechazadas con 12,18% (Aresep, 2023).

A nivel de ASADAS, el estudio indica, que para el 2023 el 90,68% de estos acueductos indicaron que recibieron nuevas solicitudes y un 18,98% indican que rechazaron solicitudes. En total, se contabiliza un total de 29.752 solicitudes recibidas; del total de solicitudes recibidas, el 9,71% de las solicitudes de nuevos servicios recibidas por estos operadores fueron rechazadas. En la región Chorotega donde se presenta mayor cifra de rechazo con 20,78% y la Brunca con menor porcentaje con 0,36% (Aresep, 2023).

Cuadro 15

Distribución de las solicitudes recibidas en las ASADAS, por región de planificación. 2023

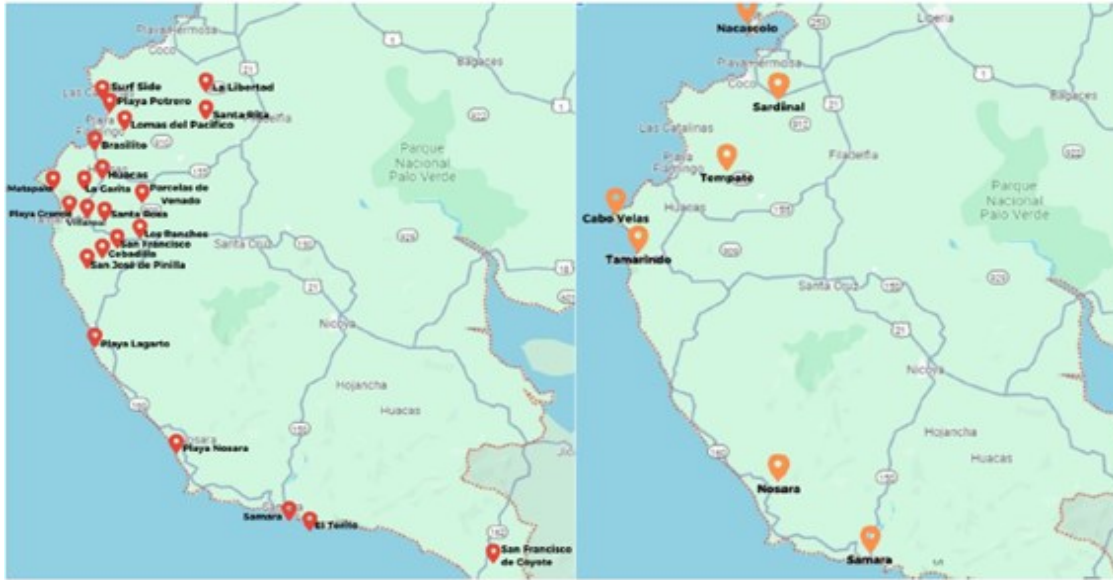
Región de Planificación	Rechazadas		Aprobadas		Recibidas	
	Absolutos	Porcentaje	Absolutos	Porcentaje	Absolutos	Porcentaje
Central	639	7,43	7.961	92.57	8.600	100,00
Huetar Norte	935	14,22	5.638	85.78	6.572	100,00
Chorotega	1096	20,78	4.179	79.22	5.275	100,00
Pacífico Central	144	7,14	1.867	92.86	2.010	100,00
Huetar Caribe	55	3,05	1.737	96.95	1.792	100,00
Brunca	20	0,36	5.482	99.64	5.502	100,00
Total	2.888	9,71	26.864	90.29	29.752	100,00

Fuente: Elaboración propia con datos Aresep, 2023.

La cifra de rechazo de solicitudes de disponibilidad de agua en la región Chorotega contrasta con los índices de crecimiento inmobiliario en los distritos costeros de Guanacaste. Según información recopilada por el HIDROCEC y analizada por el Observatorio de Turismo y Migraciones de la Región Chorotega (OBTUR), ambos de la Universidad Nacional de Costa Rica; actualmente existen 22 ASADAS sin capacidad hídrica que les permita otorgar nuevas disponibilidades de agua en el litoral guanacasteco, que coinciden con la localización de nichos con fuerte oferta turística residencial y de alta demanda del recurso hídrico en los últimos 10 años, pero especialmente después de la pandemia de 2020. El agua parece estarse transformando en un elemento en disputa y en una potencial causa de conflictividad entre los diferentes actores, entre ellos inversionistas, gobiernos locales, instituciones estatales y comunidades locales. También revela incompatibilidad entre el desarrollo turístico e inmobiliario hegemónico del litoral en relación con los recursos locales disponibles. Es clara la coincidencia entre los distritos que presentan mayor desarrollo inmobiliario en la provincia y la falta de agua en esos mismos distritos (Silva, 2024).

Mapa 1

Distribución de ASADAS que no poseen capacidad hídrica para otorgar disponibilidad de agua y distribución de distritos con más metros cuadrados aprobados para construcción en la costa de Guanacaste



Fuente: Datos proporcionados por Hidrocec y el Observatorio de Turismo y Migraciones de la Región Chorotega, Universidad Nacional de Costa Rica.

En la imagen se presentan dos mapas, a la izquierda se observa el nombre y la ubicación de las ASADAs que no cuentan con capacidad hídrica para otorgar nuevas disponibilidades de agua a usuarios. En el mapa de la derecha, se observan los distritos que presentaron mayor cantidad de metros cuadrados aprobados para la construcción de proyectos inmobiliarias en Guanacaste en el año 2023, según datos del CFIA (Silva, 2024).

En general, las razones por las cuales las Asadas afirmaron que rechazan solicitudes de nuevos servicios están: escasez de agua potable el 27,85% de las ASADAs, incumplimiento con algunos requisitos administrativos el 62,45%, problemas de personal para hacer la conexión el 5,49%, no han tenido Junta Directiva el 0,84%, ya están al 100% de la capacidad el 29,96%, falta de red de distribución 55,27%, ambientalmente no es posible el 75,53%, falta de acceso por calle pública o servidumbre 43,88%, no cumple con atributos de calidad del agua el 3,38%, impedimentos de tipo legal 49,37%, no existe capacidad de potabilización y de tratamiento de agua potable 2,53% (Aresep, 2023).

La comunidad en la prestación del servicio de agua y saneamiento

La Gestión Comunitaria del Agua es un modelo de gestión del servicio público de agua potable y saneamiento que involucra activamente a las personas de las comunidades rurales y periurbanas de Costa Rica (DE No. 39796-MINAE-S, 2024). El desarrollo de este modelo data de aproximadamente 50 años, y ha permitido resolver el problema de abastecimiento de agua para consumo humano, garantizando la salud y el desarrollo de muchas comunidades donde la institucionalidad no logra proveer este servicio esencial. Es un modelo que refleja compromiso social, responsabilidad, participación ciudadana y fortalece la democracia.

La figura de los acueductos comunales ha sido mutable, las Asadas son entes operadores comunales a los cuales, el AyA les ha otorgado la administración de un acueducto por medio del convenio de delegación. Existen todavía otras figuras como CAARs, cooperativas de agua, ADI, ADII y otras figuras que prestan el servicio, todas ellas son acueductos comunales (incluyendo las Asadas).

En materia de Asadas, se toma como punto de partida el Plan Nacional de Acueductos Rurales emitido en 1965, cuando el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados era en ese momento el Servicio Nacional de Acueductos y Alcantarillado, este instrumento reconoce la participación de las comunidades rurales en la construcción y operación de acueductos, organizados a través de las juntas comunales de integración mixta. Los acueductos comunales, estuvieron ligados al Ministerio de Salud, ente que promovió la creación de los mini acueductos comunales; estos mini acueductos tuvieron como objetivo el mejoramiento en los índices de salud (Aresop, 2022).

Posteriormente, durante el Gobierno de Daniel Oduber en 1976, se promulga el Reglamento de los Comités Administradores de Acueductos Rurales, Decreto Ejecutivo No. 6376-G, que consolida la figura de los Comités Administradores de Acueductos Rurales (CAARs) ejercidos por medio de las Asociaciones de Desarrollo Comunal y establece responsabilidades legales a estas organizaciones. En 1990 con la reforma a la Ley Constitutiva del AyA, Ley No. 2726, se le otorga a esta institución la competencia para convenir con organismos locales la administración del servicio de abastecimiento de agua potable y saneamiento y se crea el “Convenio de Delegación” como el acto que otorga legalmente la administración de este servicio a las organizaciones comunitarias de agua y saneamiento.

En el año 2000 entra en vigencia el Reglamento de Asociaciones Administradoras de Acueductos y Alcantarillados, Decreto Ejecutivo No. 42582-S-MINAE (Reglamento de ASADAS); a partir de este momento se presenta un cambio importante en la administración y organización de los acueductos rurales, pues se transforma los CAAR, regidos por la Ley de Desarrollo de la Comunidad, Ley No. 3859, en Asociaciones Administradoras de Acueductos y Alcantarillados (ASADA), de conformidad con la Ley de Asociaciones, Ley No. 218 (ICAA, 2015). El Reglamento de ASADAS ha transitado por diferentes reformas, así como también el AyA ha tenido una serie de reestructuraciones que modificaron la estructura para la atención de estos operadores.

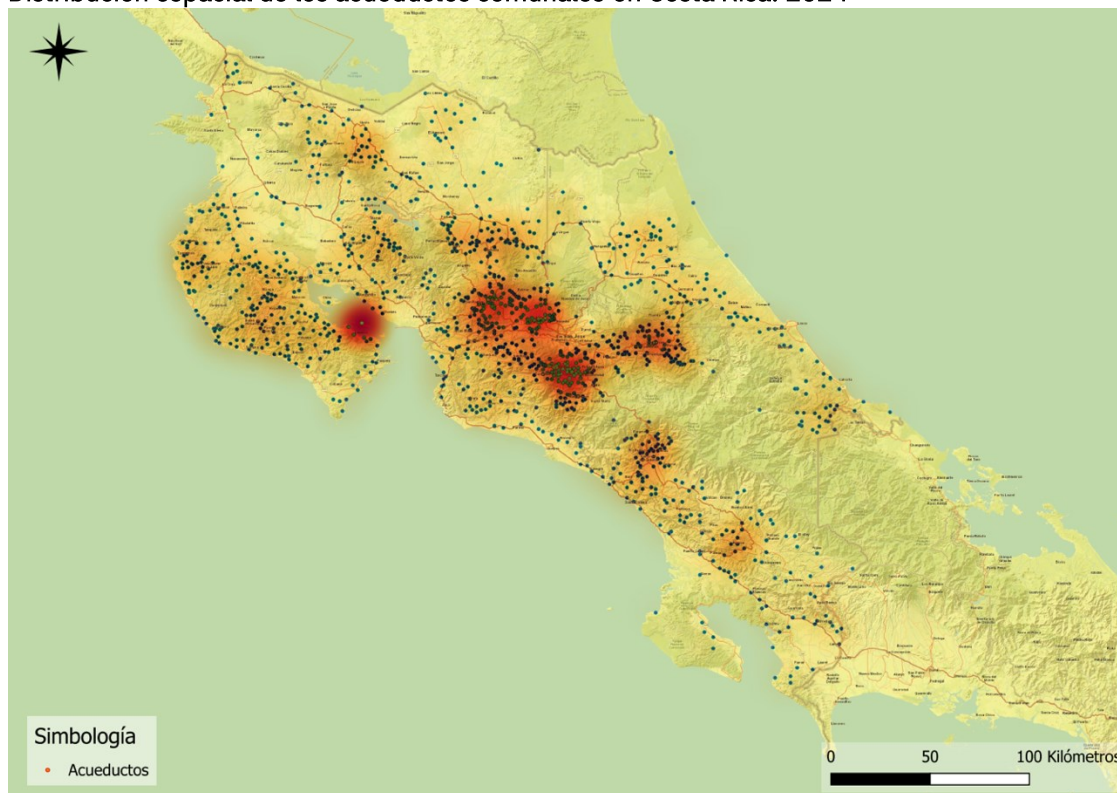
En el 2013, la CGR realiza una auditoria sobre la razonabilidad y el control ejercido por el AyA sobre la gestión de las Asadas y emite el informe No. DFOE-AE-IF-07-2013, que señala debilidades en la función rectora sobre los entes operadores comunales, incongruencia en la conformación del sector de los acueductos comunales, inexistencia de una priorización para el desarrollo de los acueductos, limitaciones en la capacidad técnica (hídrica e hidráulica) de los acueductos comunales que afectan la cantidad, calidad y continuidad del servicio de agua, así como problemas de contaminación. En cumplimiento de las disposiciones previstas por la CGR en dicha auditoria, el AyA implementa una serie de acciones, comenzando con el diseño e implementación de la Política de Organización y Fortalecimiento de la Gestión Comunitaria de los Servicios de Agua Potable y Saneamiento (2015), que traza las líneas a seguir para mejorar la gestión que realizan los acueductos comunales; alineado con la política, la institución genera una Estrategia para la Fusión en Integración de ASADAS junto con un protocolo para la

implementación de la Estrategia, entre otras. Además, en el 2020 se hace una reforma integral al Reglamento de ASADAS con cambios sustanciales.

Según la CGR, para el 2013, los acueductos comunales abastecían un 24,26% de la población y existía un total de 1491 ASADAS, además de 565 entes operadores bajo figuras que no se encontraban vigentes en el ordenamiento jurídico, de los cuales 277 corresponden a acueductos comunales sin Convenio de Delegación suscrito con AyA, 259 a CAARs, 16 en categoría “por definir” y 13 a asociaciones de distinta naturaleza (CGR, 2013). Para el 2024, los acueductos comunales abastecen a un 33% de la población nacional, se contabiliza una cantidad de 500.559 conexiones de agua (personas abonadas) y un total de 1375 entes operadores comunales, de los cuales 1239 corresponden a ASADAS legalmente constituidas y con Convenio de Delegación, 5 bajo la figura de Asociación, 48 Asociaciones de Desarrollo Indígena, 81 CAARs y 1 Cooperativa (ICAA, 2023).

Mapa 2

Distribución espacial de los acueductos comunales en Costa Rica. 2024

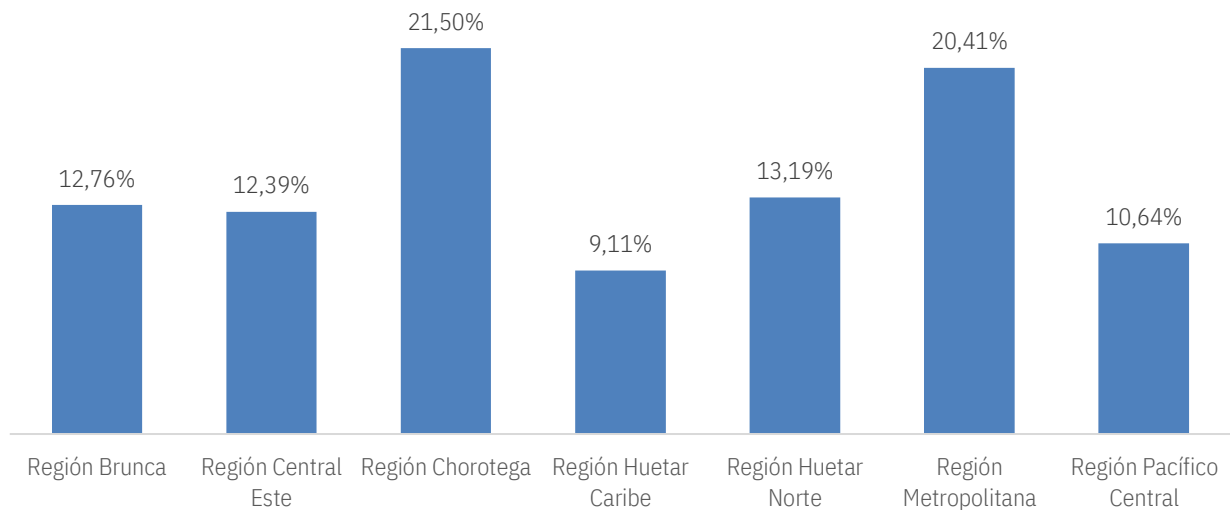


Fuente: Datos del SAGA proporcionados por la Subgerencia de Sistemas Delegados, 2024.

El mapa mostrado indica la distribución espacial de los acueductos comunales del país. Las zonas rojas indican las zonas en donde existe mayor concentración de acueductos. Por lo que es evidente que en el centro del país es un lugar donde se aglomeran la mayor cantidad. Esto es mucho en un área relativamente pequeña. Mientras que en zonas como la Zona Norte y Caribe Norte, Talamanca, Pacífico Norte (cantón de la Cruz) y Península de Osa son áreas con poca densidad de acueductos. Resalta además que en los cantones alrededor de la Península de Nicoya y a lo largo del Pacífico Central también existe un importante número de acueducto.

En la estructura administrativa del AYA, los acueductos comunales son atendidos por la Subgerencia de Sistemas Delegados, como se puede apreciar, estos operadores se encuentran dispersos por el territorio nacional y para poder abarcarlos la Subgerencia los aborda a través de las Oficinas Regionales de Acueductos Comunales (ORAC). El siguiente gráfico muestra que la mayoría de los acueductos comunales se concentra en la Región Chorotega (21,50%), seguido de la Región Metropolitana (20,41%) y la Región Huetar Norte (13,19%).

Gráfico 37
Distribución de los acueductos comunales, por región. 2024

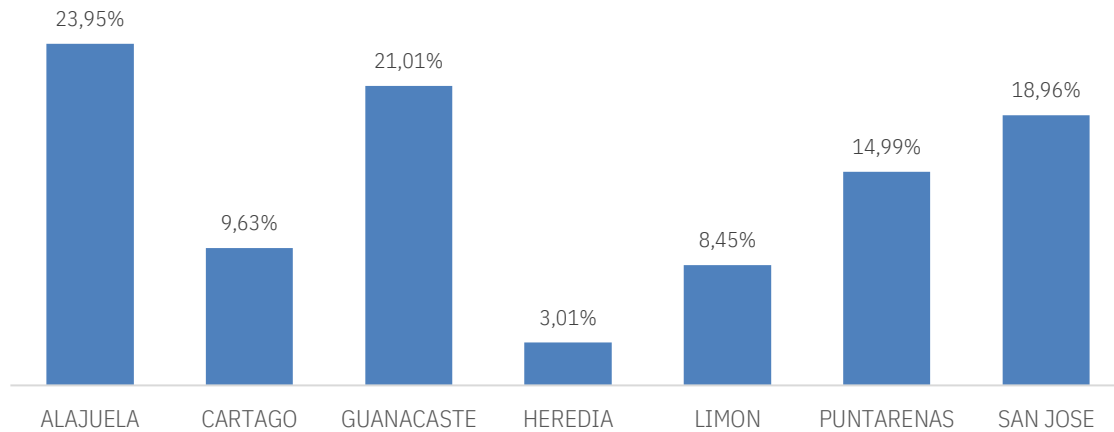


Nota: La distribución contempla la totalidad de acueductos comunales (Asadas, CAARs, ADII, Cooperativa) y la cantidad varía a la del 2023 debido a procesos de integración y fusión de Asadas.

Fuente: Elaboración propia con datos del SAGA proporcionados por la Subgerencia de Sistemas Delegados, 2024.

Si vemos la distribución por provincia, la mayor cantidad de acueductos comunales se concentra en la provincia de Alajuela (23,95%), Guanacaste (21,01%), San José (18,96%) y Puntarenas (14,99%). El siguiente gráfico muestra la proporción de los acueductos comunales distribuidos por provincia.

Gráfico 38
Distribución de los acueductos comunales, por provincia. 2024



Nota: La distribución contempla la totalidad de acueductos comunales (Asadas, CAARs, ADII, Cooperativa) y la cantidad varía a la del 2023 debido a procesos de integración y fusión de Asadas.

Fuente: Elaboración propia con datos de UEN de Gestión de ASADAS, SAGA, 2024.

Para conocer la calidad del servicio que brindan los acueductos comunales, la Subgerencia de Sistemas Delegados del AyA, a través de las ORAC, aplica una evaluación semestral por medio de tres mecanismos de evaluación: categorización, indicador de calidad de servicio delegado de abastecimiento de agua potable e indicador de calidad del servicio delegado. Los datos obtenidos de esta evaluación alimentan el Sistema de Apoyo a la Gestión de ASADAS (SAGA). Los datos que se presenta a continuación corresponden al II semestre del 2023, sin embargo, en cuanto al indicador de categorización que se verá a continuación, la UEN de Gestión de ASADAS proporcionó la base de datos del SAGA actualizados al 2024.

En cuanto al indicador de categorización incluye cinco ejes de evaluación: gestión comercial, gestión comunal, gestión ambiental y recurso hídrico, gestión de sistema de agua, gestión administrativo-financiera y como punto extra, gestión de saneamiento. Cada uno de estos ejes contiene una cantidad de variables que se evalúan y dependiendo de los resultados obtenidos por los acueductos comunales evaluados son ubicados en las siguientes categorías: A (consolidada), B (desarrollo alto), C (desarrollo bajo) y D (desarrollo muy bajo). Según el SAGA, la categorización de los operadores de acueductos comunales por provincia se observa en el siguiente cuadro:

Cuadro 16

Distribución de los acueductos comunales, por provincia según categorización. 2024

Etiquetas de fila	Alajuela	Cartago	Guanacaste	Heredia	Limón	Puntarenas	San José	Total general
A	66	21	17	8	32	25	16	185
B	142	37	68	14	26	51	36	374
C	71	39	91	7	24	68	85	385
D	47	34	110	12	33	60	121	417
Total general	326	131	286	41	115	204	258	1.361

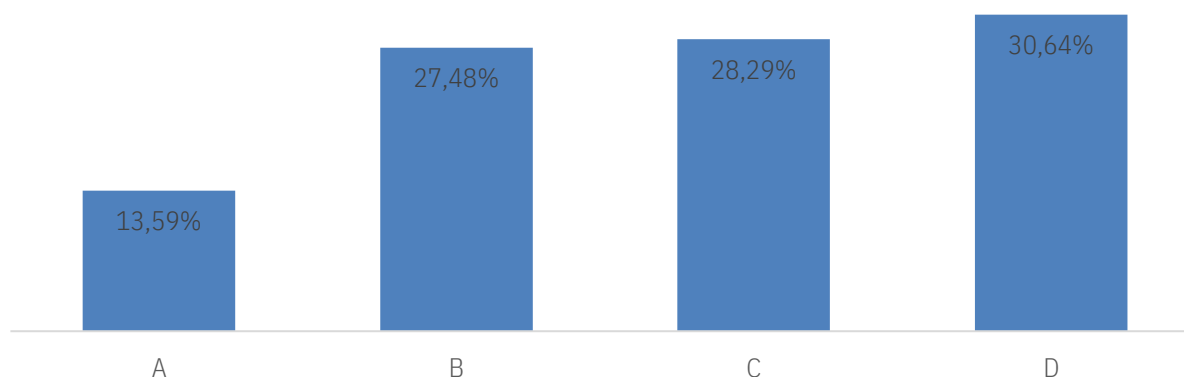
Nota: La distribución contempla la totalidad de acueductos comunales (Asadas, CAARs, ADII, Cooperativa) y la cantidad varía a la del 2023 debido a procesos de integración y fusión de Asadas.

Fuente: Elaboración propia con datos de UEN de Gestión de Asadas, SAGA, 2024.

En total, según este indicador el 13,59% de los acueductos a acueductos consolidados o categoría A, el 27,48% se encuentran los acueductos con desarrollo alto, categoría B, el 28,29% acueductos con desarrollo bajo, categoría C y el 30,64% corresponde a los acueductos en la categoría D, como se ilustra a continuación.

Gráfico 39

Porcentaje de acueductos comunales según categoría. 2024



Nota: La distribución contempla la totalidad de acueductos comunales (Asadas, CAARs, ADII, Cooperativa) y la cantidad varía a la del 2023 debido a procesos de integración y fusión de Asadas.

Fuente: Elaboración propia con datos de UEN de Gestión de Asadas, SAGA, 2024.

En cuanto al indicador de calidad del servicio de agua potable, éste considera cinco variables: calidad del agua, continuidad, cantidad, costo y cobertura. Los resultados de la evaluación permiten estandarizar los acueductos comunales en: excelente calidad, buena calidad, regular calidad, mala calidad y muy mala calidad. Considerando el tipo de administración, para finales de 2023, se obtiene que solo un 4,51% de los entes operadores comunales prestan un servicio de agua potable entre bueno y excelente, un 2,18% regular y el 93,31% prestan un servicio de mala y muy mala calidad (ICAA, 2023).

Cuadro 17

Distribución de los acueductos comunales, según calidad del servicio de agua potable. 2023

Tipo administración	Excelente calidad	Buena calidad	Regular calidad	Mala calidad	Muy mala calidad	Total
Asada	37	25	30	198	949	1.239
Asociacion					5	5
Asociación de Desarrollo indígena				1	47	48
Caar					81	81
Cooperativa					1	1
Sin selección					1	1
Total general	37	25	30	199	1084	1.375
Porcentaje	2,69	1,82	2,18	14,48	78,83	100,00

Fuente: Elaboración propia con datos de Subgerencia de Gestión de Sistemas Delegados, Informe de evaluación de entes operadores comunales, II Semestre, 2023.

Específicamente en cuanto a la variable calidad del agua, cabe hacer señalar que las ORAC no logran un control estricto, pues existen acueductos comunales que no están aplicando el control calidad, tampoco realizan los análisis correspondientes. Otros acueductos comunales implementan el control de calidad de agua y realizan los análisis de calidad de agua correspondientes pero no presentan los reportes a las ORAC o no son evaluados por el LNA, es posible que los resultados de los análisis de calidad de agua de los acueductos comunales sean presentados directamente al Ministerio de Salud, puesto que es una obligación establecida por el Reglamento de Control para la Calidad del Agua Potable; sin embargo, el Ministerio de Salud no posee un registro unificado con los datos, por lo que existen vacíos con respecto a la exactitud de esta información. Una muestra considerable es la que proporciona el LNA de los acueductos evaluados en el PSCS, según el informe del LNA para el 2023 la cobertura de agua potable de los acueductos comunales es del 81,2% (Mora A. D., 2024), pero esta cifra solamente considera los acueductos evaluados por el LNA y se desconoce concretamente los resultados del resto de los acueductos comunales.

Por otra parte, el indicador de calidad del servicio delegado refleja la relación ASADAS-AyA en cuanto a variables que son de importancia en la Delegación del servicio, este indicador incorpora cuatro variables: micromedición, desinfección, estados financieros y tarifa. Los parámetros para estandarizar este indicador son: buena calidad, regular calidad, mala calidad y muy mala calidad. A nivel país, se muestra que 57,89% de los entes operadores (mayoritariamente ASADAS) prestan un servicio de buena calidad, ajustándose a las responsabilidades derivadas de la delegación, en forma regular lo hacen 13,16% y en forma mala un 28,95% (ICAA, 2023).

Cuadro 18

Distribución de los acueductos comunales de acuerdo con la calidad del servicio delegado. 2023

Tipo de administración	Buena calidad	Regular calidad	Mala calidad	Muy mala calidad	Total
ASADA	790	167	145	137	1239
Asociación	1	1	1	2	5
Asociación de desarrollo indígena	3	7	5	33	48
Caar	1	6	13	61	81
Cooperativa	1				1
Sin selección				1	1
Total	796	181	164	234	1375
Porcentaje	57,89	13,16	11,93	17,02	100

Fuente: Elaboración propia con datos de Subgerencia de Gestión de Sistemas Comunales, Informe de evaluación de entes operadores comunales, II Semestre, 2023.

Pese a los esfuerzos que realizan tanto las instituciones, como los acueductos comunales, para mejorar los niveles de gestión existen dificultades importantes. Según el Informe anual de la Subgerencia de Sistemas Delegados del AyA (ICAA S. S., 2024), algunas de esas dificultades se presentan a continuación:

- El presupuesto que destina el AyA para la gestión de los acueductos comunales representa tan sólo el 1% del presupuesto (E: Barboza, 2024). El presupuesto asignado a la Subgerencia Gestión de Sistemas Delegados fue de ₡14,609,691,055.79 (Catorce mil seiscientos nueve millones seiscientos noventa y un mil cincuenta y cinco colones con 79/100), alcanzando una ejecución presupuestaria de 56,47% quedando un 43,53% sin ejecutar.
- Inestabilidad institucional, en los últimos tres años se ha visto el cambio continuo de jerarcas, esto incluye a la Subgerencia de Gestión de Sistemas Delegados. Hay una creciente pérdida de credibilidad en las instituciones, especialmente en el AyA.
- Para el 2023, la Subgerencia de Gestión de Sistemas Comunales no inició un total de 7 proyectos para ASADAS lo que perjudica las expectativas de las comunidades que serán beneficiadas.
- Existe una carencia de recursos (personal, equipo, financiamiento, etc.) en las diferentes dependencias de las ORAC y dependencias de la Subgerencia Gestión de Sistemas Comunales, lo que origina una demanda superior a la capacidad instalada de esta dependencia.
- Limitaciones generadas por el marco legal que sostiene a las ASADAS que perjudica: la participación inclusiva y el relevo generacional en las Juntas Directivas, forma de gobernanza de estas organizaciones, limitaciones en la autonomía organizacional de estas asociaciones, excesivo plazos aprobaciones en acceso a créditos, inscripciones de fuentes, convenios de delegación, mejoras a los acueductos, entre otras.

Las ASADAS son sujetos de derecho privado que prestan un servicio público, son asociaciones comunales que se constituyen bajo la Ley de Asociaciones, Ley No. 218, y nacen con el fin de prestar el servicio de acueducto y alcantarillado sanitario, este fin se consolida por medio del acto de la delegación otorgado por el AyA a través del Convenio de Delegación. Por lo tanto, las ASADAS, tienen una estructura “híbrida”; es decir, tienen una parte organizacional que se rige por derecho privado y otra parte prestacional que se rige por las normas de derecho público relacionadas al servicio público que prestan. Poseen cierta autonomía organizacional que les permite agruparse en formas especiales de asociación, originadas a partir de la reunión de dos o más de estas asociaciones, de esta nueva forma de organización surgen las federaciones, ligas y uniones de acueductos comunales (FLU), que son estructuras asociativas de segundo nivel; también, este segundo nivel puede agruparse y conformar las confederaciones; es a partir de esta estructura que surge la “asociatividad de acueductos comunales”. En esta estructura asociativa las ASADAS han encontrado una forma de solventar las necesidades que las instituciones no logran resolver por medio de la institucionalidad.

Recuadro 1

Nota crítica de la Asociatividad en Acueductos Comunales. La Asociatividad en los Acueductos Comunales en Costa Rica

Con la creación en 1961 del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AyA), Costa Rica reconoce, tácitamente, el Derecho Humano al Agua y al Saneamiento, 49 años antes de su promulgación como Derecho Humano por las Naciones Unidas en el año 2010. En efecto, en su Artículo 2 de su Ley, se establece que corresponde a la entidad estatal “... dirigir y vigilar todo lo concerniente para proveer a los habitantes de la República de un servicio de agua potable, recolección y evacuación de aguas negras...”. Con ello se reconoce que toda la población del país tiene el mismo derecho a los servicios de agua potable y saneamiento, que el Estado, por medio de AyA, debe garantizar.

La conformación de AyA propicia grandes avances en la cobertura del servicio de acueducto, pero aún quedaba lejos de cumplir con el compromiso de brindar el servicio a toda la población nacional. La creación del programa de Acueductos Rurales, en 1965, fue dirigido a solventar esas debilidades en la cobertura en muchas áreas del país. Es así como se van constituyendo muchos sistemas de acueducto comunitarios por medio de la figura de Comités específicos de Acueductos y Alcantarillados Rurales, conocidos como CAARs. Surge en los años noventa del siglo XX, impulsado por AyA, la constitución de lo que son las Asociaciones Administradoras de Acueductos Comunales (ASADAs). Hoy en día existen, aproximadamente, 1,400 Asociaciones Administradoras de Acueductos Comunales, así como otras organizaciones comunitarias que continúan brindando el servicio de agua, pero sin necesariamente ser Asociaciones, todas las cuales abastecen al 33% de toda la población nacional, o sea más de 1,600.000 personas.

Este esquema de prestación comunitaria del servicio de agua, o de Gestión Comunitaria del Agua, ha sido de gran éxito para el país. Sin necesidad de incrementar la planilla de servidores públicos contratados y sin necesariamente incurrir en todas las inversiones en equipo, infraestructura y salarios requeridos, el Estado costarricense enuncia siempre cifras de cobertura en el servicio de agua, así como de potabilidad de las mejores de América Latina y del mundo. No obstante, más de la mitad de esos sistemas comunales están conformados por menos de 100 abonados, lo cual les hace insostenibles financiera y técnicamente y el sistema de apoyo administrativo y técnico de parte de la institución, no siguió el auge en la creación de

sistemas comunales por todo el país. Aunque por ley, AyA debe supervisar las operaciones y fiscalizar la gestión de los Acueductos Comunales, en la práctica y de manera general, el ente rector no ha tenido la capacidad de velar apropiadamente por el fortalecimiento del sector. La Subgerencia de Sistemas Comunales no cuenta con ingresos propios ni suficientes, así como tampoco con suficientes funcionarios técnicos para dar adecuada atención y seguimiento a los Acueductos Comunales. Varios estudios de diversas organizaciones e instituciones han señalado como muchos Acueductos Comunales tiene pocas capacidades fortalecidas en temas administrativos y/o técnicos, lo cual ha puesto y pone en riesgo la salud y el bienestar de muchas comunidades.

Es en los años 90 del siglo XX, ante la situación de abandono institucional que ya comienzan a sentir muchos Acueductos Comunales, propicia que desde sus mismas Juntas Directivas se comience a analizar la oportunidad de conjuntarse, de llevar a cabo esfuerzos mancomunados o asociativos. A sabiendas de que las ASADAS o Acueductos Comunales son figuras jurídicas de derecho privado bajo la Ley 218, la cual promueve y permite la Asociatividad entre Asociaciones, surge desde el mismo sector iniciativas que llevan algunos años en concretarse, pero que se formalizan jurídicamente en el año 2002, FEDAPRO, la Federación de Acueductos de la Zona Protectora El Chayote, en Naranjo y UNAGUAS, la Unión de Asociaciones Griegas por el Ambiente y la Salud, en el cantón de Grecia.

Estos primeros esfuerzos asociativos, apoyados por los mismos Acueductos Comunales miembros y por ONGs, la academia y diversas instituciones, se van consolidando no sin problemas, dado que, desde AyA, se les vio más bien como un problema y un oponente y no como lo que debían ser y son: un verdadero aliado en el fortalecimiento de la Gestión Comunitaria del Agua en el país. En efecto, las diferentes Asociatividades que comenzaron a surgir en el país, como movimiento paulatino y creciente desde inicios del siglo XXI, han venido promoviendo valores democráticos, el convivio entre pares y liderazgos comunitarios y han generado cohesión por objetivos comunes. Asimismo, han fortalecido negociaciones internas u horizontales y economías de escala, propiciando también el fortalecimiento de capacidades y el empoderamiento. Esto ha llevado a mayor representación e incidencia, ejerciendo una mejor, más presente y articulada participación en la sociedad. Todo ello ha propiciado reconocimiento y posicionamiento de esas Asociatividades como actores legítimos y con un rol fundamental en el desarrollo y fortalecimiento de la Gestión Comunitaria del Agua.

Hoy el movimiento Asociativo en la Gestión Comunitaria del Agua en nuestro país ha llevado a la existencia, desde 2018, de una entidad confederada nacional, la CONAFLU (Confederación Nacional de Federaciones, Ligas y Uniones de Acueductos Comunales de Costa Rica). Asimismo, en el país existe aproximadamente 26 figuras asociativas de segundo nivel o FLU (Federaciones, Ligas y Uniones), donde ya 21 de ellas cuentan con personería jurídica. Todo esto, lo que demuestra es el fuerte movimiento Asociativo que el país vive en estos momentos en los Acueductos Comunales, el cual trata de responder a los grandes retos que se tienen, entre los cuales uno de los mayores es la poca capacidad de fortalecimiento, de seguimiento y asesoría técnica y administrativa que tiene AyA hacia los Acueductos Comunales, lo cual los fragiliza enormemente. A esto último se une la gran incertidumbre en la que se encuentra la institución en los últimos años, sobre todo en esta administración.

Hoy en día los Acueductos Comunales, desde sus propios esfuerzos asociativos en instancias de segundo y tercer nivel (FLU y CONAFLU), están promoviendo que el sector pueda hacer frente de la mejor manera a los siguientes retos.

- Debilitamiento cada vez mayor de las capacidades de rectoría de AyA (acompañamiento, asistencia técnica y administrativa de todos los Acueductos Comunales del país).
- La necesaria reformulación y ajuste de lo que hoy es el Reglamento de ASADAs, lo cual incluye esfuerzos hacia una propuesta de ley para el fortalecimiento de los Acueductos Comunales, bajo una nueva visión en la relación entre estos y AyA, lo cual permita mayor agilidad y eficiencia por medio del fortalecimiento de la Asociatividad y de apoyo institucional efectivo.
- Reconocimiento de las realidades y capacidades de los Acueductos Comunales en la gestión del agua, del saneamiento y de la Gestión Integrada del Recurso Hídrico o GIRH.
- Fortalecimiento de la Asociatividad entre Acueductos Comunales, propiciando mayor articulación comunitaria, mayor cohesión y representatividad, pero igualmente promoviendo marcos jurídicos adaptados a las realidades comunitarias.
- Mayor cohesión, incidencia y visibilización del sector, mediante la Asociatividad local y regional y la consolidación de la Confederación Nacional (CONAFLU).
- Visibilizar la importante labor de los Acueductos Comunales, reforzando su posicionamiento e incidencia política como sector y propiciando mayor articulación y alianzas con otros actores privados e institucionales como ONGs, sector privado, fundaciones, academia, instituciones, etc.
- Luchar contra la enorme presión que ejerce el descontrolado desarrollo urbano, donde los Municipios son, en general, actores desvinculados con la Gestión Comunitaria del Agua y donde existen mucha presión sobre las zonas de recarga acuífera y las fuentes de agua.
- La necesaria respuesta al impacto que causa ya la variabilidad climática en la que nos encontramos... (Guanacaste, Zona Norte y todo el país...)
- Ser parte del necesario esfuerzo por un Saneamiento que sea adaptado, adaptable... viable...
- Visibilizar y liderar esfuerzos contra el impacto que causa la contaminación de acuíferos, sobre todo en zonas con alta incidencia en aplicación de agroquímicos en diversas partes del país.
- Contrarrestar el individualismo o el desinterés en los asuntos públicos y comunales, lo cual induce a falta de compromiso social para con los Acueductos Comunales. En general, para la inmensa mayoría de nuestra población, el servicio público del agua ya no es un problema, es algo que se asume como natural o regular.

La Gestión Comunitaria del Agua es un modelo exitoso que merece ser fortalecido, pues más de 1.600.000 personas reciben su agua potable de un Acueducto administrado por la propia comunidad, mediante sus propios esfuerzos. Apoyar la gestión de los Acueductos Comunales es fortalecer el desarrollo, la salud, el ambiente y el bienestar general de nuestras comunidades y de nuestro país. Los desafíos son comunes, pero la Asociatividad va dirigida a conjuntarlos y consolidarlos como el importante sector que son para el desarrollo de nuestro país.

Fuente: Marín, 2024.

Los acueductos comunales han avanzado en estrategias para el auto fortalecimiento mediante la Asociatividad creando Federaciones, Ligas y Uniones de Acueductos Comunales (FLU), actualmente existen 296 ASADAS afiliadas a una FLU. En el 2018 el AyA aprobó la Política Institucional de Asociatividad, con el objetivo de fortalecer la asociatividad y que las FLU y Conaflu contribuyan en mejorar la capacidad de gestión de las ASADAS en términos de calidad y sostenibilidad del servicio público. Entre las principales acciones que realizan las FLU son la incidencia política, capacitación y oferta de servicios. Además, el sector avanzó en la

conformación de la Confederación Nacional de Federaciones, Ligas y Uniones de Acueductos Comunales (Conaflu) con el fin de incrementar la representación e incidencia política del sector.

Algunas de estas FLU han implementado Centros de Sostenibilidad para Acueductos Comunales, como una estrategia sin fines de lucro, que ofrece diferentes servicios a estos acueductos, fortaleciendo su gestión y sostenibilidad para garantizar a la población el acceso al agua y al saneamiento de forma segura, su participación democrática y la resiliencia ante el cambio climático. Actualmente, en el país existen 6 de estos centros de sostenibilidad: Centro de Atención Integral para la Sostenibilidad del Agua (CAISA), el Centro para la Sostenibilidad del Agua en el Atlántico (CESAGUA), la Liga Comunal del Agua, la Unión de Acueductos de la Península de Nicoya (UNAPEN) y la Unión de Acueductos Norte Norte y la Federación de Acueductos Huetar Norte (FASHUN); a través de esta estrategia se ha apoyado a los acueductos de estos territorios a mejorar la vigilancia sobre la calidad del agua potable por medio de los servicios de control operativo, además, mediante la intermediación con laboratorios acreditados, contribuyen a la realización de otros análisis de calidad de agua como el N1, N2 y N3 requeridos según el Reglamento para la Calidad del Agua Potable. También brindan servicios de contabilidad, estudios técnicos, restauración y construcción de infraestructura, servicios ambientales, facturación electrónica, servicios legales, soporte administrativo y organizacional, entre otros. Dichos servicios han tenido un impacto directo en 259 acueductos comunales que corresponde al 18,89% del total de acueductos comunales contabilizados al 2024 y consecuentemente a 345.342 habitantes de estos territorios (E: Soto, 2024).

Resulta apropiado generar un proceso que permita repensar la forma en la que se conceptualiza el servicio de agua potable y saneamiento a nivel de ASADAS; pensar en modelos que les brinden solidez y las torne fuertes, que mantenga su modelo participación de base comunitaria pero que les facilite su autonomía, por ejemplo, en el acceso a financiamiento y créditos. El sector de las ASADAS es grande, pero debe tener una mejor organización como sector con un liderazgo real. Una de las fragilidades en el sector de ASADAS, es que no todas las ASADAS tienen la capacidad de crecimiento, existe una desigualdad entre estos operadores, algunas tienen usuarios comerciales o industriales y otras solamente domiciliarias, esto tiene un impacto en los ingresos y por lo tanto en la sostenibilidad; además, enfrentan problemas estructurales que provienen del marco de regulación que les aplica.

Episodios de contaminación en fuentes de agua para abastecimiento

La contaminación de las fuentes de agua para consumo humano es un tema recurrente en el marco de la gestión del recurso hídrico; sin embargo, durante el 2023 y el 2024 se han presentado fuertes casos de contaminación en las fuentes de agua para consumo humano, quedando en evidencia la débil protección que se le da al recurso hídrico, a pesar de contar con un marco jurídico que la garantiza.

En el 2005 se identificó contaminación con Bromacil y diversos plaguicidas en nacientes de ASADAS El Cairo y Milano de Limón, con una afectación a aproximadamente 6000 personas de las comunidades de El Cairo, La Francia, Milano y Luisiana. En el 2012, el Decreto Ejecutivo N° 37072-S declaró emergencia sanitaria para poder atender la problemática generada por la presencia de arsénico en agua para uso y consumo humano en 24 comunidades de la Región

Huetar Norte y la provincia de Guanacaste, situación que afecta como mínimo a 12 mil personas, dada la toxicidad de este contaminante.

En el 2016, ASADAS de la Zona Norte se vieron afectadas con contaminación química, específicamente ASADAS Veracruz, Venecia y Pital de San Carlos, en donde se encontraron pozos que tuvieron que ser clausurados por la presencia de bromacil y otros plaguicidas utilizados en la siembra extensiva de piña, dichas comunidades aún presentan problemas en sus pozos por contaminación por plaguicidas y han buscado soluciones para la recuperación de las fuentes y el abastecimiento de agua potable a la población, con este episodio de contaminación se afectaron cerca de 3000 personas.

Pese a que en el 2017 se emite el Decreto Ejecutivo No. 40423-MAG-MIAE-S que prohíbe el uso de bromacil, en el 2018, las ASADAS Santa Rita, La Tabla y Santa Isabel de Río Cuarto de Alajuela se vieron afectadas por presencia de agroquímicos, en donde se encontró la presencia bromacil. El bromacil es persistente en agua y suelo, puede que no se utilice en un tiempo y seguir apareciendo (Valverde, 2020). Ante esta situación y a raíz de un recurso de amparo interpuesto, la Sala Constitucional, mediante la Resolución No.995-2019, ordena al Ministerio de Salud, Minae, MAG, AyA y Tribunal Ambiental Administrativo iniciar el saneamiento de seis nacientes que abastecían a los habitantes de esta zona a partir de un Plan Único, la efectación tuvo un impacto en aproximadamente 13.000 personas.

En 2021 IRET-UNA identificó la presencia del fungicida Clorotalonil en la naciente de Plantón que abastece a la ASADA de Cipreses de Oreamuno de Cartago y en el 2022 se identificaron fuentes contaminadas con este químico en la ASADA de Santa Rosa de Oreamuno, estos episodios han afectado cerca de 10.000 personas, las cuales se abastecen a la fecha por medio de camiones cisterna. Además, a causa de la contaminación con Clorotalonil, desde incios del 2022 se inició una lucha encabezada por el Frente Ecologista de Cipreses, interponiendo un recurso de amparo contra el AyA y el Ministerio de Salud, en el 2023 se emite el Decreto Ejecutivo No. 44280-S que ordena prohibir el del clorotalonil en Costa Rica (Astorga E. Y., 2024).

Recientemente, en el 2023 en la Zona Norte, específicamente en Crucitas se presentó un episodio grave de contaminación con Mercurio. La contaminación con Hidrocarburos también ha estado presente a lo largo de los años, en el 2019 se encontró presencia de hidrocarburos en la microcuenca Quebrada Sin Nombre de la Cuenca del Río Siquirres, en donde existe una captación de agua superficial del AyA que abastece la ciudad de Siquirres, también era una fuente que abastecía a la ASADA Coco-Moravia, afectando a cerca de 30.000 personas de la zona de Siquirres, Indiana y Pacuarito. En el 2024, el caso más reciente de contaminación por hidrocarburos en las cercanías de Quebrada Honda 2, una subcuenca ubicada en la parte oriental de la GAM que alimenta el acueducto de Guadalupe que abastece los cantones de San José, Goicoechea, Moravia y Tibás

Durante los últimos años, el LNA, el Ministerio de Salud y las universidades públicas, han sido vigilantes en la identificación de episodios de contaminación química, de origen natural y antropogénico, de los sistemas de abastecimiento de agua en el territorio nacional. A continuación, se presenta una lista de los episodios de contaminación química natural que se han dado en Costa Rica en el período del 2007 al 2023.

Cuadro 19

Episodios de contaminación química natural en los acueductos de Costa Rica. 2007-2023

Año	Acueductos evaluados	Acueductos No potables (Contam. fecal)	Porcentaje	Episodios de contaminación química	Acueducto
2007	2.259	10,32	45,7	Calcio	Colorado de Abangares
2010	2.318	904	39,0	Arsénico	Cañas, Bagaces, Hotel Cañas, Bebedero, El Jobo y Agua Caliente
2011	2.359	850	36,0	Arsénico	ASADA 5, Vueltas de Kooper, Montenegro, El Chile, Arbolito, San José, Altamirita, Santa Fe y La Gloria de Aguas Zarcas
2012	2.400	761	31,7	Arsénico	Jabilla de Cañas. La Esperanza de Pavón, Golfito
2013	2.451	713	29,1	Arsénico	Bagatsi o Agua Fría de Bagaces
2014	2.497	650	26,0	Arsénico	La Pochota Macacona de Esparza y Santiago de Palmares
2010 al 2014	2.318	904	39,0	Aluminio	Angostura de San Andrés de León Cortés, Frailes de Desamparados, La Cuesta de San Antonio de León Cortés, Londres de Naranjito de Aguirre, Oratorio-Concepción-Buenos Aires-Los Reyes Parte Alta, Patio de San Cristóbal de Ticabán de La Rita de Pococí, Rincón de Zaragoza Sector Calle Vázquez, Rodeo de San Marcos de Tarrazú, San Gabriel de Cabagra de Buenos Aires, San Cecilia de San Marcos de Tarrazú, Santa Cruz de Turrialba, Valle Azul Arriba de Paquera
2015 y 2016	2.588	600	23,2	Salinización	Pozos en Guanacaste: Condovac, Cacique 1, Cacique 2, Cacique 3, Pozo 484 y Pozo 379

Año	Acueductos evaluados	Acueductos No potables (Contam. fecal)	Porcentaje	Episodios de contaminación química	Acueducto
2016 y 2017	2.678	604	22,6	Aluminio, hierro y manganeso	Quebrada La Victoria de Curubandé de Liberia, Pozo Albín de Tamarindo, Pozo Sandillal de Cañas, Pozo 1 de San Joaquín de ColoradoRaizal-Higuerilla, Naciente Cabuyal de Zagala-Villa Bruselas-Cebadilla, Pozo 4 de Davao de Batán, Pozo Y Griega de Palmares-Zaragoza, Quebrada Guayabal de Dominical de Osa, Pozo 9 de Los Chiles, Pozo de Alto López, Naciente de Barroeta, Pozos Las Catalinas de Tejar de El Guarco, Pozo de La Guaría del Valle de la Estrella, Pozo de Hone Creek, Pozo de Palmar Sur Fincas 3, 2-4, 6-11, 12 y 10, Pozos de Palmar Sur Fincas 5, 7 y 8, Pozo en Coto 44, Naciente en Casquillo de San Pablo de León Cortés, Sector Naciente El Rodeo de San Marcos de Tarrazú, Pozo de El Rótulo de La Rita, Pozos de Sagrada Familia, Pozos de Campo Dos de Cariari, Pozo de Mayland de Siquirres, Pozos de Sahara de Batán, Pozos de Larga Distancia de Carrandi, Pozos de Bananito Norte y Sur, Mata de Limón de Gandoca.

Uso y gestión de los recursos hídricos en Costa Rica: tendencias e impactos para el ambiente y el desarrollo humano sostenible

Año	Acueductos evaluados	Acueductos No potables (Contam. fecal)	Porcentaje	Episodios de contaminación química	Acueducto
2018	2.702	557	20,6	Arsénico	Albacete
2019	2.615	516	19,7	Arsénico	Pozos de Condominio Horizontal Residencial La Rueda, Condominio Barcelona, Condominio Albacete, Falconiana de Bagaces, Quintas Don Miguel de Bagaces, Montenegro y Agua Caliente de Bagaces, Bebedero de Cañas, Cristo Rey de Los Chiles, Santa Cecilia de El Amparo de Los Chiles, Pozos La Palmas 1 y3 y Pozos Semillas S.A., Pozo Quintas Don Fernando de San Rafael de Esparza, Pozo Iglesia de Santiago de Palmares y Pozo 1 de Santiago de Palmares Sector Rincón. Todos cumplen con el VMA en la red de distribución, excepto Quintas Don Fernando de San Rafael de Esparza.
				Aluminio	Quebrada Guayabal de Dominical de Osa, Naciente El Rodeo de San Marcos de Tarrazú y Naciente Cabuyal de Zagala-Villa Bruselas-Cebadilla. Estas dos últimas comunidades incumplen en las redes de distribución
				Hierro y manganeso	Pozos de Condominio Barcelona, Condominio

Año	Acueductos evaluados	Acueductos No potables (Contam. fecal)	Porcentaje	Episodios de contaminación química	Acueducto
					Albacete, Condominio La Hacienda y La Guaria del Valle de La Estrella y Coto 44, Pozo 2 de Condominio Horizontal Residencial La Rueda, Pozo 9 de Santa Cecilia de El Amparo de Los Chiles, Pozo Sand Box de Acueducto Integrado Hone Creek de Puerto Viejo, Pozo 1 de Acueducto Sagrada Familia y Santiago de Palmares: Sector el Rincón, Pozos 1, 2 y 3 de Esterillos de Parrita, Pozo Quintas Enricón 4 en Línea Coyolar-Caldera, Pozo 1 San Joaquín de Colorado-Raizal-Higuerilla, Pozo Iglesia de Santiago de Palmares Centro, Pozos Pochote 1 y 2 de Tamarindo (Antiguo Beco), Pozo 2 en Maryland de Siquirres. El acueducto de La Guaria del Valle de La Estrella, el Acueducto Integrado Hone Creek de Puerto Viejo, el Acueducto de Sagrada Familia de Palmares y Coto 44, los valores de la red incumplen el VMA.
2021	2.634	502	19%	Aluminio	La fuente Cabuyal de ZagalaVilla Bruselas-Cebadilla es la que presenta las mayores concentraciones de aluminio del país, además de un pH bajo. De las siete nacientes del sistema El Abejonal, Chuma y La Cuesta de Frailes de

Año	Acueductos evaluados	Acueductos No potables (Contam. fecal)	Porcentaje	Episodios de contaminación química	Acueducto
					Desamparados, todas excepto “La Cuesta” presentan altas concentraciones de aluminio pH bajo.
2023	2.616	661	25%	Arsénico	Esta contaminación en la ASADA de Quintas Don Fernando de San Rafael de Esparza se detectó desde el año 2019, pero en 2023 presentaron un recurso de amparo y actualmente el AyA trabaja para conectarlo al sistema de Esparza, debido a que la contaminación persiste.

Fuente: Mora y Portuguez, 2024.

Cuadro 20

Episodios de contaminación química en los acueductos de Costa Rica. 2001-2024

Año	Acueductos evaluados	Acueductos No potables (Contam.fecal)	Porcentaje	Episodios de contaminación química	Acueducto
2001	2.058	N/D	N/D	Hidrocarburos	Planta Guadalupe
2002	20.71	1.020	49,3	Hidrocarburos	Río Quebradas de Pérez Zeledón
2003	2.122	954	44,9	Hidrocarburos Bromacil, diurón y otros plaguicidas	1-Planta Los Sitios 2-El Cairo, Milano y Luisiana de Siquirres
2004	2.179	970	44,5	Hidrocarburos	Embalse El Llano-Orosi
2005	2.206	949	43,0	Gasolina y diesel	1-Pozo AB-1089-Belén
2005	2.206	949	43,0	Nitratos	2-Banderillas-Cartago
2006	2.235	1.055	47,2	Hidrocarburos	Fuentes de Moín-Limón
2007	2.259	1.032	45,7	Hidrocarburos	Planta San Ignacio de Acosta
2008	2.274	1.004	44,2	Terbufos	Veracruz de San Carlos
2009	2.302	925	40,2	Nitratos	Tierra Blanca-Cartago
2010	2.318		38,9	Nitrato	Calle Valverde de San Miguel,
al					Piedra Mesa Alta de Telire,
2014	2.500	650	26,0		Residencial El Molino de Cartago, Tierra Blanca de Cartago Sectores La Misión, Ciudadela Graciano y La Trinidad, San Francisco y Santa Eduviges
2017	2.678	604	22,6	Colorante #40 (Industria alimentaria)	Fuente de La Hispanidad
2017	2.678	604	22,6	Bromacil	Veracruz de Pital de San Carlos

Año	Acueductos evaluados	Acueductos No potables (Contam.fecal)	Porcentaje	Episodios de contaminación química	Acueducto
2018	2.702	557	20,6	Bromacil	Santa Rita, La Tabla y Santa Isabel de Río Cuarto de Grecia
2019	2.615	516	19,7	Hidrocarburos	Planta de Tratamiento de Siquirres en julio y octubre
2020	2.623	525	20,0	Clorpirifos	En Fuente Prendas y la red de Barrio Mercedes de Atenas, con valores >0,25 µg/L, en fecha 16/05/2020. El 22/05/2020 se volvieron a muestrear los mismos puntos, con resultados N.D.
2021	2.634	502	19,0		
2021				Bromacil	Se detectó Bromacil en los 5 muestreos realizados en la naciente La Francia de El Cairo de Siquirres
2022	2.664	778	29,2	Metabolitos de Clorotalonil	Acueducto comunal de Cipreses de Oreamuno
2024	N/D	N/D	N/D	Hidrocarburos (xilenos)	Afectación a comunidades en Tibás, Moravia, Guadalupe, San José y montes de Oca.

Fuente: Mora y Portuguez, 2024.

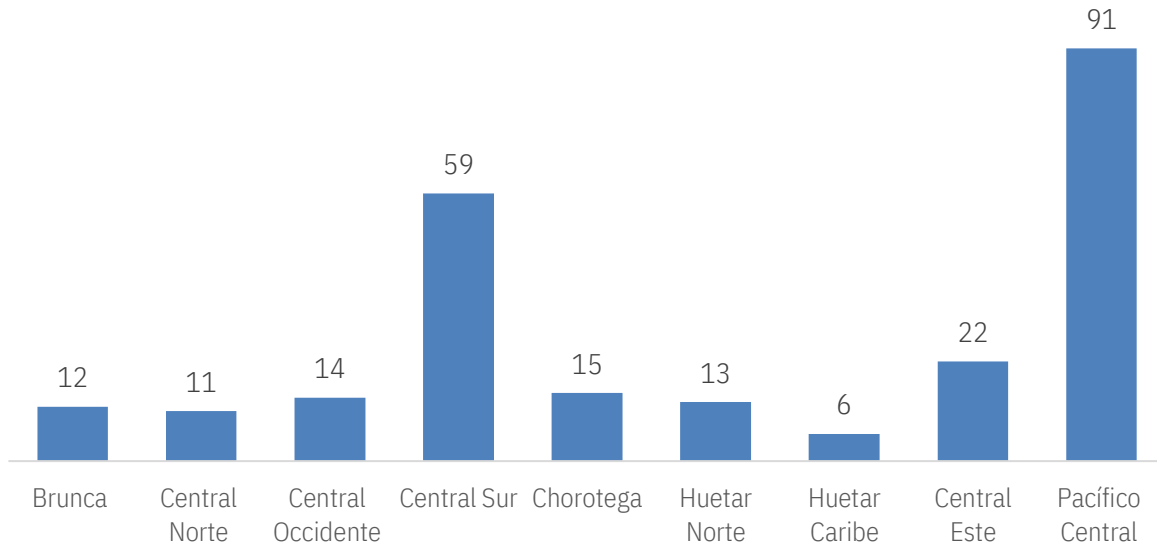
Sobresale la persistente contaminación con metabolitos de Clorotalonil en las fuentes en acueductos de la zona norte de Cartago, específicamente en el cantón de Oreamuno. Desde octubre del 2022 se dio la primera noción de contaminación en la ASADA de Cipreses, después se presentó en Santa Rosa y luego en San Pablo. Actualmente la afectación se da en la franja ubicada en las faldas del Volcán Irazú, en 14 acueductos comunales y 2 acueductos Municipales. Según fuentes del AyA, se trabaja en una investigación profunda y dos estudios ambientales e hidrogeológicos para determinar la fragilidad y vulnerabilidad en las fuentes.

También como se observa en el cuadro anterior, persiste la presencia de bromacil (E: Barboza, 2024).

De acuerdo con datos facilitados por el Ministerio de Salud, entre el 2019 al 2024 se registran un total de 122 acueductos con órdenes sanitarias por contaminación. En el siguiente gráfico se puede observar la distribución por región.

Gráfico 40

Cantidad de acueductos con órdenes sanitarias por contaminación, según región. 2019-2024



Fuente: Elaboración propia con datos del Ministerio de Salud, denuncias y órdenes sanitarias recurso hídrico, 2024.

Recientemente, durante el 2024, se detectó contaminación por plaguicidas en la cuenca del Río Sixaola. Mediante el monitoreo que realiza el Proyecto Hacia la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH) transfronterizos de la Cuenca del Río Sixaola compartida por Costa Rica y Panamá, ejecutado por la Organización de Estudios Tropicales (OET). El monitoreo se ha realizado mediante 3 campañas desarrolladas entre los años 2019, 2022, 2023, en ciertos puntos del cauce principal de la cuenca del Río Sixaola. Los resultados del monitoreo muestran que, en la campaña de monitoreo de 2022, se detectó la presencia de 23 de los cuales 3 tenían residuos en niveles superiores a los permitidos. En el 2023 se encontraron residuos de 26 plaguicidas, de los cuales 9 tenían concentraciones superiores a las permitidas. Entre los plaguicidas encontrados en niveles superiores a los permitidos se encuentran clorotalonil, metsulfuron metil y terbufos sulfone. Todos son preocupación porque podrían estar dañando las fuentes de agua, así como a organismos acuáticos que no son objetivo de control de los plaguicidas (OET, 2024).

El uso de plaguicidas es un factor que impera en los casos de contaminación de fuentes de agua para consumo humano, esta situación pone en riesgo la salud pública y obliga al Estado a garantizar el derecho al agua potable, satisfaciendo las necesidades de provisión en términos de calidad, cantidad, accesibilidad a las poblaciones afectadas por episodios de contaminación. El uso de plaguicidas es un peligro para la salud y para el ambiente, las prácticas agropecuarias,

especialmente los cultivos extensivos-extractivistas como la piña y el banano (entre otros), acaban con la salud de los suelos, degradan la preservación de la calidad del agua y los ecosistemas adyacentes. Durante el 2022, el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), dio a conocer los problemas asociados al impacto que tiene el alto consumo de plaguicidas en el país, señala que el promedio de uso aparente de plaguicidas en agricultura entre 2012 y 2020 fue de 34.45 kilos por hectárea, en contraposición el Estado invierte cerca de 9 millones de dólares al año en tratamiento de dolencias, incapacidades y productividad perdida asociadas al alto consumo de plaguicidas (PNUD, 2022).

Financiamiento para el agua

Como parte del proceso de planificación y preparación para el desarrollo de las Cuentas WASH (agua, saneamiento e higiene) Costa Rica contabiliza su gasto en agua y saneamiento de aguas residuales e higiene usando la metodología internacional TrackFin, esta metodología ha sido desarrollada por la Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud (OPS/OMS) para la recopilación y el mapeo de flujos financieros de agua, saneamiento e higiene. Los resultados se orientan a determinar cuál es el gasto total del sector WASH, cómo se distribuyen los fondos, quién paga estos servicios, qué entidades son las fuentes principales de financiamiento, qué mecanismos hay para la distribución equitativa. También es importante mencionar que dentro de esta evaluación solamente se contempla lo ejecutado y no lo presupuestado. Los datos que se obtienen pueden utilizarse para evaluaciones comparativas nacionales, internacionales y para proporcionar una base de evidencia para planificar, financiar, gestionar y monitorear los servicios y sistemas en esta materia.

Según los resultados del informe TrackFin de cuentas WASH del 2021 que compila los datos correspondientes al año 2020, Costa Rica es el segundo país de la región con mayor gasto en esta materia, el país ha sido ejemplo por sus altos porcentajes de coberturas básicas de agua potable, sin embargo, aún existen esfuerzos que realizar para alcanzar niveles de gestión segura en el sector de saneamiento (E: Calderon, 2024).

Para el 2020, Costa Rica registró un gasto total en el sector agua potable, saneamiento de aguas residuales e higiene de ₡ 343,198,553,174.70 o US\$ 583,333,707.00, lo que equivale a ₡ 67,145.88 por habitante o US\$ 114.13 por habitante y a 0,95% del PIB. Del gasto total, un 80,59% corresponde a agua y un 19,41% corresponde a saneamiento. Los fondos en el sector agua potable y saneamiento se distribuyen principalmente entre los diferentes servicios de la siguiente manera: urbano con un 79,97%, rural con un 19,74% y nacional (Central) con 0,28%. Además, los fondos en el sector se destinan principalmente a los siguientes tipos de gastos: inversión con 43,06%, operación y mantenimiento y operación con 34,42% y apoyo de actividades con 12,62%.

Para el 2020, los servicios de agua potable y saneamiento de aguas residuales son financiados por los siguientes actores: usuarios con 67,48%, operadores -recursos propios- con 23,12%, Banca e Instituciones Financieras con 6,65%. Los servicios de agua potable, saneamiento de aguas residuales e higiene se pagan de la siguiente manera: por tarifas en un 61,15%, por recursos propios operadores con 12,14% y con financiamiento reembolsable en un 6,53%. Los

mayores recursos están siendo asignados principalmente a los servicios de agua potable (79,7%) y en segundo lugar a los servicios de saneamiento (19,41%).

Según los resultados del informe TrackFin de las cuentas WASH en Costa Rica presentados durante setiembre de 2024, para los años 2021 y 2022, el gasto total registrado en el sector agua potable, saneamiento de aguas residuales e higiene para 2021 es de US\$ 449.078.043, lo que equivale a US\$ 86,98 por habitante y a 0,75% del PIB. Del gasto total, un 83,79% corresponde a agua y un 14,29% corresponde a saneamiento a través de sistemas de red. Los fondos en el sector se destinan principalmente a: operación y mantenimiento con 56,69%, inversión con 30,77% y actividades de apoyo con 8,52%.

En el 2021, se identifica que los servicios del sector son financiados principalmente por: usuarios (tarifas) con 74,24%, operadores con 10,46% y donantes bilaterales y multilaterales con 9,26%. Además, el estudio determina los principales proveedores de servicios de agua, saneamiento e higiene y lo que gasta cada uno, teniendo los proveedores con mayor gasto son: las empresas proveedoras de red con 83,70%, las agencias gubernamentales con 12,45% y autoridades locales con 10,93%.

Mientras que para 2022 se registra un gasto total de US\$ 454.225.902.00 lo que equivale a US\$ 87,13 por habitante y a 0,76% del PIB. Del gasto total, un 82,89% corresponde a agua y un 13,93% corresponde a saneamiento. Los fondos en el sector se destinan principalmente a: operación y mantenimiento con 47%, inversión con 30,95%, costos financieros con 10,69% y actividades de apoyo con 10,41%.

Los servicios del sector son financiados principalmente por: usuarios (tarifas) con 75,31%, empresas proveedoras de red con 9,15% y donantes bilaterales y multilaterales con 8,97%. Los principales proveedores de servicios de agua, saneamiento e higiene con mayor gasto son: las empresas proveedoras de red con 82,88%, las agencias gubernamentales con 15,37% y autoridades locales con 13,29%.

Estructura tarifaria progresiva y sin rezagos

La regulación del sector agua potable y saneamiento se encuentra en Ley de la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos, Ley No. 7593, que consagra la competencia exclusiva de la Aresep para fijar las tarifas de los servicios públicos bajo su regulación, de conformidad con el principio de servicio al costo, principio que determina la forma de fijar las tarifas y los precios de los servicios públicos, de manera que se contemplen únicamente los costos necesarios para prestar el servicio, que permitan una retribución competitiva y garanticen el adecuado desarrollo de la actividad.

El ente regulador tiene la competencia de velar por el cumplimiento de los requisitos de calidad, cantidad, continuidad, oportunidad y confiabilidad, necesarios para la prestación óptima de tales servicios públicos. Los prestadores del servicio de agua potable y saneamiento regulados son el AyA que abastece de manera directa al 53% de la población, los acueductos comunales (ASADAS) que brindan el servicio por delegación al 33% de la población aproximadamente y el otro ente operador regulado es la ESPH, que abastece a una parte del territorio de la provincia

de Heredia. Por su parte, las Municipalidades que prestan el servicio de agua potable y saneamiento, establecen sus propias metodologías tarifarias al amparo del principio de autonomía municipal y no son reguladas por la Aresep; definen sus tarifas en función de un modelo propuesto por el IFAM, esta situación genera disparidades tarifarias entre las personas usuarias servidas por operadores regulados por Aresep y aquellas servidas por acueductos municipales, también hay disparidades en la calidad de las fuentes, las inversiones y la operación de los acueductos.

La metodología tarifaria que se utiliza en Costa Rica fue actualizada en mayo de 2023 para el AyA y la ESPH. Por su parte la metodología tarifaria para Asadas se encuentra en proceso de estructuración y se espera que esté lista para audiencia pública después del segundo semestre de 2024, esta estructura tarifaria contempla un ajuste al alza que incorpora las necesidades de inversión de estos operadores, cabe mencionar que la última actualización de la tarifa para las Asadas se realizó en el 2017.

Los entes operadores regulados por Aresep, por muchos años sostuvieron una estructura tarifaria regresiva, agrupada en 8 bloques de consumo, con una tarifa escalonada que se estancaba a partir del cuarto bloque de consumo en donde se transformaba en cargo fijo, esta condición producía una condición desigual entre aquellas personas usuarias con un consumo promedio y aquellas grandes consumidoras. A partir del 2023, la metodología tarifaria se actualiza, buscando implementar una estructura progresiva, en la que el que quien consume más debe pagar más, esta estructura penaliza los consumos más altos y propone medidas para la adaptación al cambio climático por medio de una tarifa que hace una separación de acuerdo con la estacionalidad (tarifa de verano y tarifa de invierno). Además, propone cambios en los hábitos de consumo de las personas usuarias por medio de la tarifa residencial horaria, destinada a reducir las horas pico de consumo, posibilita una tarifa prepago y otros mecanismos que pueden ayudar a hacer más racional el uso del recurso hídrico. Acordes con los patrones que marca los efectos del cambio climático, se hacen proyecciones del comportamiento en el servicio brindado sobre la tarifa, que señalan que las inversiones deben ser más resilientes y que, antes de hablar de seguridad hídrica, debe garantizarse la continuidad del servicio, el cual debe ser 24/7 independientemente de que sea invierno o verano, puesto que nos están vendiendo un “servicio de invierno” (E: Cordero, 2024).

La estructura tarifaria se basa en el concepto de tasa de retorno y el concepto de servicio al costo eficiente, define la manera de calcular los ingresos, que incluye la sumatoria de los costos de operación, costos de mantenimiento, administrativos, más la depreciación de los activos y réditos. El cálculo de los ingresos esperados debe ser suficientes para atender los costos y gastos necesarios para la prestación del servicio, que se incurren en una operación eficiente de la actividad regulada, más un monto de rédito para el desarrollo que permite una retribución competitiva sobre el capital invertido y un adecuado desarrollo de la actividad. Sin embargo, actualmente existe un rezago en los componentes de costos y gastos que todavía no se incorporan en la tarifa, los cuales se están acumulando y cuando sean incorporados en la tarifa van a representar un impacto significativo, como, por ejemplo, en saneamiento.

En el caso de las ASADAS se presenta un panorama complejo en cuanto a los activos, pues algunas no los tienen contabilizados o la valoración que poseen no se encuentra actualizada, algunos de sus activos fueron donados, por lo que el peso de los activos es más complejo debido a la eficacia de los levantamientos para que el activo esté registrado; en este sentido, casi ninguna ASADA cumple con el valor de los activos entonces la depreciación es subvaluada (E: Cordero, 2024).

En el caso del AyA, se presenta una situación de fragilidad, en la que se proyecta insostenibilidad financiera ante la falta de reconocimiento de los costos de inversión en las tarifas que sostienen los servicios. Es así como, el porcentaje de reconocimiento de las inversiones en la tarifa es de 0% desde el 2018 para saneamiento y desde el 2019 para agua potable, lo que representa 6 y 5 años sin financiamiento a nivel tarifario. En la última fijación tarifaria efectuada por ARESEP, no se reconoció en la tarifa los costos por adición de activos de nuevas inversiones que presentó AyA (377 mil millones de colones) y eliminó el reconocimiento de activos efectuado en el 2018, ya que la institución no logró fundamentar esos costos (CGR, 2024). Esta situación genera un rezago en ingresos esperados y afectan la desigualdad al crear un desequilibrio en las necesidades de las personas usuarias, especialmente en aquellas poblaciones más vulnerables que pueden experimentar aumentos abruptos en las tarifas. Las pérdidas de agua no contabilizada también impactan en el rezago tarifario, en la actualidad la tarifa reconoce un 48% de pérdida, en Costa Rica el nivel de pérdidas está cerca del 60%, lo que significa que estamos extrayendo más recurso del que se consume y sobreexplotando las fuentes, siendo necesario invertir en los sistemas de acueducto y modificar los patrones de consumo. Las mejoras en infraestructura implican un impacto significativo en las tarifas (E: Cordero, 2024).

ARESEP ha realizado un esfuerzo significativo en homologar prácticas que promuevan la estandarización del servicio y automatización de la información, durante el 2018 dispuso la implementación de la contabilidad regulatoria para los servicios de acueducto, alcantarillado, hidrantes, suministro de agua para riego y piscicultura y actividades de protección del recurso hídrico, aplicable para el AyA, ESPH y Senara; a partir del 2022 se recomienda implementar en las Asadas la contabilidad regulatoria. Dicho proceso tiene como objetivos la simplificación, estandarización y automatización de reglas, normas, procedimientos, formatos y parámetros dirigidos a recolectar, analizar y procesar información de naturaleza regulatoria, lo cual permitirá en el corto y mediano plazo disponer de bases de datos adecuadas, monitorear los mercados, comparar y preparar informes para los diferentes sectores regulados y de consumo, construir escenarios para la toma de decisiones, reducir a un nivel razonable los períodos de análisis y respuestas a terceros, dar un oportuno seguimiento a las fijaciones tarifarias y disponer de información actualizada y de fácil comprensión, logrando con ello la llamada “democratización de la información”, la participación efectiva de personas usuarias en los procesos de consulta pública y la mejora continua en los instrumentos regulatorios. La democratización señalada significa que, los datos y la información regulatoria están disponibles en formato electrónico tanto a personas pertenecientes al ente regulador como a terceros (Aresep, 2023).

Además, en sus esfuerzos de estandarización y facilitación regulatoria para prestadores y usuarios del servicio y con el objetivo de homologar las condiciones administrativas, operativas y de calidad en la prestación del servicio de acueducto y alcantarillado, Aresep implementó el

Sello de Calidad Regulatoria a partir del 2024, con el fin de propiciar la entrega en tiempo y forma de información regulatoria por parte de los prestadores y visibilizar los resultados que garantizan a las personas usuarias el cumplimiento de la calidad del servicio, es un reconocimiento a los prestadores del servicio y una garantía a las personas usuarias. Para obtenerlo, los entes operadores del servicio deben presentar información relativa a la regulación económica, de mercado, inversiones, regulación de la calidad (Aresep, 2024).

Obligación de proteger las fuentes de agua: Tarifa de Protección de Recurso Hídrico

De cara al cambio climático y ante la vulnerabilidad que enfrentan las fuentes de agua utilizadas para el abastecimiento poblacional, es necesario cambiar las tendencias extractivistas que contaminan y acaban con la disponibilidad del recurso hídrico y violentan los derechos de la naturaleza. El acceso al agua constituye un derecho fundamental previsto en la Constitución Política de Costa Rica; el servicio de agua potable es vital para el bienestar general de la sociedad y para el desarrollo nacional en armonía con la naturaleza, por esto, en el 2018 la ARESEP establece la TPRH, como un instrumento tarifario que permite a los operadores generar ingresos para desarrollar proyectos enfocados en la protección del agua.

Los ingresos generados por la TPRH se destinan al financiamiento por medio de planes quinquenales orientados a desarrollar acciones e iniciativas que protejan la calidad y cantidad del agua que garanticen la disponibilidad para el servicio de abastecimiento de agua potable y aseguren la continuidad del servicio.

La TPRH puede ser solicitada por los prestadores regulados por Aresep en todo el territorio nacional, excepto las municipalidades. Actualmente, operadores como AyA y ESPH han accedido ampliamente a esta tarifa. Un caso de éxito en la aplicación de la TPRH es la ESPH, el acueducto de este operador se divide en tres regiones (Heredia, San Rafael y San Isidro) y éstas a su vez se dividen en 22 zonas operacionales, todos los sistemas operacionales (22) cuentan con la TPRH. Es el operador pionero en la implementación de tarifa hídrica, desde el 2000, mediante el mecanismo de internalización de costos ambientales, ha logrado invertir en Pago de Servicios Ambientales, elaboración de estudios para el proceso de toma de decisiones, compra de fincas para protección, entre otras actividades. Entre las inversiones realizadas por ESPH con la TPRH se encuentra el “Programa PROCUENCAS” que busca fortalecer las acciones para la conservación y restauración de las áreas de recarga acuífera que alimentan las fuentes captadas por la ESPH, mediante el pago de servicios ambientales hídricos, adquisición de tierras para protección, restauración de terrenos degradados, gestión participativa, procesos de educación ambiental y la creación de alianzas interinstitucionales. El “Pago por servicios ambientales hídricos” tiene como eje principal la conservación del bosque natural y la reforestación de las áreas desprovistas de vegetación, las inversiones realizadas durante el periodo del año 2002 al 2023 en pagos por servicios ambientales hídricos, representan ₡1.575.622.218,94 millones en servicios ambientales. En la adquisición de estas fincas la ESPH ha invertido un monto de ₡443 millones. Desde el año 2002 hasta la fecha, viene gestionando una serie de acciones para la delimitación de las zonas de protección mediante la generación de estudios hidrogeológicos e hidrológicos. El monitoreo de la oferta del recurso hídrico de las fuentes superficiales de la ESPH también es financiado por medio de la TPRH (ESPH, 2024).

Para las ASADAS ha sido más complicado el acceso a la TPRH, según la información suministrada por la ARESEP para esta investigación, del 2018 a junio de 2024, solamente 6 ASADAS han accedido a la tarifa, dos de ellas se encuentran en la provincia de Limón y corresponden a la ASADA de Río Blanco y Asada La Argentina; cuatro de ellas se encuentran en la provincia de Alajuela y corresponde a la Asada Río Celeste de Guatuso, Asada Sucre de San Carlos, Asada Aguas Zarcas de San Carlos y Asada El Tanque de La Fortuna de San Carlos. Si bien, se la Aresep ha simplificado el trámite de solicitud de la TPRH, este comportamiento se debe a diferentes factores, algunos de ellos: la información solicitada a las Asadas resulta ser de alto costo para muchos acueductos, por ejemplo, los estudios técnicos tienen un costo elevado para Asadas con pocos abonados o que su sostenibilidad financiera no es la óptima; los profesionales en contabilidad no se encuentran capacitados para realizar los informes contables que se solicitan por parte de la Aresep; el personal de Aresep para la atención y seguimiento de las solicitudes de las Asadas es reducido.

Aprovechamiento eficiente del agua: canon por aprovechamiento de agua y canon ambiental por vertidos

Canon por aprovechamiento de agua (CAA): bajo el principio de “usuario pagador” se implementó el canon por concepto de aprovechamiento de aguas, mediante Decreto Ejecutivo N° 32868-Minae y sus reformas, como un instrumento económico para la regulación del aprovechamiento y administración del agua. Tiene como propósito facilitar la disponibilidad hídrica para el abastecimiento, el desarrollo socio económico del país y generar recursos económicos para financiar a largo plazo una gestión sostenible del agua. Este canon contempla el valor de uso y el servicio ambiental de protección al recurso hídrico.

Según lo establecido en la Ley de Aguas y el Reglamento del canon de aprovechamiento de aguas, debe obtenerse una concesión de agua que otorga el derecho de aprovechamiento del recurso, por esta concesión debe pagarse el valor pecuniario del canon que corresponde. Este canon es gestionado por la Dirección de Agua del Minae, quien también es el competente del Registro Nacional de Concesiones.

El canon se cobra diferenciado por tipo de uso y por fuente, variando entre fuentes superficiales y subterráneas; los montos se actualizan anualmente según la inflación acumulada del año anterior, para el período del 2023 la inflación fue negativa y ascendió a un -1,77%, lo que implica que no aplica incremento alguno, los precios actualizados al 2023 se presentan en el siguiente cuadro.

Cuadro 21

Montos del canon por aprovechamiento de agua, por tipo de uso y por fuente vigentes para el año. 2024
(en colones por m3)

Incremento a los valores de Canon por uso período 2024				
Uso	Canon (colones/m3)			
	Agua Superficial		Agua Subterránea	
Importes por usos	2023	2024	2023	2024
Consumo humano	1,9156	1,9156	2,1386	2,1386
Industrial	3,4637	3,4637	4,2641	4,2641
Comercial	3,4637	3,4637	4,2641	4,2641
Agroindustrial	2,4928	2,4928	3,2407	3,2407
Turismo	3,4637	3,4637	4,2641	4,2641
Agropecuario	1,6925	1,6925	1,8368	1,8368
Acuicultura	0,1574	0,1574	0,2099	0,2099
Fuerza Hidráulica	0,1574	0,1574	*	*

Fuente: Elaboración propia con datos de la Dirección de Agua, MINAE, 2024.

Existen además otros montos diferenciados para ciertos escenarios, usos y usuarios, según se establece en el Decreto Ejecutivo No. 32868-Minae, como por ejemplo se diferencia fuerza hidráulica con generaciones menores a 2000KW y 500KW, además riego de cultivos tradiciones tales como arroz, caña de azúcar, pastos, café, y palma africana, por tratarse de cultivos extensivos. También el Distrito de Riego Arrenal Tempisque (DRAT) del Senara y la Empresa de Servicios Públicos de Heredia S.A., tienen montos diferenciados para sus aprovechamientos (ICAA, 2024).

Los ingresos captados por el canon por aprovechamiento de agua desde el 2014 al 2023, asciende a 46.931,37 millones de colones, en el siguiente cuadro se aprecian los montos recaudados por año durante el periodo indicado.

Cuadro 22

Ingresos captados por el canon por aprovechamiento de agua. 2014-2023

Año	CAA recaudado (millones de colones)
2014	3.374,84
2015	3.753,34
2016	5.346,29
2017	5.352,58
2018	5.380,09
2019	5.451,21
2020	5.721,91
2021	6.094,32
2022	6.456,79
2023	4.844,01

Fuente: Elaboración propia con datos de la Dirección de Agua, Minae, 2024.

El 50% de los ingresos totales del CAA se destinan a facilitar la gestión integrada de las aguas a nivel nacional que realiza la Dirección de Agua. El restante 50% de los ingresos totales, se invierten en la cuenca que los genera a través del servicio de protección del recurso hídrico, en conservación, mantenimiento y recuperación de los ecosistemas, tanto en áreas privadas como en Áreas Silvestres Protegidas del Estado. Así, los fondos recaudados proveen recursos financieros para la inversión en áreas silvestres protegidas que son trasladados al Sinac para su ejecución, se financian incentivos para la protección, reforestación y el manejo de bosque por medio del Pago por Servicios Ambientales (PSA) que son ejecutados por el Fondo de Financiamiento Forestal (Fonafifo).

Canon ambiental por vertidos (CAV): opera bajo el principio “quien contamina paga” y pretende alcanzar un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, a través del cobro de una contraprestación de dinero, a quienes usen el servicio ambiental de los cuerpos de agua de dominio público, para introducir, transportar y eliminar desechos líquidos originados en el vertimiento puntual, los cuales pueden generar efectos nocivos sobre el recurso hídrico, los ecosistemas relacionados, la salud humana y las actividades productivas. De acuerdo con el Reglamento del canon ambiental por vertidos, Decreto Ejecutivo No. 42128-MINAE-S, su fundamento lo constituye el uso de los cuerpos de agua para verter en ellos sustancias nocivas que de algún modo alteren y generen daños en su calidad, al ambiente o a la sociedad.

El CAV es gestionado por la Dirección de Agua y está ligado al otorgamiento de los permisos de vertidos que deben obtener los entes generadores que deseen descargar sus aguas residuales tratadas en cuerpos de agua. Los ingresos captados por el canon ambiental por vertidos desde el 2014 al 2023, asciende a 4.599,9 millones de colones, en el siguiente cuadro se aprecian los montos recaudados durante el periodo indicado.

Cuadro 23

Ingresos captados por el canon ambiental de vertidos. 2014-2023

Año	CAV recaudado (millones de colones)
2014	251,22
2015	248,35
2016	239,52
2017	263,97
2018	515,47
2019	305,50
2020	316,58
2021	433,84
2022	792,56
2023	1.232,89

Fuente: Elaboración propia con datos de la Dirección de Agua, Minae, 2024.

La inversión de los fondos originados por el CAV se invierte de la siguiente forma: 60% para apoyar el financiamiento e inversiones de proyectos de alcantarillado sanitario y tratamiento de aguas residuales ordinarias desarrolladas por los entes operadores que brindan este servicio público. El 15% para promoción de producción limpia, actividades de capacitación, divulgación e investigación. El 10% para el monitoreo de las fuentes emisoras. Un 10% para financiar los gastos de administración del canon y un 5% para actividades de educación ambiental dirigidos a la población y personas usuarias del agua.

Tanto para el gasto del CAV como el CAA existen limitantes a la inversión de lo recaudado. La inversión en materia de agua posee limitaciones exógenas a la Dirección de Agua, pues el Ministerio de Hacienda impone ciertas contenciones al gasto público por medio de la aplicación de la regla fiscal, lo cual no permite utilizar los recursos que se generan e ingresan a través de la contraprestación de los cánones, esto se convierte en un obstáculo para el financiamiento de acciones estratégicas y crea una brecha en la inversión. La Dirección de Agua es autosuficiente en materia financiera, el dinero se revierte, pero parece que no es suficiente para poder interpretar la regla fiscal. Lo recaudado por concepto de los cánones se transfiere a Caja Única del Estado y el Ministerio de Hacienda devuelve lo que considera de acuerdo a la aplicación de la regla fiscal y señala en qué se puede invertir; bajo criterios del Ministerio de Hacienda, se transfieren los montos a Sinac, Fonafifo, COMCURE, entre otras actividades financiadas por medio de estos instrumentos económicos, sin tomar en cuenta las proyecciones de los ingresos de los cánones que hace la Dirección de Agua, entonces los recursos no se están asignando de forma adecuada (Zeledón C. J., 2024).

Gobernabilidad y gobernanza

El agua en Costa Rica tiene una protección jurídica sólida, que parte de la Constitución Política como cúspide del ordenamiento jurídico. En el 2020 se aprueba la reforma al artículo 50 constitucional que incorpora el derecho fundamental al agua, la norma constitucional establece:

“Toda persona tiene el derecho humano, básico e irrenunciable de acceso a agua potable, como bien esencial para la vida. El agua es un bien de la nación, indispensable para proteger tal derecho. Su uso, protección, sostenibilidad, conservación y explotación se regirá por la ley que se creará para estos efectos y tendrá prioridad el abastecimiento de agua potable para consumo de las personas y las poblaciones.”

De este artículo se desprende la titularidad del derecho, que corresponde a toda persona; incorpora el agua como bien de la Nación, en otras palabras, propiedad estatal, estos bienes son de importancia estratégica para el desarrollo humano y al incluirlos dentro de la norma constitucional, queda claro el carácter su estratégico y esencial y previene que por la vía de potenciales reformas legales se pueda modificar este régimen de dominio del recurso. Dentro de este mandato constitucional se configura el respaldo que justifica un nuevo marco legal para la gestión integrada del recurso hídrico que priorice el abastecimiento de agua potable para consumo humano, el uso adecuado del recurso, su protección, sostenibilidad, conservación y explotación.

Tomando nota de los compromisos internacionales asumidos por Costa Rica en materia de derechos humanos, la Resolución No. 70/169 de 2015 de la Asamblea General de Naciones Unidas señala que, en virtud de este derecho, toda persona, sin discriminación alguna, tiene derecho a agua suficiente, salubre, aceptable, físicamente accesible y asequible, para uso personal y doméstico. Esta resolución exhorta a los Estados Parte a la realización progresiva del derecho humano al agua y el derecho humano al saneamiento, la vigilancia y análisis periódico de la realización de estos derechos, la obligación de determinar la existencia de cuadros en que estos derechos no se respeten, protegerlos y hacerlos efectivos y aborden causas estructurales al formular políticas, asignar presupuestos y realizar una planificación integral; asimismo, promover el liderazgo de las mujeres y su participación plena, efectiva y en pie de igualdad en la adopción de decisiones sobre la gestión del agua y el saneamiento (Naciones Unidas, 2015).

Con base en lo anterior, resulta fundamental medir la implementación del derecho al agua en la legislación costarricense, esta medición es posible cuando en la formación de las leyes se incluyen indicadores jurídicos que permitan el seguimiento de la efectividad y la eficacia del derecho, lamentablemente esta es una práctica que no se ha implementado aún a nivel legislativo. Los indicadores jurídicos permiten explicar de manera sistémica y estilizada lo que los instrumentos jurídicos hacen o han hecho en la composición del Derecho (Prieur, 2018).

El aumento de conflictos hídricos, las crecientes afectaciones en la calidad, cantidad y continuidad del servicio de abastecimiento de agua potable, la contaminación de las fuentes y la sobreexplotación, reflejan serias lesiones al derecho fundamental al agua, al ambiente y a la salud, entre otros derechos fundamentales como efecto de su carácter interdependiente. A pesar de contar con la garantía constitucional de acceso al agua, la legislación vigente debe asegurar la satisfacción de necesidades presentes y futuras adaptándose al precepto constitucional.

Muchos de los problemas actuales derivan de la legislación ordinaria, partiendo de la Ley de Aguas, una legislación que data de 1942, desfazada para la regulación que propone la norma constitucional y que evidencia carencia de su vigencia en función del contexto en el que se desenvuelve el país actualmente. Existe una serie de legislación vinculada al recurso hídrico que pretende llenar vacíos de la Ley de Aguas, factor que genera dispersión en la normativa. Entre 1942 y 2015 el país decretó 275 leyes en materia hídrica y entre el 2000 y 2018 se promulgaron al menos tres decretos ejecutivos anuales en promedio (PEN, 2022). Entre el 2002 y el 2022 se han presentado cinco proyectos para la gestión integrada del recurso hídrico, de los cuales cuatro han sido rechazados o archivados y uno de ellos se encuentra actualmente en la corriente legislativa bajo el Expediente No. 23.511 y la denominación “Ley Marco para la Gestión Integrada del Recurso Hídrico”.

La iniciativa propone la creación de una ley marco para la gestión integrada del recurso hídrico, cuyo propósito, es generar un equilibrio en torno al uso y la protección de este recurso indispensable, con la participación de todos los actores y sectores de la sociedad, bajo la tutela y administración del Estado. Reconoce una serie de principios generales, como derecho humano al agua y al saneamiento, la equidad de género, el valor social y cultural del agua, la gestión integrada del recurso hídrico, daño ambiental, integración de los ecosistemas, entre otros. Para ello pretende regular su gestión integral con el fin de garantizar el acceso universal, solidario,

equilibrado y equitativo, en cantidad y calidad adecuadas y satisfacer las necesidades sociales, ambientales y económicas actuales y futuras de los habitantes, así como el desarrollo sustentable de la Nación.

Establece la creación de la Dirección Nacional de Aguas (DNA), las unidades hidrológicas, el Sistema Nacional de Información Hídrica y Registro para la Gestión del Recurso Hídrico. Introduce la variable de cambio climático, regulaciones para las áreas de protección; los cuerpos de agua; vertidos; reúso y reutilización del agua; aguas subterráneas; aprovechamiento del agua marina. Asimismo, se otorgan exoneraciones tributarias, y se prevé una actualización en la regulación de las sociedades de usuarios. Se establece un régimen financiero del agua, con la creación de un canon, el fondo del agua y una tarifa ambiental. El texto contiene sanciones administrativas.

Define el Sector Hídrico del Estado, pero no define de manera expresa cuáles instituciones en concreto serán las que formarán parte de este Sector Hídrico, si bien indica que será vía reglamento que se definan cuáles instituciones integrarán cada uno de los subsectores que lo componen; establecer en la ley la lista de instituciones que concretamente integrarán el Sector Hídrico del Estado contribuiría con eliminar la dispersión administrativa y competencial que ha imperado en la gestión del recurso hídrico, pues tal como está redactada la norma, prácticamente todas las instituciones públicas formarían parte de dicho Sector (Asamblea Legislativa, 2023).

El proyecto presenta cambios sustanciales en cuanto a las áreas de protección de los diferentes cuerpos de agua que rigen actualmente, las medidas propuestas reducen las áreas respectivas para establecer áreas de protección alrededor de cuerpos de agua (manantiales, ríos, quebradas, arroyos, lagos, lagunas, embalses, humedales), de manera que estas modificaciones requieren obligatoriamente de sustento técnico y científico que garanticen que estas variaciones no se constituyen en una regresión en cuanto a la protección y conservación ambiental de dichas áreas y del recurso hídrico que en ellas se resguardan (Asamblea Legislativa, 2023). En este sentido el Tribunal Constitucional ya había realizado un análisis del *Proyecto de Ley No. 17.452 propuesto por medio de iniciativa popular*, en consideración de las dimensiones de las áreas de protección, llegando a la conclusión de que no existían estudios técnicos, ni las compensaciones del caso para una reducción de las mismas, y que desde la perspectiva de las normas ambientales, efectivamente había una reducción de estas zonas, y por lo tanto una violación al principio de objetivación o tutela científica; además, era contrario a los principios de progresividad e irretroactividad y en perjuicio de derechos adquiridos y situaciones jurídicas consolidadas, transgredía los principios de progresividad y no regresión o de irreversibilidad de los beneficios o protección alcanzada (Sala Constitucional, 2005).

El proyecto aborda el derecho de acceso a la participación a través de la consulta pública, aunque no establece mecanismos de participación pública. En este sentido, es importante recordar algunas consideraciones sobre el derecho de participación en materia ambiental, la Sala Constitucional ha estimado de especial importancia el derecho de las comunidades, que podrían verse afectadas por conductas tanto administrativas o bien legislativas relativas al ambiente, a participar de estas decisiones (Sala Constitucional, 2010). Además, como parte del control de convencionalidad que debe ejercer el Estado y sus Poderes Públicos, la Convención

Americana sobre Derechos Humanos, consagra en el artículo 23.1, la obligación de los Estados de garantizar el derecho a la participación pública de las personas bajo su jurisdicción, en la toma de decisiones y políticas que pueden afectar el medio ambiente. Asimismo, la Corte Interamericana de Derechos Humanos (*Corte IDH*), en su Opinión Consultiva No. 23 del 15 de noviembre de 2017 (*OC-23/17*), ha clasificado en dos grupos los derechos especialmente vinculados al medio ambiente: i) los derechos cuyo disfrute es particularmente vulnerable a la degradación del medio ambiente, también identificados como derechos *sustantivos* (por ejemplo, los derechos a la vida, a la integridad personal, a la salud o a la propiedad), y ii) los derechos cuyo ejercicio respalda una mejor formulación de políticas ambientales, también identificados como derechos de procedimiento (*tales como derechos a la libertad de expresión y asociación, a la información, a la **participación en la toma de decisiones** y a un recurso efectivo*).

En conclusión, la propuesta no contribuye a reducir la dispersión normativa, pues no integra normas vigentes en cuerpos normativos; mantiene competencias relacionadas con el sector hídrico, involucrando a otras instituciones y dependencias, y mantiene vigentes una serie de artículos de la Ley de Aguas. Además, remite a la vía reglamentaria aspectos que por su gran relevancia y en aplicación de los principios de certeza y seguridad jurídica se recomienda queden regulados en texto de ley. Contiene inconsistencias jurídicas de fondo, de técnica y vacíos que deben mejorarse al amparo del principio de legalidad, seguridad y certeza jurídica (Asamblea Legislativa, 2023)

Legislación

Como se mencionó anteriormente, existe vasta legislación que regula el recurso hídrico, el cuadro que se presenta a continuación se centra en la legislación relacionada especialmente a la prestación del servicio de agua potable y saneamiento, en términos de accesibilidad, calidad, continuidad y asequibilidad, presupuestos fundamentales del contenido del derecho humano al agua.

Cuadro 24

Legislación relacionada especialmente a la prestación del servicio de agua potable y saneamiento

Normativa	Detalle
Constitución Política	Artículo 21. Derecho a la salud Art. 50. Derecho al agua potable Art. 89. Protección a las bellezas naturales
Ley de Aguas, No. 276 de 1942	Estipula requerimientos y condiciones para el uso del recurso hídrico, su protección y otros aspectos de interés (por ejemplo, perímetros de pozos, concesiones, servidumbres de agua, sociedades de usuarios).
Ley Orgánica del Ambiente No 7554 de 1995.	Comprende diversas disposiciones de interés relacionadas con los principios del derecho ambiental costarricense, la evaluación de impacto ambiental y creación de la Secretaría Técnica Nacional Ambiental (SETENA), criterios para la conservación y uso del

Normativa	Detalle
	recurso hídrico, declaratoria de dominio público del mismo y para el ordenamiento territorial, entre otras.
Ley Orgánica del Ministerio de Ambiente y Energía (formalmente denominada de Conversión del Ministerio de Industria, Energía y Minas en Ministerio de Recursos Naturales, Energía y Minas) No. 7152 de 1990.	Otorga competencias generales y específicas al actual Ministerio de Ambiente y Energía para la gestión de los recursos naturales, incluidos los hídricos.
Ley General de Salud No 5395 de 1973 y sus reformas.	Comprende las competencias y obligaciones del Ministerio de Salud y de los ciudadanos relativas al recurso hídrico, suministro de agua potable, prevención de la contaminación del recurso y saneamiento, entre otros. Constituye el fundamento jurídico de diversos reglamentos relativos a suministro de agua potable y al saneamiento.
Ley Orgánica del Ministerio de Salud No. 5412 de 1973 y sus reformas	Establece las atribuciones (competencias) del Ministerio de Salud y otros aspectos vinculados con su estructura interna establecida para tal fin. Complementa lo dispuesto en la Ley General de Salud con respecto a las funciones del Ministerio.
Código de Minería, 6797 de octubre de 1982 y sus reformas y su reglamento. No 43433 del 2022.	Primera normativa que conceptualiza todas las aguas como bienes de dominio público
Ley Constitutiva del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados AyA, No. 2726 de 1961 y sus reformas	Otorga la rectoría y competencias en materia de agua y saneamiento al Instituto, para fijar políticas y establecer y aplicar normas en este ámbito, incluida su aprobación de la operación de estos sistemas y la delegación mediante convenios de la prestación de estos servicios a las ASADAS y su posterior fiscalización.
Ley de Biodiversidad No. 7788 de 1998 y su reglamento No 34433 del 2008.	Crea y determina las competencias del Sistema Nacional de Áreas de Conservación (Sinac) del Ministerio de Ambiente y Energía, incluidas aquellas sobre protección de cuencas y sistemas hídricos (base jurídica del Programa Nacional Hídrico del Sistema). También incorpora principios, criterios y otras disposiciones aplicables al desarrollo de actividades que afecten la biodiversidad comprendidos los sistemas hídricos. El Sinac administra las diferentes categorías de áreas silvestres mediante planes generales de manejo y otros instrumentos de planificación, contempla las zonas protectoras cuyo objetivo principal radica en la protección, conservación y uso sostenible de los recursos hídricos allí presentes.

Normativa	Detalle
Ley Forestal No. 7575 de 1996 y sus reformas y su reglamento No 25721 del 1997 y sus reformas.	Establece definiciones relacionadas con el recurso hídrico, para la corta y el aprovechamiento forestal, determina las áreas de protección de los cuerpos de agua, definiciones, las actividades permitidas en ellas -ampliadas por reforma legal mediante la Ley No 10210 del 2022- (contra la cual se ha admitido una acción de inconstitucionalidad), la posibilidad de gestionar y obtener permisos de uso para la extracción de agua y la construcción de infraestructura relacionada en las diferentes categorías de áreas silvestres protegidas (Ley No. 9590 del 2018) procedimiento posteriormente sujeto de una reglamentación específica (Decreto No. 42548 del 2020). Otras instituciones como el Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo (Acuerdo de Junta Directiva No. 6425 del 2020) han generado Protocolos para el otorgamiento de los alineamientos constructivos a los cuerpos de agua contemplados en la Ley Forestal.
Ley Nacional de Prevención del Riesgo y Atención de Emergencias No. 8488 del 2005 y su reglamento No. 34361 del 2007.	Establece la competencia de la Comisión Nacional de Prevención del Riesgo y Atención de Emergencias para la declaratoria y actuación en situaciones de riesgo o emergencias, potencialmente vinculadas con el agua potable o el saneamiento.
Ley Creadora de la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos, No. 7593 de 1996 y sus reformas.	Contempla las potestades de la Aresep para la fijación y modificación o ajuste de tarifas de servicios públicos, incluidas aquellas vinculadas al agua y saneamiento. Asimismo, considera la integración de valor ambiental de conservación del recurso hídrico en las tarifas y la obligación de los prestatarios de respetar la normativa ambiental vigente vinculada con el servicio que prestan. Ha dado pie a resoluciones para la integración de la variable ambiental en las tarifas (conocida como tarifa hídrica).
Ley General de Agua Potable, No 1634 de 1953	Establece parámetros para determinar la calidad del agua para consumo humana y la fiscalización y seguimiento por parte del Ministerio de Salud. Es la base jurídica de normas secundarias como el Reglamento sobre la Calidad del Agua Potable que deben cumplir los prestatarios de servicios públicos de suministro de agua.
Ley del Servicio Nacional de Riego y Avenamiento (SENARA), No 6877 de 1983 y sus reformas.	Determina las funciones del Servicio en materia de investigación, protección, conservación y uso de aguas subterráneas y su consulta obligatoria en actividades, acciones o proyectos que las afecten, reafirmado por jurisprudencia constitucional. Disposiciones secundarias como la Matriz de Protección del Recurso Hídrico- elaborada en coordinación con otras instituciones- se han derivado de sus competencias fundamentales y conforman parte de las disposiciones que condicionan el desarrollo de obras y proyectos de diferente

Normativa	Detalle
	naturaleza. Tienen incidencia sobre la protección y aprovechamiento de aguas.
Ley que declara el Servicio de Hidrante como Servicio Público, No 8641 del 2008 y su reglamento 42563 del 2020.	Establece la obligación de colocar hidrantes para las instituciones prestatarias del servicio público de agua y la participación del Cuerpo Nacional de Bomberos perteneciente al Instituto Nacional de Seguros como entidad técnica consultiva con respecto a esta materia.
Ley del Instituto Costarricense de Desarrollo Rural (INDER) No. 9036 del 2012 y su reglamento 43102 del 2021.	Establece las atribuciones del INDER para apoyar proyectos de desarrollo en los territorios rurales designados por éste. Asimismo, provee con competencias para fomentar el desarrollo rural sostenible, la sostenibilidad ambiental, la conservación de la biodiversidad, de los servicios ambientales y de los recursos naturales, entre otros. Existen diferentes experiencias de acciones de apoyo del INDER a las ASADAS en el ejercicio de las competencias establecidas en esta ley.
Ley de Uso, Manejo y Conservación de Suelos, No. 7779 de 1998 y su reglamento No. 29375 del 2001.	Regulaciones genéricas dirigidas la protección del recurso suelo por actividades domésticas y productivas y competencias del MAG de gestión y coordinación con otras entidades para evitar la contaminación y mejorar el estado del recurso aplicable a diversas actividades incluidas el uso del recurso hídrico.
Código Municipal No. 7794 de 1998 y sus reformas y reglamentos municipales variados.	Estipulan las competencias de la Municipalidad sobre los intereses del cantón, el ordenamiento del territorio mediante planes reguladores y otras figuras pertinentes con respecto al uso del suelo, el establecimiento de matrices cantonales para la conservación de recursos hídricos, la obligatoriedad de contar con licencias municipales por parte de quienes ejerzan actividades dentro de su jurisdicción, la regulación de las construcciones y los respectivos permisos y su fiscalización, el respeto las áreas de protección de los cuerpos de agua y crea Comisiones Ambientales Municipales, entre otros tópicos.
Ley de Construcciones No. 833 de 1949 y sus reformas y su reglamento.	Determinan las competencias de las municipalidades (permisos y acciones conexas de fiscalización y control) y los requisitos para la construcción de obras e infraestructura aplicables a operadores del servicio de agua potable y saneamiento.
Ley de Planificación Urbana, No. 4240 de 1968.	Reafirma las competencias municipales en el ordenamiento del territorio a través de los planes reguladores y otros instrumentos de planificación previstos en la misma.
Ley General de Administración Pública, No. 6227 de 1978	Contiene los principios del servicio público aplicables a sus distintos prestatarios y otras normas de relevancia para el

Normativa	Detalle
	funcionamiento de la administración pública y el dictado de actos administrativos.
Ley de Creación de la Empresa de Servicios Públicos de Heredia, Ley No 7789 de 1998	Transforma a la ESPH en una sociedad anónima de utilidad pública y le otorga plenas facultades para prestar el servicio de agua potable, alcantarillado sanitario y evacuación de aguas pluviales en la región de Heredia.
Ley para autorizar el aprovechamiento de agua para consumo humano y construcción de obras conexas en Patrimonio Natural de Estado, Ley No. 9590 de 2018	Otorga la potestad al Estado para realizar o autorizar labores de investigación, capacitación y ecoturismo, así como actividades necesarias para el aprovechamiento de agua para consumo humano, una vez aprobadas por el ministro de Ambiente y Energía, quien definirá, cuando corresponda, la realización de evaluaciones del impacto ambiental, según lo establezca el reglamento de esta ley.
Reglamento para la calidad del agua potable, Decreto Ejecutivo No. 38924-S.	Establece los criterios de calidad y condiciones de seguimiento operacional para el abastecimiento de agua potable en Costa Rica para todos los entes operadores.
Reglamento de vertido y reúso de aguas residuales, Decreto Ejecutivo No. 33601-S-MINAE.	Establece los criterios de calidad del agua residual tratada y condiciones de seguimiento operacional en sistemas de tratamiento, según el tipo de disposición del agua tratada (reúso o vertido a cuerpo hídrico), para todos los entes operadores (públicos y privados) con plantas de tratamiento de aguas residuales ordinarias o especiales a su cargo.
Reglamento de aprobación de sistemas de tratamiento de aguas residuales, Decreto Ejecutivo No. 39887-S-MINAE.	Establece la tramitología y requisitos técnicos ante instituciones para la aprobación de sistemas de tratamiento (permiso de ubicación y visado sanitario) para aguas residuales ordinarias y especiales, tanto para entes generadores públicos como privados.
Reglamento para la disposición al subsuelo de aguas residuales ordinarias tratadas y reforma de 2023, Decreto Ejecutivo No. 42075-S-MINAE.	Establece los criterios de diseño y construcción de sistemas individuales de tratamiento de aguas residuales (tanques sépticos) y de los drenajes de infiltración. Establece condiciones en las que se acepta la infiltración del efluente tratado al suelo. Aplica para sistemas de aguas residuales ordinarias, tanto para entes generadores públicos como privados que deseen usar tanques sépticos con infiltración al terreno.
Reglamento para el manejo y disposición final de lodos y biosólidos, Decreto Ejecutivo No. 39316-S.	Establece las condiciones y criterios de calidad para la disposición final del lodo (subproducto del tratamiento de las aguas residuales) o aprovechamiento de este en forma de biosólido. Aplica para sistemas de aguas residuales ordinarias y especiales, para entes privados y públicos.
Reglamento del Canon Ambiental por Vertidos, Decreto Ejecutivo No. 42128-MINAE-S.	Establece el pago de un canon por verter el agua tratada en un cuerpo hídrico, así como la necesidad de contar con un permiso de vertido ante la Dirección de Agua del Minae. El 60% de este canon debe ser invertido en proyectos de alcantarillado sanitario y tratamiento de las aguas residuales.

Normativa	Detalle
Reglamento para la Evaluación y Clasificación de la Calidad de los Cuerpos de Agua Superficiales, Decreto Ejecutivo No. 33903-MINAE-S.	Establece criterios para la clasificación de los cuerpos hídricos superficiales y el tipo de uso del recurso permitido según su calidad. Solo los cuerpos superficiales que tengan clase 1 a 3 pueden ser utilizados como fuente de agua potable, sin importar el tipo de administrador (AYA, Municipalidades, ASADAS).
Reglamento para la selección de la metodología para el cálculo del caudal ambiental y evaluación del impacto hídrico acumulado, Decreto Ejecutivo 43242-MINAE del 2021	Establece el procedimiento para la selección de la metodología mediante la cual se deberá calcular el caudal ambiental en un cuerpo de agua, además, de la valoración del estado del cuerpo de agua, a partir de la evaluación del impacto hídrico acumulado; con el propósito de asegurar la sostenibilidad del recurso hídrico y el ambiente asociado. Es de aplicación obligatoria en todo territorio nacional y para todo aprovechamiento de agua que se pretenda realizar en los cauces de dominio público en apego a lo dispuesto en la Ley de Aguas No. 276
Reglamento de sistemas de desalación, Decreto Ejecutivo No. 40098-MINAE-S-TUR del 2016 y sus reformas.	Pretende regular el trámite para la aprobación de sistemas de desalinización en el país y resulta obligatorio para todo desarrollador público o privado de un sistema de desalinización en todo el territorio nacional.
Declaratoria de interés público para proyectos de saneamiento, Decreto Ejecutivo No. 32133-S	Declara interés público el diseño, financiamiento, ejecución, operación y mantenimiento de las obras de recolección, tratamiento y disposición final de las aguas residuales de tipo ordinario generados en los centros urbanos, donde las soluciones individuales para la disposición de las aguas residuales no son adecuadas desde el punto de vista técnico y ambiental.
Reglamento Sectorial para la Regulación de los Servicios de Acueducto y Alcantarillado Sanitario, Decreto Ejecutivo No. 30413-MP-MINAE-S-MEIC del 2012	Establece las condiciones y metodología tarifaria que los administradores de sistemas de agua potable y saneamiento deben aplicar para la prestación del servicio, incluidas las ASADAS.
Reglamento de evaluación, control y seguimiento Ambiental, DE 43898 - MINAE-S- MOPT-MAG-MEIC del 2023.	Establece el procedimiento que entidades privadas o públicas (por ejemplo, las ASADAS) deben seguir para obtener la licencia ambiental para distintos tipos de actividades y proyectos (intervención de cauces, construcciones de acueductos y alcantarillados, entre otros).
Reglamento de ASADAS, Decreto Ejecutivo No. 42582-S-MINAE del 2020.	Establece un marco jurídico para regular el funcionamiento de las organizaciones para la gestión comunitaria de los servicios de acueductos y saneamiento de aguas residuales reconocidas en el ordenamiento jurídico del país y su relación con AyA como ente rector técnico.

Normativa	Detalle
Reglamento Orgánico del Poder Ejecutivo, Decreto Ejecutivo 43580--MP-PLAN del 2022.	Establece la estructura organizacional del Poder Ejecutivo y los sectores. Por medio del Decreto Ejecutivo No. 43917 del 2023, se reforma este reglamento, en el que se excluye al AyA, y por ende a las ASADAS, del sector ambiente y se incluyen en el sector transporte e infraestructura. Por lo tanto, el Ministerio de Ambiente deja de ser ente rector para AyA y ASADAS, la ESPH sí se mantiene en el sector ambiente y el Minae conserva su rectoría sobre este ente, sin embargo, para AyA y ASADAS los rectores respectivos son el Ministerio de Obras Públicas y Transporte y el Ministerio de Salud.
Canon por concepto de aprovechamiento de aguas, Decreto Ejecutivo 32868-MINAE del 2012 y sus reformas.	Crea el canon por aprovechamiento del agua como instrumento económico para la regulación del aprovechamiento y administración del agua, de modo que permita la disponibilidad hídrica para el abastecimiento confiable en el consumo humano y el desarrollo socio económico del país y además la generación de recursos económicos para financiar a largo plazo una gestión sostenible del recurso hídrico en Costa Rica.
Reglamento de perforación de pozos y aprovechamiento de Aguas Subterráneas, Decreto Ejecutivo No. 43053-MINAE del 2021	Regula a nivel nacional la perforación del subsuelo con fines de investigación, exploración y/o aprovechamiento del agua subterránea.
Reglamento para el Permiso de Perforación y Concesión de Agua para el Autoabastecimiento en Condominios, Decreto Ejecutivo No. 35271-S-MINAET.	Tiene por objetivo del presente reglamento es fijar los lineamientos que se deben seguir para la obtención de un permiso de perforación y/o concesión de agua para el autoabastecimiento en condominio. Será aplicable únicamente a aquellos condominios ubicados en zonas donde no hubiere abasto público de agua potable, determinado así por una carta de disponibilidad hídrica emitida por el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados o por algún otro prestatario de servicio público autorizado. No tiene aplicación directa a las ASADAS, sin embargo, en caso de existir servicio público proveído por éstas el Condominio no puede emplear lo previsto en este reglamento.
Reglamento Orgánico del MINAE, Decreto Ejecutivo No. 35669-MINAET del 2012 y sus reformas	Describe la estructura del Ministerio de Ambiente y Energía, y determina las relaciones administrativas de los órganos que lo conforman para el cumplimiento de las funciones y competencias asignadas por las leyes y los reglamentos vigentes. Entre estos órganos se encuentra la Dirección de Agua con competencias con respecto al aprovechamiento del recurso, su conservación y la correspondiente fiscalización.
Metodología tarifaria para la protección del recurso hídrico, Resolución RE-0213-JD-del 2018, ARESEP	Establece la metodología para integrar en las tarifas de los prestatarios del servicio público de agua, para incorporar en las mismas los costos de conservación del recurso (conocidos como

Normativa	Detalle
	tarifa hídrica) y de esta forme generar ingresos para financiar proyectos orientados a la protección del recurso hídrico.
Reglamento para la prestación de los servicios del AyA, acuerdo JD 2020-442 del 2021.	Reglamenta las relaciones, derechos y obligaciones entre AyA y sus usuarios; surgidas de la disponibilidad y prestación efectiva de los servicios públicos de abastecimiento de agua para uso poblacional y saneamiento de aguas residuales en todo el territorio nacional. Aplica para el AyA y para los servicios delegados como las ASADAS y supletoriamente para Municipalidades y ESPH en caso de que no cuenten con normas para regular la prestación del servicio.
Norma técnica para diseño y construcción de sistemas de abastecimiento de agua potable, de saneamiento y pluvial (actualizado en 2021), PRE-UTSAPS-2020-00285.	Establece los criterios de diseño y construcción para sistemas de abastecimiento en agua potable y alcantarillado sanitario, incluyendo tanques de almacenamiento, redes de distribución, acometida de agua potable y de red de alcantarillado, pozos sanitarios, estaciones de bombeo y redes de alcantarillado. Cualquier Proyecto de infraestructura de acueducto debe respetar lo establecido en esta norma técnica, cuando el AyA sea el ente rector del operador.
Código de Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias en edificaciones del 2017	Establece los criterios de diseño y construcción de elementos de agua y saneamiento en edificaciones. Debe ser respetado por los agremiados del Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos. Las ASADAS deben respetarlo para el caso de la infraestructura dentro de edificaciones (tanques de agua domiciliaries, piezas sanitarias, entre otras).

Fuente: Elaboración propia con datos de Cabrera, 2024.

Política pública

El recurso hídrico constituye un elemento clave para el desarrollo nacional. En términos de política pública para la gestión del recurso hídrico el país ha tenido un desarrollo importante, partiendo de finales de 1980 e inicios de 1990, período en el que se formula la Estrategia de Conservación para el Desarrollo Sostenible (ECODES), que constituyó el primer intento formal para incorporar criterios de sostenibilidad en las políticas de desarrollo.

Posteriormente, mediante el Decreto Ejecutivo No. 30480-MINAE del 2002, se establecen los principios que orientarían la política nacional en materia de gestión de los recursos hídricos y que deberán ser incorporados en los planes de trabajo de las instituciones públicas que intervienen en la gestión de este recurso. Este instrumento reconoce el acceso al agua potable como derecho humano y la necesidad de garantizarlo constitucionalmente, la aplicación de los principios de equidad y solidaridad social e intergeneracional en las reglas que rigen el recurso, el dominio público y por ende el régimen que le corresponde (inembargable, inalienable e imprescriptible), el valor económico del agua, su función ecológica, el aprovechamiento

eficiente, el carácter estratégico del agua, la importancia para la promoción de fuentes renovables y la rectoría del Minae en materia de recurso hídrico.

Alineado con lo anterior, el Plan Nacional de Desarrollo 2006-2010 establece acciones específicas para dirigir el sector hídrico del país e incorpora el proceso de adopción y ejecución un Plan Nacional para la Gestión Integrada del Recurso Hídrico (GIRH), que da pie a la Estrategia para le GIRH como instrumento que antecede a la Política Hídrica Nacional de 2008.

Generalmente la política pública antecede a la regulación jurídica y debe estar alineada los instrumentos de planificación nacional; es decir, con los planes nacionales de desarrollo. El recurso hídrico ha estado presente en la planificación nacional desde el 1990 aunque se hace más visible a partir del 2006. Actualmente, el Plan Estratégico Nacional 2050, incluye dentro de sus ejes estratégicos la conservación de los recursos hídricos, así como la reducción de brechas en el acceso a agua potable y la gestión sostenible de aguas residuales como intervenciones clave.

El agua como eje determinante en la política pública puede reflejarse en los instrumentos que se presentan en el siguiente cuadro.

Cuadro 25

Instrumentos de Política Pública vigentes relacionados con la GIRH

Política	Detalle
Política Hídrica Nacional 2009	Es el principal instrumento de política pública para la GIRH del país. La misión de este instrumento es contribuir significativamente a la salud y bienestar de los habitantes del país, mediante la gestión integrada y sostenible del recurso hídrico, que garantice la disponibilidad en cantidad, calidad y continuidad, apropiadas para las necesidades de crecimiento del país, conforme a las condiciones que imponga la construcción de una sociedad inclusiva, justa y solidaria, y en respeto al derecho constitucional a un ambiente sano y ecológicamente equilibrado. Actualmente, se encuentra en proceso de actualización.
Política Nacional del Mar 2013-2028	Este instrumento busca gestionar de manera integral, sostenible, equitativa y participativa, los espacios marinos y costeros, sus bienes y servicios, con los recursos económicos y humanos necesarios, para el bienestar de sus ecosistemas y de sus habitantes.
Política de Organización y Fortalecimiento de la Gestión Comunitaria de los Servicios de Agua Potable y Saneamiento, 2015	Busca organizar y fortalecer la gestión comunitaria de los servicios de abastecimiento de agua potable y saneamiento prestados por las ASADAS como instrumento para asegurar el disfrute pleno y sostenible del derecho humano de acceso al agua y al saneamiento.

Política	Detalle
Plan Nacional de Energía 2015-2030	La política energética propone introducir cambios en el Sistema Eléctrico Nacional para elevar la eficiencia energética, el ahorro y lograr un mejor manejo de la demanda eléctrica; estimular el desarrollo de la generación distribuida y el autoconsumo de electricidad; actualizar el marco jurídico e institucional especializado en promover la eficiencia energética; mejorar los métodos de cálculo de las tarifas de electricidad y elevar la eficiencia de la gestión de las entidades públicas del sector electricidad. También incorpora –entre otras– orientaciones relacionadas con el sector de transporte: promover sistemas eficientes de transporte colectivo que sean ambientalmente más limpios y mitiguen los efectos del calentamiento global; promover el uso de combustibles alternativos en el sistema de transporte para disminuir la dependencia de los hidrocarburos y la emisión de gases contaminantes y mejorar las normas para la importación de vehículos nuevos y usados para estimular el rendimiento energético y la reducción de la contaminación. Acciones frente al cambio climático global, mediante la participación ciudadana, el cambio tecnológico, procesos de innovación, investigación y conocimiento para garantizar el bienestar. Suplir la demanda de energía del país mediante una matriz energética que asegure el suministro óptimo y continuo de electricidad y combustible promoviendo el uso eficiente de energía para mantener y mejorar la competitividad del país.
Política Nacional de Gestión de Riesgo 2016-2030	Este instrumento desarrolla un enfoque prospectivo sobre el tema de riesgo, contextualiza la condición de riesgo del país y la forma en cómo se ha institucionalizado el manejo de desastres, hasta el modelo actual de la gestión del riesgo. Brinda luego un marco teórico - filosófico y una estructura de ejes temáticos que responden a ámbitos de acción prioritarios, bajo los cuales se dictan algunos lineamientos que permitan a los actores del desarrollo nacional identificar los posibles compromisos que deben ser adoptados. Desarrolla la gestión y evaluación que determina cómo se controlará la ejecución y los elementos de seguimiento y evaluación necesarios para medir su avance y cumplimiento. Incluye la gestión del recurso hídrico, así como los actores del sector hídrico, como parte de la gobernanza en la gestión del riesgo y prevención de desastres.
Política Nacional de Humedales 2017-2030	Busca gestionar integralmente los ecosistemas de humedal de Costa Rica con el fin de contribuir al desarrollo nacional mediante la conservación de su integridad ecológica y el uso sostenible de los servicios ecosistémicos que estos proveen

Política	Detalle
	para las actuales y futuras generaciones, haciendo un especial énfasis en aquellas poblaciones con dependencia directa de estos ecosistemas.
Política Nacional de Saneamiento en Aguas Residuales 2016-2045	Constituye en la propuesta de intervención del Estado y sus instituciones en cuanto al saneamiento de aguas residuales. Orienta, propone e implementa un conjunto de acciones para asegurar el desarrollo pleno y la calidad de vida de los habitantes del país, procurando resolver problemas públicos relevantes, como es el saneamiento de las aguas residuales, por medio de la toma de decisiones con visión de corto, mediano y largo plazo.
Política Nacional de Agua Potable 2017-2030	Instrumento de política pública que orientara las acciones estratégicas tendientes a la sostenibilidad del recurso hídrico, para que, de manera justa, equitativa e inclusiva, se favorezca a los grupos más vulnerables del país. Pretende contribuir con la gobernabilidad a partir de varios principios, tales como: transterritorialidad e interculturalidad, así como en los enfoques de derecho humano al agua potable, igualdad y equidad de género y participación ciudadana. Lo cual representa una oportunidad para mantener la cobertura de agua potable del país de manera equitativa, accesible en todo el territorio (igualmente para zonas urbanas y rurales). Asimismo, pretende garantizar la disponibilidad a grupos indígenas, migrantes y personas con una menor condición socioeconómica que viven en situación de pobreza extrema. Además, considera el impacto del cambio climático en la disponibilidad del recurso hídrico.
Política Nacional de Adaptación al Cambio Climático 2018-2030	Instrumento de política pública que pretende transitar hacia un modelo de desarrollo resiliente de la sociedad costarricense, que evite las pérdidas humanas y moderar los daños materiales generados por los efectos adversos del cambio climático, contribuyendo a la calidad de vida de las poblaciones más vulnerables y aproveche las oportunidades para innovar y transformar y los sectores productivos y asegurar la continuidad de los servicios públicos
Política Institucional de Igualdad de Género del AyA 2018-2030	Promover la implementación de acciones estratégicas para la transversalización de la perspectiva de género en todo el quehacer del AyA, de modo que contribuya a la disminución de las brechas entre mujeres y hombres, con el fin de fortalecer un desarrollo democrático, solidario e inclusivo y una gestión integrada del recurso hídrico. Incluye a las ASADAS.

Política	Detalle
Estrategia Nacional para la Recuperación de Cuencas Urbanas 2020-2030	Esta estrategia tiene como misión consolidar esfuerzos para la recuperación de los ríos urbanos del país mediante la coordinación interinstitucional, la participación ciudadana y la innovación. Iniciando con un plan piloto de tres años en las microcuencas del río Torres y río María Aguilar, continuando con la aplicación de la Estrategia cada 4 años, en al menos 2 subcuencas o microcuencas, con un impacto total en al menos 6 cuerpos de agua al 2030. Su objetivo es gestionar la recuperación de los ríos urbanos y su entorno, mediante la implementación de acciones orientadas a mejorar el ecosistema y la calidad de vida de las personas en torno a las cuencas urbanas.
Política Nacional de Áreas de Protección de Ríos, Quebradas, Arroyos y Nacientes 2020-2030	Esta política aspira a generar el marco estratégico y de acción nacional para la recuperación de la cobertura arbórea y resguardo de las áreas de protección de ríos, quebradas, arroyos y nacientes, con el propósito de facilitar los espacios y los mecanismos para un trabajo conjunto entre los diferentes actores sociales e institucionales, que permitan la sostenibilidad ambiental, la protección de estas áreas y la generación de múltiples beneficios para la población. Esta política establece la generación de información precisa para la toma de decisiones basada en evidencia, que permita la recuperación y rehabilitación de las áreas de protección, contribuyendo así al control y seguimiento del cumplimiento de la normativa vigente sobre esta materia, así como a propiciar los cambios necesarios para su protección.

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Instituciones

El marco institucional del agua en Costa Rica se ha caracterizado por encontrarse dividido a cargo de numerosas entidades públicas que fungen funciones específicas (GWP, 2002). La gestión del agua se realiza en diferentes niveles, tanto institucionales como normativos, con enfoque de GIRH, así como con los roles de política, gestión, operación en la prestación de los servicios públicos, regulación y fiscalización.

En el siguiente cuadro se presentan las instituciones que tienen roles fundamentales en la GIRH

Cuadro 26
Roles institucionales en la GIRH

Roles	Instituciones	Detalle
Dirección y política	Minae	Rectoría política en recurso hídrico
	Ministerio de Salud	Rectoría política en salud, así como en servicio de agua potable, saneamiento y calidad de agua
	AyA	Rectoría técnica en servicio de agua potable
	MOPT	Rectoría política para AyA y ASADAS
Regulación	Aresep	Tarifas y calidad del servicio de agua potable y saneamiento
	AyA	Normas y reglas técnicas para el servicio de agua potable y saneamiento
	Ministerio de Salud	Promulga normas y reglamentos en materia de salud y calidad de agua
	Minae	Regula cuerpos de agua y disposición
Control y vigilancia	Ministerio de Salud	Protección a la salud
	AyA	Prestación del servicio de agua potable y saneamiento
	Minae	Protección al recurso hídrico
	Aresep	Fiscalización a prestadores de servicios públicos
	CGR	Fiscalización de uso de fondos públicos, incluyendo los generados por la prestación del servicio público de agua y saneamiento
	Municipalidades	Protección al recurso hídrico, planificación
	MAG	Afectación de los usos de suelo para usos productivos en cuerpos de agua
Operación	AyA	Operador de servicio público de agua potable y saneamiento
	ESPH	Operador de servicio público de agua potable y saneamiento
	Acueductos comunales (Asadas, CAARs, ADII, ADI)	Operador de servicio público de agua potable y saneamiento
	Municipalidades	Operador de servicio público de agua potable y saneamiento
	ICE	Producción de energía hidroeléctrica
	Senara	Servicios de riego y avenamiento

Fuente: Elaboración propia con datos del Informe País para el Décimo Foro Mundial del Agua, 2024.

La amplia institucionalidad y el marco normativo tan diverso con relación al agua, demuestra la importancia que el país ha dado al recurso hídrico. Costa Rica posee un marco institucional sólido pero segregado y entramado por medio de diferentes instancias de coordinación, elementos que favorecen la complejidad en la gobernanza del agua y provoca, en muchos casos, cierto traslape de los roles institucionales, la dispersión y amplitud institucional dificulta la

efectividad de políticas públicas, así como falta de claridad en la toma de decisiones para la gestión del recurso, afectando la percepción social. Existen grandes temas que deben ser abordados para avanzar como país hacia una GIRH bajo un marco que considere también las afectaciones del cambio climático y las metas de la Agenda de Desarrollo Sostenible 2030.

Conclusiones y recomendaciones

El panorama actual del recurso hídrico es el resultado de escenarios planteados desde la década de 1990. Se reconoce que el país cuenta con grandes fortalezas para afrontar retos futuros y ha tenido avances significativos en materia de acceso al agua. El reconocimiento constitucional de acceso al agua es un avance de gran significado, que cubre este derecho de seguridad para ser reclamado. La innovación tecnológica ha permitido implementar sistemas de monitoreo de los cuerpos de agua que facilitan el acceso a la información y la toma de decisiones. El país ha sido coherente con la visión de GIRH que ha venido orientando las políticas del país desde principios del siglo XXI y tiene algunos desafíos por delante antes de que implemente la seguridad hídrica, pero se encamina en ese rumbo.

Los altos índices cobertura del servicio de agua a nivel intradomiciliaria ha sido fundamental para alcanzar los buenos indicadores de salud pública. Por otro lado, se deben resaltar aspectos favorables como la sensibilidad de la población a los temas ambientales, la amplia normativa ambiental existente aplicable al recurso hídrico, la existencia de una institucionalidad dedicada a la gestión del agua y la presencia de organizaciones a nivel comunitario que gestionan servicios de abastecimiento de agua. A partir de estas fortalezas presentes hay que construir y afrontar los nuevos retos para avanzar en la dirección correcta, que es la armonía con la naturaleza, el uso equilibrado de los recursos, el balance entre el desarrollo económico, social y ambiental auspicioso para el desarrollo humano sostenible.

Del análisis realizado se identifican retos, problemas y desafíos importantes que deben ser atendidos:

- La ausencia de una ley de aguas actualizada y moderna coherente a las necesidades y los desafíos actuales del país impide resolver muchos de los problemas y avanzar en el uso sostenible del recurso.
- Mejorar los niveles de cobertura de abastecimiento de agua potable al 100% asegurando las fuentes de agua y el abastecimiento de comunidades vulnerables.
- Visión de conjunto, coordinación en la ejecución de planes y políticas. Fortalecer la existencia de la coordinación interinstitucional y reestructurar el entramado institucional, con énfasis a corregir el doble rol de rectoría y operador del AyA.
- Contar con análisis de capacidad hídrica actualizados de los sistemas de acueductos de todos los operadores del servicio de abastecimiento de agua potable.
- Asegurar los sistemas de acueductos bajo planes de seguridad del agua y promover una cultura de gestión de riesgo y prevención de desastres.
- Reforzar el seguimiento de la calidad del agua potable por medio de un registro unificado para todos los operadores del servicio público de agua potable y saneamiento.

- Optimizar la planificación, existe necesidad de ordenamiento del territorio considerando la cuenca hidrológica como unidad de planificación y mantener un registro actualizado de los balances hídricos de las cuencas del país.
- Fortalecimiento institucional (en términos de recursos: humano, económico, tecnológico) para el monitoreo de la calidad de los cuerpos de agua superficiales y subterráneos, con énfasis en materia de vertidos y reúso de aguas residuales.
- Mayor vigilancia y respeto a las áreas de protección ribereña incluyendo zonas de recarga de agua para proteger las fuentes de agua para consumo humano.
- Severidad y seriedad en la aplicación de regulaciones y políticas para la disminución y el control en el uso y disposición de químicos en el país.
- Invertir en mejoras del servicio agua potable y el saneamiento de aguas residuales para aumentar cobertura.
- Fortalecer y mejorar las prácticas de ejecución presupuestaria e inversiones en materia de agua potable y saneamiento, es urgente que se implementen prácticas para la sanidad financiera de las instituciones ejecutan intervenciones en este sector, mejorar la ejecución presupuestaria institucional (ejecución sana-finanzas sanas)
- Adaptación al Cambio Climático como eje transversal para la gestión del recurso hídrico.
- Establecer mecanismos que permitan medir la evolución de la incorporación del enfoque de equidad de género en la GIRH y en los servicios de agua potable y saneamiento y darle asignación presupuestaria para el desarrollo de acciones orientadas a su implementación.
- Garantizar el acceso información de calidad: procurar que las bases de datos se estructuren por medio de formatos determinados, estandarizados y unificados que favorezcan la métrica y la precisión en el procesamiento de datos, asegurar la precisión de la nomenclatura utilizada en el registro de la información de la información
- Promover los mecanismos y plataformas de participación ciudadana en la gobernanza del agua, así como una cultura de ahorro y uso eficiente del recurso en la población.
- Es necesario “tropicalizar” los parámetros de análisis químico para el control de la calidad de agua y el monitoreo de las fuentes de agua.

Entre las recomendaciones que se sugieren para futuras investigaciones se plantean las siguientes: indagar en la implementación del enfoque de equidad de género en la gestión del recurso hídrico, así como en las prácticas, plataformas y mecanismos de participación ciudadana, cuáles han sido sus alcances y limitaciones. Profundizar en la relación de los pueblos originarios con el agua, así como el acceso a los servicios de agua y saneamiento.

Bibliografía

- Asamblea Legislativa, D. d. (2023). Informe Proyecto de Ley Marco para la Gestión Integrada del Recurso Hídrico, Expediente No. 23.511.
- ARESEP. (2022). Análisis de clúster de ASADAS. Revista de la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos, Volumen 8. Junio, 2022.
- ARESEP. (2023). Informe sobre la disponibilidad del servicio de agua potable en Costa Rica .
- ARESEP. (2023). RE-0005-IA-2023 "Implementación de la contabilidad regulatoria y requerimientos de información contable para los servicios regulados por la intendencia de agua”.

- ARESEP. (2024). RE-0010-IA-2024. Requerimientos de información básica que deben cumplir las Asociaciones Administradoras De Los Sistemas De Acueducto Y Alcantarillado (ASADAS) en materia de regulación económica (fiscalización, mercado y tarifas) y regulación de calidad
- Astorga, E. Y. (2024). Situación del recurso hídrico en Costa Rica.
- CGR. (2013). Auditoría de carácter especial sobre la razonabilidad del control ejercido por el ICAA sobre la gestión de las ASADAS.
- CGR. (2024). Informe de auditoría acerca de la eficacia y eficiencia de la gestión del portafolio de proyectos de inversión para el abastecimiento de agua potable y saneamiento de aguas residuales del ICAA.
- CTIE-Agua. (2022). Información técnica, evapotranspiración mensual por cantón.
- CTIE-Agua. (2022). Volumen de agua extraída para uso propio según actividades económicas. San José.
- CTIE-Agua. (2024). Volumen de agua residual generada por actividad económica.
- DE No. 39796-MINAE-S. (08 de 06 de 2024). Sistema Costarricense de Información Jurídica. Obtenido de SINALEVI: http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=82058&nValor3=104897&strTipM=TC
- Defensoría de los Habitantes. (2024). Denuncias y casos por acceso al agua.
- Defensoría de los Habitantes. (2024). Ponencia. Situación del agua en Costa Rica: crisis y desafíos.
- Dirección de Agua, M. (2021). Plan Nacional de Monitoreo de la Calidad de los Cuerpos de Agua Superficiales. San José.
- ESPH. (2024). Datos para informe Estado de la Nación sobre TPRH.
- GWP. (2002). Régimen del recurso hídrico: el caso de Costa Rica.
- ICAA, S. S. (2024). Informe anual de Gestión 2023 de Subgerencia Sistemas Delegados, SG-GSD-2024-00141.
- ICAA, U. E. (2024). Avance del proyecto de Mejoramiento Ambiental de San José a 2023.
- ICAA, U. O. (2024). Metodología para el análisis de capacidad hídrica para sistemas de abastecimiento de agua potable.
- ICAA. (2015). Política Nacional de Fortalecimiento de la Gestión Comunitaria del Agua.
- ICAA. (2016). Política Nacional de Saneamiento de Aguas Residuales 2016-2045.
- ICAA. (2017). Política Nacional de Agua Potable de Costa Rica 2017-2030.
- ICAA. (2023). Informe de Evaluación de Entes Operadores Comunales, II Semestre.
- ICAA. (2024). Actualización de los análisis de la capacidad hídrica, sistemas GAM.
- ICAA. (2024). Información Subgerencia Sistemas Periféricos.
- ICAA. (2024). Reporte país: Costa Rica, Décimo Foro Mundial del Agua.
- Marín, R. 2024. Nota crítica de la Asociatividad en Acueductos Comunales. La Asociatividad en los Acueductos Comunales en Costa Rica. Contribución.
- MINAE, C. N. (2022). Pérdidas en la distribución de agua por actividad económica. San José.
- Mora, A. D. (2024). Estimación de las coberturas con agua para uso y consumo humano y saneamiento en Costa Rica al 2023.
- Naciones Unidas. (2015). Resolución 70/169. Los derechos humanos al agua y saneamiento.
- OCDE. (2013). Water Security for Better Lives, OECD Studies on Water. OECD Publishing.
- OCDE. (2023). Estudios Económicos de la OCDE: Costa Rica 2023. París: OECD Publishing.

- OET. (2024). Informe sobre Presencia de residuos de plaguicidas en aguas en el territorio costarricense de la cuenca binacional del río Sixaola.
- PEN. (1995). Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible. San José: Estado de la Nación.
- PEN. (2022). El agua como derecho humano: reconocimientos y disputas en Costa Rica. San José: CONARE-PEN.
- PEN. (2023). Informe Estado de la Nación.
- PNUD. (2022). Diagnóstico de afectación a la salud por uso de plaguicidas en Costa Rica.
- PNUD. (2022). Diagnóstico de la afectación a la salud por uso de plaguicidas en Costa Rica. PNUD.
- Prieur, M. (2018). Les indicateurs juridiques. Québec, Canada: Institut de la Francophonie pour le Développement Durable (IFDD).
- Sala Constitucional, 7548-2023 (Sala Constirtucional 2023).
- Sala Constitucional, Voto No. 14293-2005 (2005).
- Sala Constitucional, Voto No. 6922 -2010 (2010).
- SENARA, D. d. (2024). SENARA-DIGH-0050-2024 .
- Silva, L. A. (26 de 05 de 2024). Universidad Nacional de Costa Rica. Obtenido de Universidad Nacional de Costa Rica: <https://www.obtur.una.ac.cr/index.php/una-ecuacion-sin-resolver-explosion-inmobiliaria-demanda-y-escasez-de-agua-en-el-litoral-guanacasteco>
- Valverde, B. C. (2020). The bannig of bromacil in Costa Rica. *Weed Science*, 240-245.

Entrevistas:

- E: Barboza, T. R. (09 de Mayo de 2024). Gestión de Acueductos Comunales. (M. F. González, Entrevistador)
- Zeledón, C. J. (10 de Mayo de 2024). Retos y desafíos de la Dirección de Agua. (M. F. González, Entrevistador)
- E: Mora, A. D. (17 de Mayo de 2024). Estimación de la cobertura de agua potable y saneamiento en Costa Rica. (Karen Chacón Araya. María Fernanda Vargas González, Entrevistador)
- E: Astorga, E. Y. (30 de Mayo de 2024). Retos y desafíos del recurso hídrico en Costa Ricca. (M. F. González, Entrevistador)
- E: Soto, M. L. (31 de Mayo de 2024). Indicador de impacto de Centros de Sostenibilidad de Acueductos Comunales, Fundación Avina. (M. F. González, Entrevistador)
- E: Cordero, A. M. (03 de Junio de 2024). Cambios en la estructura tarifaria y otros desafíos para el servicio de agua potable y saneamiento. (Karen Chacón Araya. María Fernanda Vargas González, Entrevistador)
- E: González, V. R. (19 de Junio de 2024). Cortes y racionamientos en los sistemas de acueductos . (Karen Chacón Araya. María Fernanda Vargas González, Entrevistador)
- E: Calderon, Y. (08 de Julio de 2024). Metodología TrackFin OPS/OMS. (Karen Chacón Araya. María Fernanda Vargas González, Entrevistador)