

**INSTITUTO COSTARRICENSE DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS
LABORATORIO NACIONAL DE AGUAS**



**AGUA PARA CONSUMO HUMANO POR PROVINCIAS Y SANEAMIENTO POR
REGIONES MANEJADOS EN FORMA SEGURA EN ZONAS URBANAS Y
RURALES DE COSTA RICA AL 2018**

**PREPARADO POR: Dr. Darner Mora Alvarado
Lic. Carlos Felipe Portuguez B.**



MARZO, 2019

ÍNDICE

RESUMEN	1
INTRODUCCIÓN	2
OBJETIVOS	4
-General	4
-Específicos	4
-Etapa 1	4
-Etapa 2	4
-Etapa 3	4
METODOLOGÍA	5
-Estimaciones de cobertura y calidad	6
-Inventario de fuentes de potabilización y acueductos con control de calidad y desinfección y/o tratamiento	6
-Evolución de las coberturas de agua de calidad potable periodo 2015-2018, de acuerdo a la “Escalera del Agua”	6
-Actualización del inventario de los episodios de contaminación química en los acueductos del país	6
-Etapa 2. Datos de la disposición de Excretas en costa Rica	6
-A nivel nacional	6
-Disposición de Excretas por Zona Urbana, Rural y por Regiones	6
-Desigualdades en el Acceso a Agua y Saneamiento en Costa Rica	6
-Desigualdades en el Acceso a Agua para Consumo Humano	6

-Desigualdades en la Disposición de Excretas	7
RESULTADOS Y ANÁLISIS	7
-Etapa 1: cobertura y calidad del agua para consumo humano	7
-Agua para consumo humano periodo 2018	7
-Aplicación de la escalera del agua a las estimaciones de la cobertura de agua para consumo humano en el 2018	9
-Estimaciones de Cobertura y Calidad del Agua para Consumo Humano por provincia, según Área Urbana y Rural: 2018	10
-Inventario de fuentes de abastecimiento por ente operador en Costa Rica al 2018	15
-Inventario de episodios de contaminaciones químicas naturales y antropogénicas en fuentes de agua o acueductos al 2018	15
-Contaminación química antropogénica	15
-Contaminaciones químicas naturales	17
-Comparación de las coberturas de agua potable gestionada en forma segura: 2015, 2016, 2017 y 2018	19
-Etapa 2: resultados de la disposición de excretas en Costa Rica al 2018	19
-Situación de disposición de excretas en Costa Rica según zona rural, urbana y región programática periodo 2018	20
-Clasificación con la Escalera del Saneamiento	21
-Etapa 3: desigualdad en el abastecimiento de agua y saneamiento en Costa Rica 2018	23
-Desigualdad en el abastecimiento de agua gestionada de forma segura en Costa Rica 2018	23
-Desigualdad en la disposición de excretas en Costa Rica 2018	23

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	25
-Conclusiones	25
-Etapa 1. Abastecimiento de agua	25
-Etapa 2. Cobertura de Saneamiento	26
-Etapa 3. Desigualdades	27
-Recomendaciones	28
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	28

AGUA PARA CONSUMO HUMANO POR PROVINCIAS Y SANEAMIENTO POR REGIONES MANEJADOS EN FORMA SEGURA EN ZONAS URBANAS Y RURALES DE COSTA RICA AL 2018

Darner A. Mora Alvarado
MQC/Máster en Salud Pública
Laboratorio Nacional de Aguas –AyA
dmora@aya.go.cr
Telfs: 2278-6144

Carlos F. Portugal Barquero
Lic. Gestión Ambiental
Laboratorio Nacional de Aguas –AyA
fportuguez@aya.go.cr

RESUMEN

La información generada por el Laboratorio Nacional de Aguas, el Instituto Nacional de Estadística y Censos y las Naciones Unidas, a través del Programa Conjunto de Monitoreo y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), permitieron desarrollar el presente informe, con el objetivo de *“analizar las coberturas de agua para consumo humano y saneamiento gestionados en forma segura en Costa Rica al año 2018, según la zona urbana y rural, por provincias y por regiones programáticas, respectivamente”*. Los resultados indican que en nuestro país, el 97,8% de la población recibe agua intradomiciliar, el 1,8% recibe agua por cañería en el patio y el 0,4% se abastece de pozos y nacientes sin protección, de la cual el 92,4% recibe agua de calidad potable a través de 2.145 acueductos; no obstante, aún existen 557 acueductos que suministran agua no potable. En la mayoría de las provincias predomina el abastecimiento con agua potable en la zona urbana, excepto en Alajuela en donde el resultado alcanza el 61% a nivel rural y 39% a nivel urbano. La presencia de episodios de contaminación química, de origen antropogénico y natural, principalmente desde el año 2000, evidencian un cambio en el perfil de la contaminación del agua para consumo. No obstante, desde la implementación de los ODS en el 2015, se evidencia una mejoría en la calidad del agua en el país, excepto en el 2018 que tuvo un retroceso, debido a la disminución en la cobertura con agua potable por parte de las municipalidades y los acueductos rurales.

En cuanto a la disposición de excretas, predomina el uso de tanque séptico con 75,4% de cobertura, 22,9% con alcantarillado, del cual solamente el 14% recibe tratamiento, 1,4% utiliza letrinas y otros sistemas, y el 0,3% dispone sus heces a cielo abierto. Si se puede considerar la cobertura con tanque séptico como parte del concepto *“Sistema de tratamiento gestionado de forma segura”*, la meta de 54% planteada por el país para el año 2030, con datos base de 2015, estaría superada; caso contrario sucedería si el tanque séptico no se puede clasificar como *“Sistema*

de tratamiento gestionado de forma segura”, ya que la cobertura con alcantarillado con tratamiento alcanza únicamente el 14% a nivel nacional en 2018.

En ambos temas, en forma general se evidencia una desigualdad entre las zonas urbana y rural, por lo que se recomienda la adopción del “Programa Nacional de Mejoramiento y Sostenibilidad de la Calidad de los Servicios de Agua Potable”, en sus dos etapas (2017-2022 y 2023-2030), como estrategia de mejoramiento, además de la aplicación de la “Política Nacional de Saneamiento en Aguas Residuales 2017-2030”.

1. INTRODUCCIÓN

El Laboratorio Nacional de Aguas (LNA) ha realizado informes sobre las coberturas y calidad del agua para consumo humano (ACH) disposición de excretas, o saneamiento, desde el año 1991 ⁽¹⁾. Los datos para la elaboración de estos informes provienen del “Programa de Vigilancia y Control de la Calidad del Agua en sus Diferentes Usos” ⁽²⁾ y los datos aportados por la “Encuesta Nacional de Hogares” del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) ⁽³⁾. Paralelamente el LNA se ha desviado de las funciones clásicas de un laboratorio de aguas, y además de las labores de muestreo y análisis microbiológicos y físico-químicos, ha propuesto programas y acciones específicos, con la intención de empoderar a la sociedad civil en la protección de los recursos hídricos. Entre dichos programas es menester señalar los siguientes:

- Establecimiento del “Código de Colores”, para evaluar los avances en la calidad microbiológica del agua para consumo humano en 1991⁽⁴⁾.
- Diseño e implementación del “Programa Bandera Azul Ecológica” en 1996 ⁽⁵⁾, que pretende despertar conciencia ecológica entre la población.
- Ampliación de la “Vigilancia y Control de la Calidad del Agua Suministrada por los Acueductos Rurales”, en el periodo 1996-1999 ⁽⁶⁾.
- En coordinación con Organización Panamericana de la Salud (OPS), el monitoreo de los acueductos municipales de Costa Rica ⁽⁷⁾.
- El diseño e implementación del “Programa Sello de Calidad Sanitaria”, que busca incentivar a los entes operadores de acueductos, para suministrar el agua potable en forma sostenible y en armonía con la naturaleza ⁽⁸⁾.
- En el año 2002 al 2006, se implementó el “Programa Nacional para Mejorar la Calidad del Agua para Consumo Humano en Costa Rica” ⁽⁹⁾.
- En el año 2006 se diseñó e implementó el “Programa Nacional de Mejoramiento y Sostenibilidad de los Servicios de Agua Potable 2007 a 2015” (PNMSCSAP) ⁽¹⁰⁾. Este programa, se aprobó mediante el Decreto Ejecutivo N°33953-S-MINAE

⁽¹¹⁾, lo cual permitió avances muy importantes en la cobertura de los servicios de agua potable en nuestra nación, pasando de 82,0% a 91,2% entre el 2007 y 2015 ^(12, 13).

- En el 2017 se creó el “Índice de Riesgo para la Calidad del Agua para Consumo Humano” (IRCACH) ⁽¹⁴⁾, para mejorar la interpretación del “Reglamento para la Calidad del Agua Potable” ⁽¹⁵⁾. Luego, en el año 2019 el IRCACH fue incluido en el propio “Reglamento para la Calidad del Agua Potable”, mediante el Decreto Ejecutivo N°41499-S ⁽¹⁶⁾.

Por otro lado el LNA, atendiendo los cambios de conceptos establecidos por el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia y la Organización Mundial de la Salud (UNICEF/OMS), en concordancia con lo indicado por el “Objetivo 6” sobre “Agua y Saneamiento” de los “Objetivos de Desarrollo Sostenible” (ODS), publicó en el 2018 los siguientes estudios:

- Agua para consumo humano en Costa Rica: de los Objetivos de Desarrollo del Milenio a los Objetivos de Desarrollo Sostenible ⁽¹⁷⁾.
- Disposición de excretas en Costa Rica: de los Objetivos de Desarrollo del Milenio a los Objetivos de Desarrollo Sostenible ⁽¹⁸⁾.
- Agua para consumo y saneamiento en centros educativos de Costa Rica al año 2017 ⁽¹⁹⁾.
- Estimación de la calidad del agua para consumo humano en centros de salud en Costa Rica al año 2017 ⁽²⁰⁾.
- Calidad y continuidad del servicio de agua para consumo humano en acueductos operados por AyA 2017 ⁽²¹⁾.
- Agua potable y Saneamiento: cobertura en viviendas y más allá del hogar en Costa Rica al 2017 ⁽²²⁾.

En el contexto de esta cronología de hechos, y con el propósito de afianzar los nuevos conceptos sobre “Agua gestionada de forma segura” y “Servicio de saneamiento gestionado en forma segura”, del Programa Conjunto de Monitoreo (PCM) de la UNICEF/OMS ^(23, 24), se presenta el presente informe con los siguientes objetivos.

2. OBJETIVOS

2.1. General

Analizar las coberturas de agua para consumo humano y saneamiento gestionados en forma segura en Costa Rica al año 2018, según la zona urbana y rural, por provincias y por regiones programáticas, respectivamente.

2.2. Específicos

Etapa 1

- Estimar la cobertura y calidad del agua para consumo suministrado por los diferentes operadores en el país en el año 2018.
- Aplicar la “Escalera del agua” potable a los datos de cobertura y calidad del ACH en Costa Rica al 2018.
- Inventariar las fuentes de agua utilizadas en los sistemas de abastecimiento de agua para consumo humano en Costa Rica en 2018.
- Identificar las contaminaciones químicas naturales y antropogénicas de los sistemas de abastecimiento en los últimos 17 años en Costa Rica.
- Comparar las coberturas con ACH manejados en forma segura, en los años 2015, 2016, 2017 y 2018.
- Describir las coberturas de agua potable por provincias y a nivel nacional en el año 2018.

Etapa 2

- Describir la situación nacional y regional sobre la cobertura de disposición de excretas mediante alcantarillado con y sin tratamiento, tanques sépticos, letrinas y otros, y disposición a cielo abierto durante el 2018.

Etapa 3

- Determinar las desigualdades en el acceso a agua de calidad potable, o manejado de manera segura, en la zona urbana y rural a nivel nacional y por provincias en Costa Rica.
- Identificar y cuantificar las desigualdades con agua con tratamiento y/o desinfección por provincias y a nivel nacional.
- Determinar las desigualdades por regiones en la cobertura de disposición de excretas, según los mecanismos de alcantarillado, tanques sépticos, otros y a cielo abierto.

3. METODOLOGÍA

Como se observa desde los objetivos específicos, para efectos prácticos en este informe se ha dividido en tres etapas. La primera abarca los 6 primeros objetivos, enfocados a la cobertura y calidad del ACH. La segunda, con un objetivo, se concentra en las coberturas de saneamiento o disposición de excretas a nivel nacional y por regiones. La tercera etapa abarca 3 objetivos, que contemplan las desigualdades por provincias en el acceso a ACH y en las desigualdades por regiones en saneamiento.

Para cumplir con las etapas 1 y 2, los datos de cobertura y calidad del ACH se le aplica la “Escalera de Agua” de la UNICEF/OMS, y en el caso del saneamiento la “Escalera de Saneamiento”. En las tablas 1 y 2 se presenta la descripción de las clasificaciones de las mencionadas escaleras.

Tabla 1. Escalera del agua potable en forma segura

Nivel de servicio	Definición
Gestionado de forma segura	Agua para consumo procedente de una fuente mejorada ubicada dentro de la vivienda o en el patio o parcela, disponible en el momento necesario y libre de contaminación fecal y sustancias químicas prioritarias.
Básico	Agua para consumo procedente de una fuente mejorada cuyo tiempo de recogida no supera los 30 minutos, incluyendo el trayecto de ida y vuelta y tiempo de espera, además se incluye el agua suministrada por cañería, pero con contaminación fecal o alguna sustancia química tóxica.
Limitado	Agua para consumo procedente de una fuente mejorada, cuyo tiempo de recogida supera los 30 minutos incluyendo trayecto de ida y vuelta y tiempo de espera.
No mejorado	Agua para consumo procedente de un pozo o manantial no protegido.
Sin servicio	Agua para consumo recogida directamente de un río, arroyo, represa, lago, estanque, canal o de un canal de irrigación.

FUENTE: OMS/UNICEF, adaptada por el LNA.

Tabla 2. Niveles de la Escalera de Saneamiento Gestionado en Forma Segura

Nivel de servicio	Definición
Servicio de saneamiento gestionado de forma segura	Instalaciones privadas mejoradas donde los desechos fecales se depositan en un sitio de manera segura o se transportan y se tratan fuera del lugar, además de un lavado de manos con agua y jabón.
Servicio básico	Instalaciones privadas mejoradas que separan el excremento del contacto humano.
Servicio limitado	Instalaciones mejoradas compartidas con otros hogares.
Servicio no mejorado	Instalaciones no mejoradas que no separan las excretas del contacto humano.
Sin servicio	Defecación al aire libre.

FUENTE: OMS/UNICEF, adaptada por el LNA.

3.1 Estimaciones de cobertura y calidad

Con los datos del “Programa Nacional de Vigilancia y Control de Calidad del Agua para Consumo Humano” del LNA, se estima la cobertura y calidad del agua suministrada por AyA, Municipalidades y ASADAS/CAAR´s, en el año 2018. Además, utilizando como complemento la Encuesta Nacional de Hogares de Julio del 2018, se estima la cobertura de población nacional con agua de calidad potable en el mismo periodo.

3.2 Inventario de fuentes de potabilización y acueductos con control de calidad y desinfección y/o tratamiento

Con los datos del LNA se realiza un inventario de las fuentes utilizadas por cada ente operadora, a saber, pozos, nacientes y superficial.

3.3 Evolución de las coberturas de agua de calidad potable periodo 2015-2018, de acuerdo a la “Escalera del Agua”

Con los datos de las estimaciones de cobertura de agua potable de los informes anuales de cobertura y calidad del agua, elaborados por el LNA, se establece la evolución de agua potable en Costa Rica en el periodo 2015 al 2018, utilizando la clasificación de la “Escalera del Agua” y su posterior comparación.

3.4 Actualización del inventario de los episodios de contaminación química en los acueductos del país

Con los datos del mismo LNA, se actualiza el dato de los acueductos contaminados con sustancias químicas al año 2018, tanto natural como antropogénicamente.

3.2. Etapa 2. Datos de la disposición de excretas en costa Rica

3.2.1. A nivel nacional

Las estimaciones de cobertura de saneamiento o disposición de excretas, según el mecanismo utilizado, es decir alcantarillado o cloaca, tanques sépticos, otros (letrinas o escusado de hueco) y a cielo abierto, se obtuvieron de la Encuesta Nacional de Hogares de Julio 2018.

3.2.2. Disposición de excretas por zona urbana, rural y por regiones

Con los datos de la propia ENAHO, se estimó las coberturas de disposición de excretas, según el mecanismo en las áreas urbana, rural y por regiones.

3.3. Desigualdades en el acceso a agua y saneamiento en Costa Rica

3.3.1. Desigualdades en el acceso a agua para consumo humano

Para determinar el nivel de desigualdad en las coberturas de agua potable, manejada en forma segura, se estimaron los porcentajes de población con acceso a este vital liquido por provincias y en las zona urbana y rural del país. Para

visualizar estas desigualdades se realizaron gráficos de tipo denominado como “telaraña”.

3.3.2. Desigualdades en la disposición de excretas

Fundamentados en la información de ENAHO 2018, se estimaron coberturas para las seis regiones programáticas definidas por MIDEPLAN, además de las zonas urbanas y rurales. Para visualizar las brechas en las desigualdades según tipo de mecanismo de disposición, por las seis regiones se utiliza un gráfico de telaraña.

4. RESULTADOS Y ANÁLISIS

En concordancia con los objetivos propuestos para las tres etapas del presente estudio, sobre la estimación de la calidad del ACH y la disposición de excretas correspondientes al año 2018 en Costa Rica, se presentan los resultados seguidos de su respectivo análisis.

4.1. Etapa 1: cobertura y calidad del agua para consumo humano

4.1.1. Agua para consumo humano periodo 2018

El cuadro 1 resume los principales resultados sobre la estimación de cobertura y calidad del agua en Costa Rica, suministrada por los diferentes entes oficiales operadores de acueductos y otros operadores no oficiales.

Cuadro 1. Agua para Consumo Humano: estimación general de cobertura y calidad del agua en Costa Rica: periodo 2018
Costa Rica - Período 2018

Abastecimiento	N°	Población cubierta		Población con agua potable		Población con agua No Potable		Acueductos	
		Población	%	Población	%	Población	%	Pot.	No Pot.
AyA	214	2.336.105	46,7	2.301.063	98,5	35.042	1,5	186	28
Municipalidades	242	663.188	13,2	581.616	87,7	81.572	12,3	219	23
ESPH	14	224.665	4,5	224.665	100	0	0,0	14	0
CAAR´/ASADAS *	910	1.029.458	20,6	868.863	84,4	160.595	15,6	704	206
CAAR´/ASADAS **	1.322	589.947	11,8	497.915	84,4	92.032	15,6	1.023	299
Subtotal por entidad operadora	2.702	4.843.363	96,8	4.474.122	92,4	369.241	7,6	2.145	557
Otros con cañería intradomiciliar ***	ND	48.584	1,0	44.892	92,4	3.692	7,6	ND	ND
Otros con agua por cañería en el patio ***	ND	92.776 (1)	1,8	85.725	92,4	7.051	7,6	ND	ND
Subtotal de población abastecida por cañería ***	2.702	4.984.723	99,6	4.604.739	92,4	379.984	7,6	2.145	557
Sin tubería: pozos-nacientes ***	ND	18.679 (1)	0,4	17.259	92,4	1.420	7,6	ND	ND
TOTALES	2.702	5.003.402 (1)	100	4.621.998	92,4	381.404	7,6	2.145	557

ND: no determinado.

(1) Población estimada por el INEC con la ENAHO julio 2018.

* Evaluados en el periodo 2016 al 2018, con un 84,4% de población con agua potable.

** De acuerdo a la metodología, se aplica el 84,4% obtenido en los acueductos evaluados.

*** Se aplica el 92,4% obtenido en el subtotal de los sistemas de entes operadores oficiales.

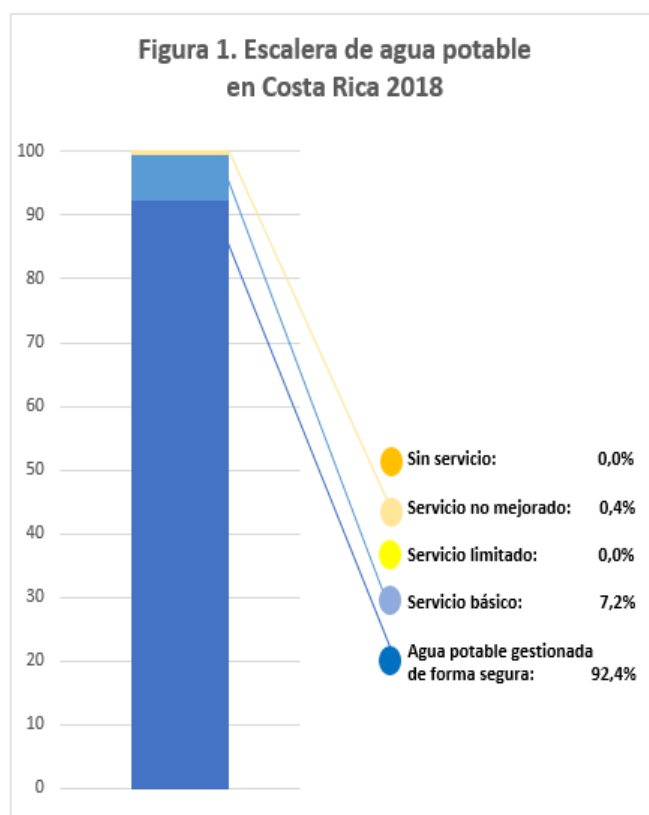
FUENTE: LNA e INEC.

Los resultados indican que a finales del año 2018 Costa Rica contaba con una población total de 5.003.402 habitantes, de los cuales el 96,8% recibió agua a través de alguno de los entes operadores oficiales, a saber, AyA, municipalidades, ESPH y ASADAS/CAAR´s, el 1,0% por medio de otros operadores no oficiales, el 1,8% cuenta con agua por cañería en el patio, y 0,4% por medio de pozos y nacientes sin tubería, para una cobertura total del 100%. De ese total el 92,4% es abastecida con

agua de calidad potable a través de 2.145 acueductos; no obstante, persiste la presencia de 557 acueductos que suministran agua de calidad no potable al 7,6% de la población del país.

4.1.2. Aplicación de la escalera del agua a las estimaciones de la cobertura de agua para consumo humano en el 2018

En la figura 1 se presenta la aplicación de la “Escalera de Agua” a los datos obtenidos en el cuadro 1, sobre la cobertura y estimaciones de agua potable en Costa Rica en el año 2018.



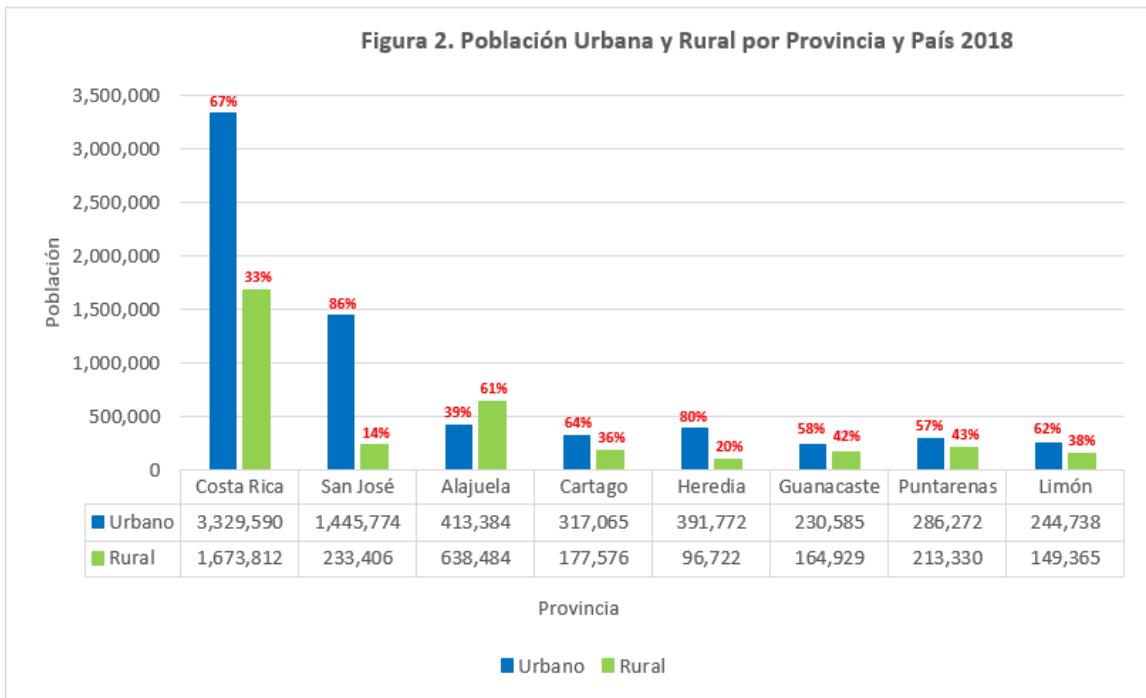
Fuente. Elaborado por los autores.

De acuerdo con la aplicación de la “Escalera del Agua”, propuesta por el PCM para evaluar el avance de los países en lo ODS, el 92,4% de cobertura nacional con agua de calidad potable cumple con la clasificación de “Agua gestionada de forma segura”. Por otra parte, el 0,4% se clasifica como “Servicio no mejorado”, ya que se abastecen de nacientes y pozos sin protección, generalmente ubicados cerca de la vivienda. La clasificación de “Servicio limitado” no aplica en Costa Rica, debido a que nadie debe desplazarse más de 30 minutos ida y vuelta para conseguir agua. La clasificación de “Sin servicio”, o agua superficial, también se reporta con 0,0% ya que, aunque se sabe que existe población indígena que por asuntos culturales utiliza este tipo de suministro de agua (ríos, lagos, quebradas), se desconoce el

porcentaje que alcanza. Esto obliga a que el restante 7,2% se clasifique como “Servicio básico”, asumiendo que la población que utiliza aguas superficiales no se desplaza por más de treinta minutos para recolectar agua, y que esta es de calidad no potable.

4.1.3. Estimaciones de Cobertura y Calidad del Agua para Consumo Humano por provincia, según Área Urbana y Rural: 2018

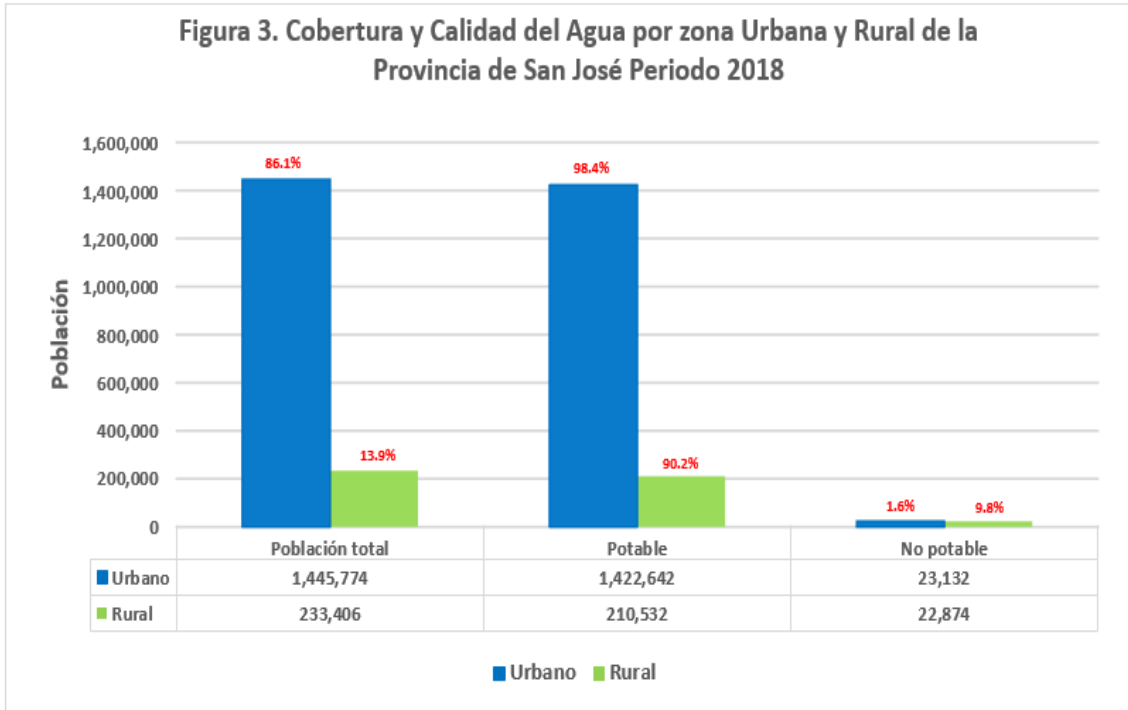
En la figura 2, se presentan los datos de población urbana y rural en las 7 provincias y la totalidad del país.



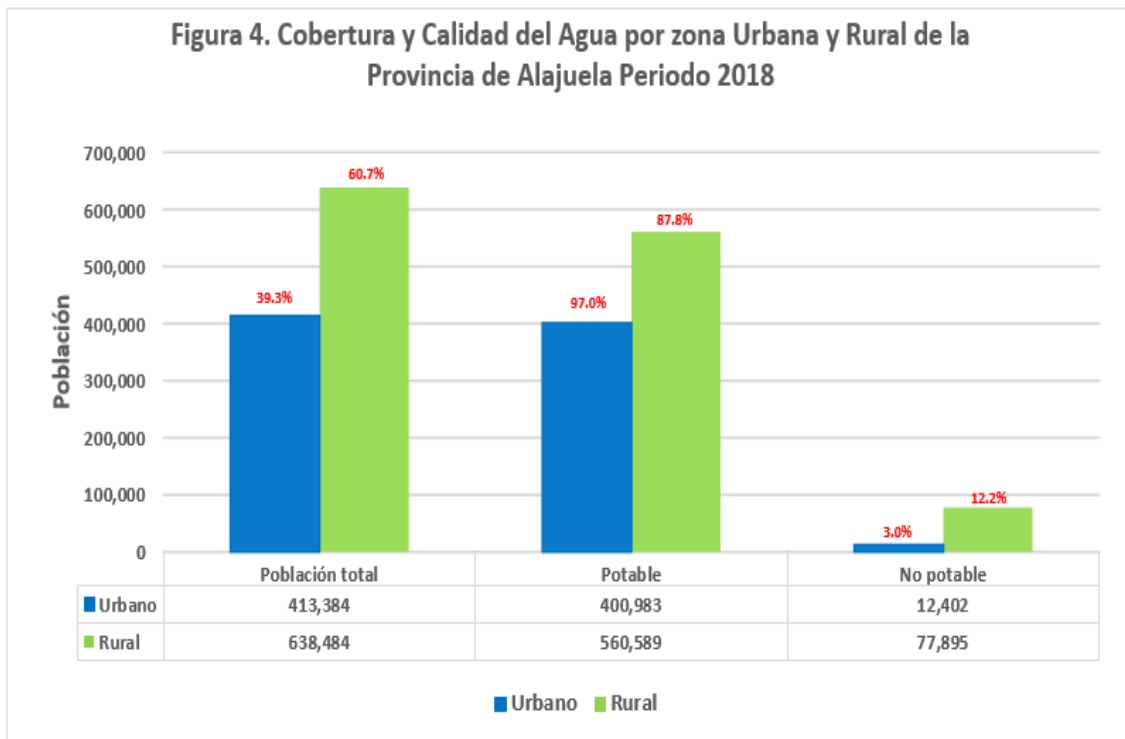
Fuente. ENAHO y LNA

Puede apreciarse que la provincia de Alajuela es la única en la que el mayor porcentaje de población abastecida con agua es de origen rural; las demás, al igual que en la totalidad del país, los porcentajes predominantes son de origen urbano.

En las figuras 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 y 10 se presenta los datos de cobertura y calidad, según las áreas urbanas y rurales por las 7 provincias y el total de país.

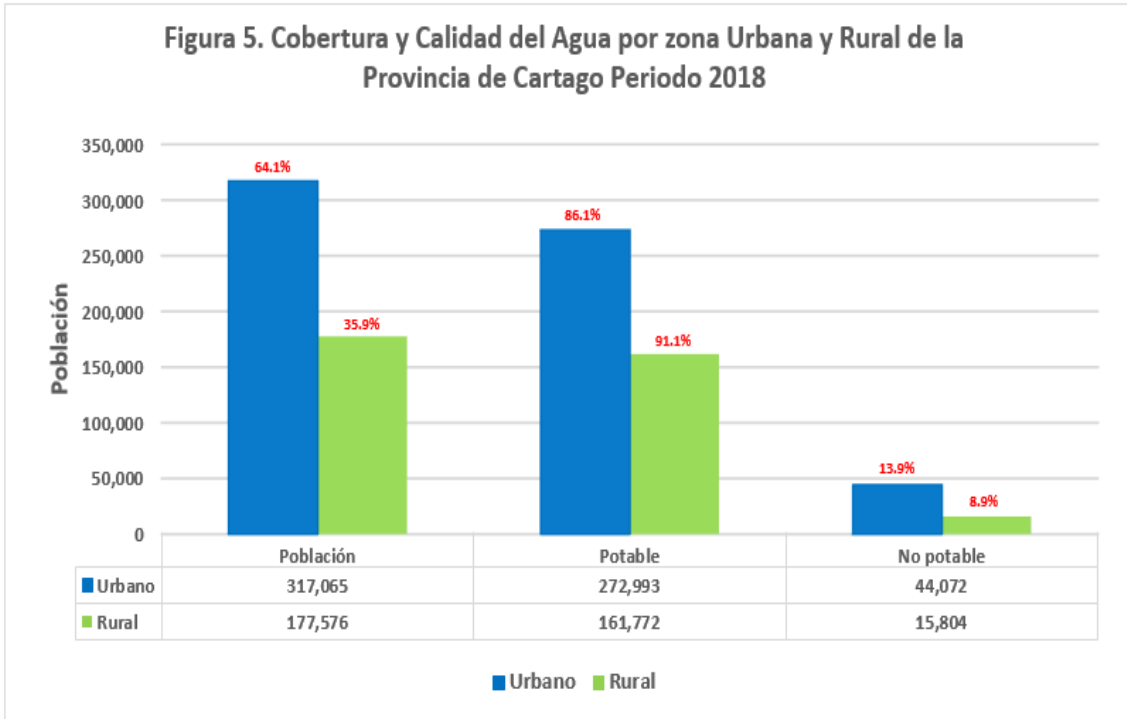


FUENTE: elaboración de los autores.



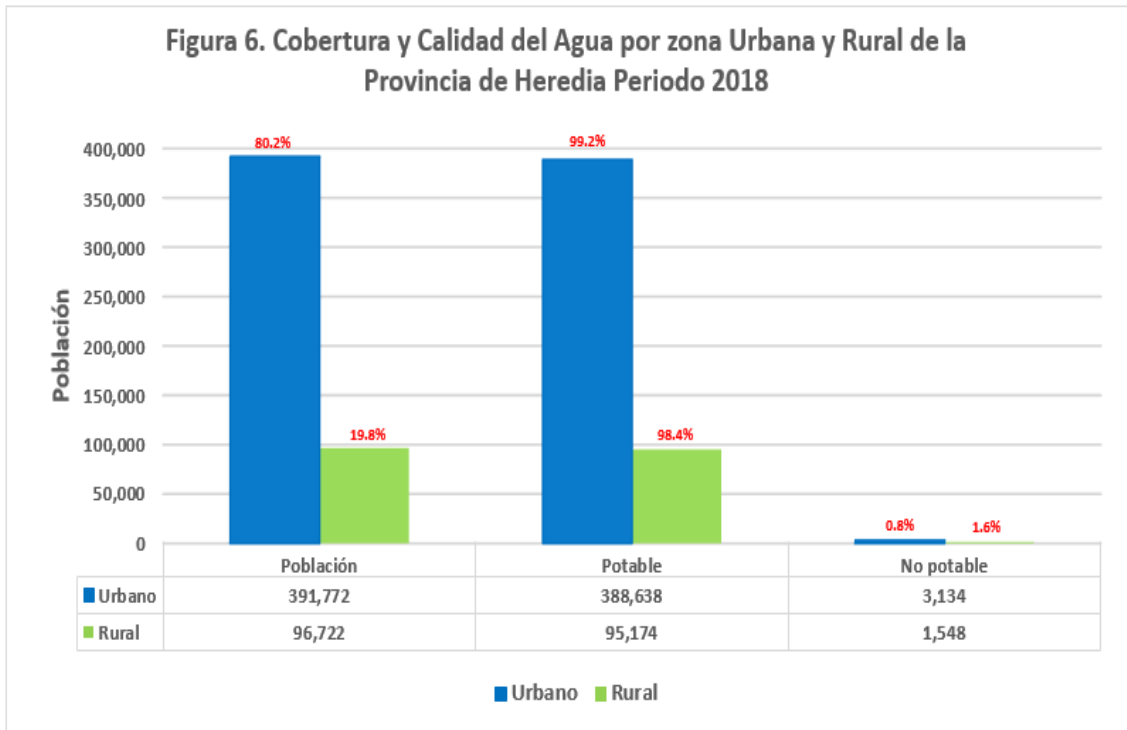
FUENTE: elaboración de los autores.

Figura 5. Cobertura y Calidad del Agua por zona Urbana y Rural de la Provincia de Cartago Periodo 2018

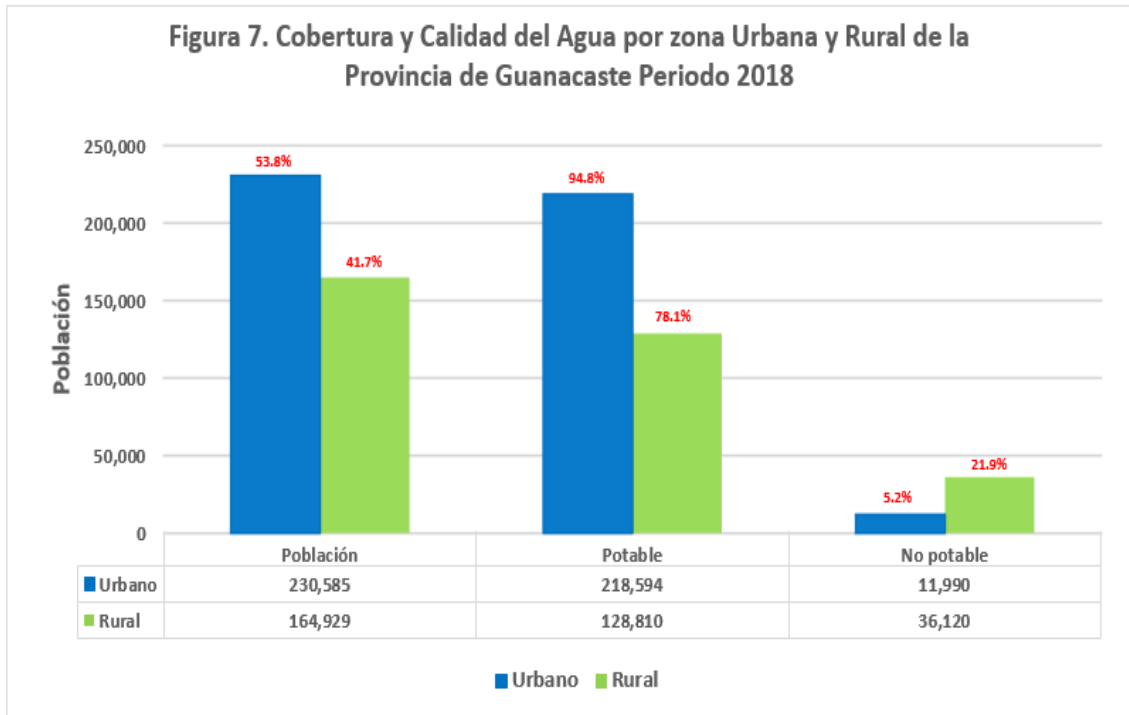


FUENTE: elaboración de los autores.

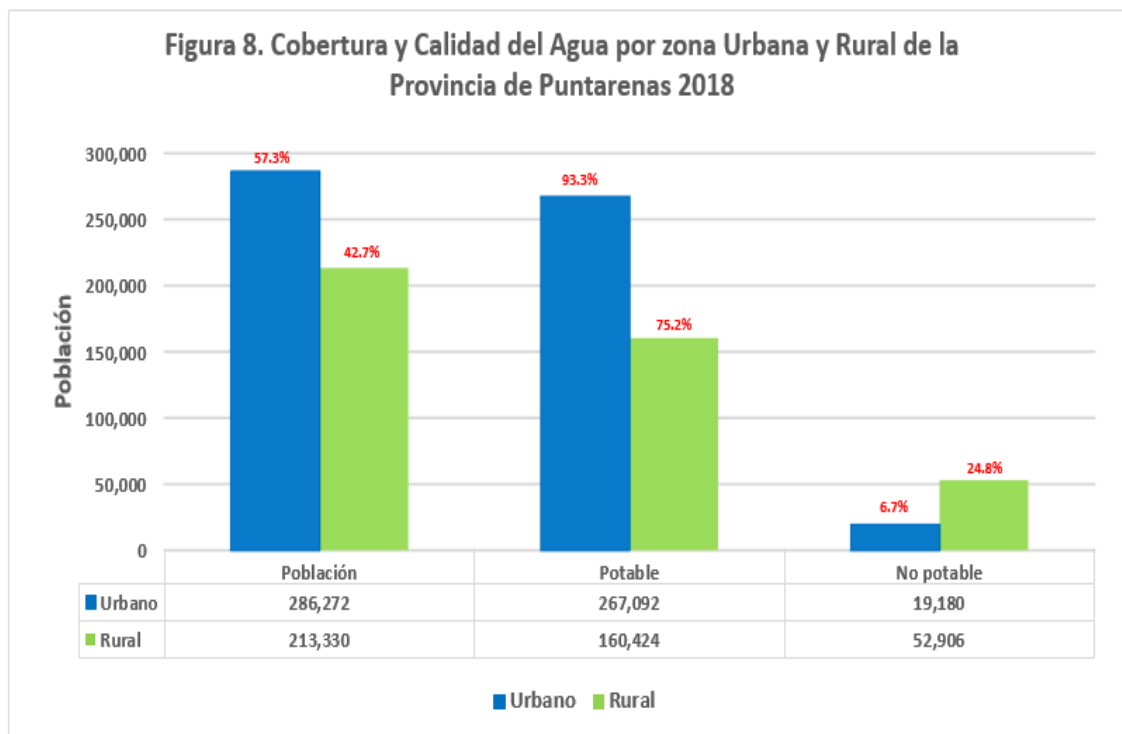
Figura 6. Cobertura y Calidad del Agua por zona Urbana y Rural de la Provincia de Heredia Periodo 2018



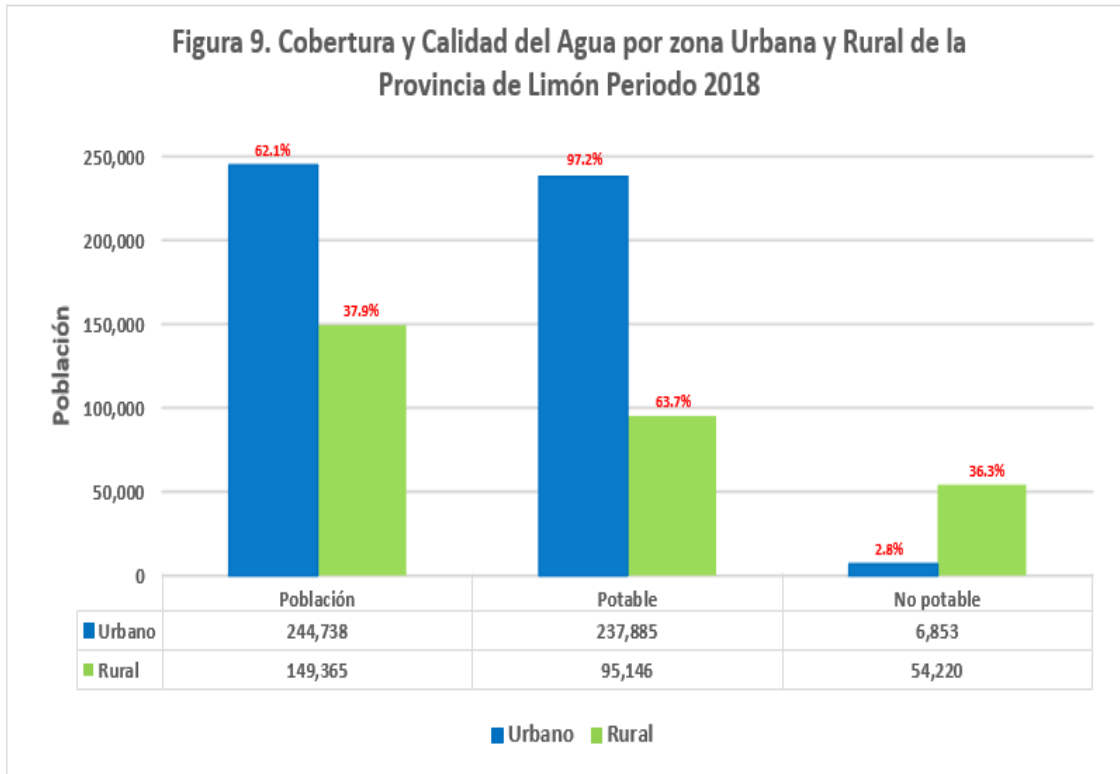
FUENTE: elaboración de los autores.



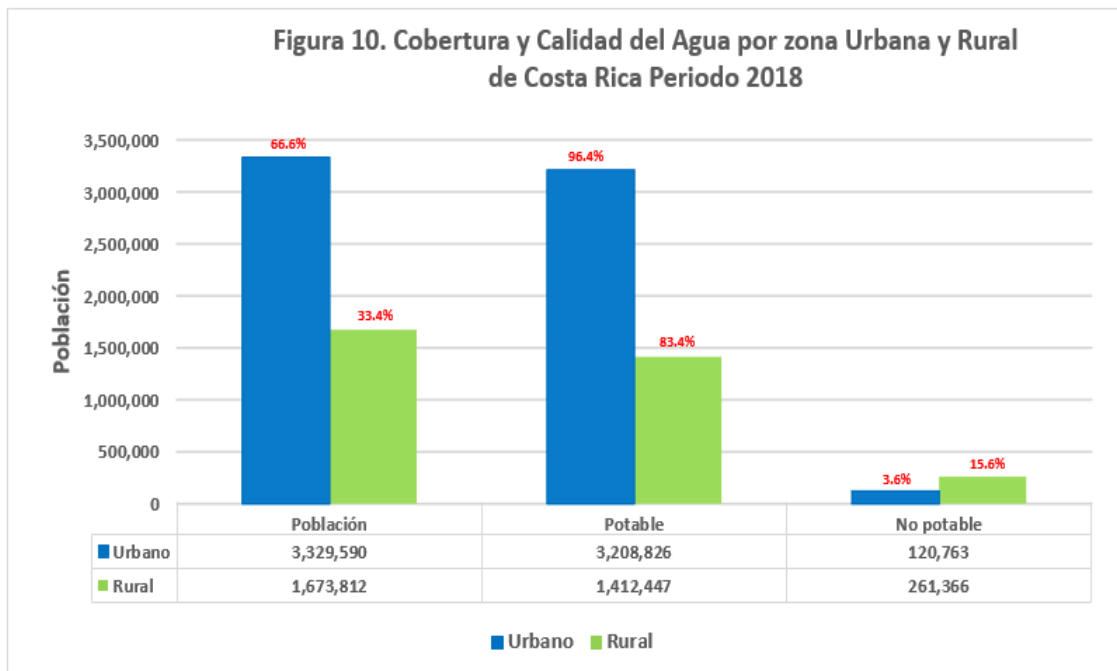
FUENTE: elaboración de los autores.



FUENTE: elaboración de los autores.



FUENTE: elaboración de los autores.



FUENTE: elaboración de los autores.

Antes de iniciar el análisis de estas figuras, es importante mencionar que las mismas fueron confeccionadas utilizando solamente la información generada de la evaluación de los entes operadores oficiales, ya que el LNA desconoce la ubicación exacta del resto de los operadores existentes en el país.

De la población cubierta por entes operadores oficiales de acueductos un total de 382.129 reciben agua de calidad no potable, distribuida en 46.006 en San José, 90.297 en Alajuela, 59.876 en Cartago, 4.682 en Heredia, 48.110 en Guanacaste, 72.086 en Puntarenas y 61.073 en Limón, siendo Alajuela y Heredia las provincias que presentan la mayor y menor concentración de población abastecida con agua no potable, respectivamente.

4.1.4. Inventario de fuentes de abastecimiento por ente operador en Costa Rica al 2018

En el cuadro 2 se presenta el inventario de fuentes de agua utilizados en los acueductos de Costa Rica al 2018.

Cuadro 2. Inventario de Fuentes de Abastecimiento por Tipo y Ente Operador

Ente Operador	Fuentes de abastecimiento			
	Total	Pozos	Nacientes	Superficiales
AyA	575	322	204	49
Municipalidades	439	50	360	29
E.S.P.H.	42	57	4	11
CAAR´s/ASADAS	4.457	885	3.286	286
Totales	5.513	1.284	3.854	375

FUENTE: elaboración de los autores.

El LNA evaluó al 2018 un total de 5.513 fuentes de abastecimiento de ACH, predominando el uso de nacientes con un total de 3.854 (69,9%), seguido por 1.284 pozos (23,3%) y 375 fuentes superficiales (6,8%).

4.1.5. Inventario de episodios de contaminaciones químicas natural y antropogénicas en fuentes de agua o acueducto al 2018

4.1.5.1 Contaminación química antropogénica

La tabla 3 muestra los episodios de contaminación antropogénica que se han presentado en los acueductos de Costa Rica entre los años 2001 y 2018.

Tabla 3. Episodios de Contaminación Química Antropogénica en los Acueductos de Costa Rica: 2001-2018

Año	Acueductos evaluados	Acueductos No potables (Contam.fecal)	%	Episodios de contaminación química	Acueducto
2001	2.058	--	¿?	Hidrocarburos	Planta Guadalupe
2002	20.71	1.020	49,3	Hidrocarburos	Río Quebradas de Pérez Zeledón
2003	2.122	954	44,9	1-Hidrocarburos 2-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	1-Gasolina y diesel	1-Pozo AB-1089-Belén
2005	2.206	949	43,0	2-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 al 2014	2.318 2.500	904 650	38,9 26,0	Nitrato	Calle Valverde de San Miguel, Piedra Mesa Alta de Telire, Residencial El Molino de Cartago, Tierra Blanca de Cartago Sectores La Misión, Ciudadela Graciano y La Trinidad, San Francisco y Santa Eduvigis
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
2018	2.702	557	20,6	Bromacil	Santa Rita, La Tabla y Santa Isabel de Río Cuarto de Grecia

FUENTE: Laboratorio Nacional de Aguas.

A partir del año 2000 se han hecho manifiestas y más frecuentes otros tipos de contaminaciones en los acueductos de Costa Rica, diferentes a las ya tradicionales de origen fecal, principalmente de características químicas, producidas por el desarrollo de diferentes y nuevas actividades productivas, agrícolas e industriales. Durante el año 2018, se logró identificar la presencia de bromacil en las

comunidades de Santa Rita, La Tabla y Santa Isabel de Río Cuarto de Grecia, con valores que oscilan entre (0,1-0,5) μ /L.

4.1.5.2 Contaminaciones químicas naturales

En la tabla 4 se presentan los acueductos del país con contaminación química de origen natural vinculada con la salud.

Tabla 4. Episodios de Contaminación Química Natural en los Acueductos de Costa Rica: 2007-2018

Año	Acueductos evaluados	Acueductos No potables (Contam.fecal)	%	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 Pavon, 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 2.497	904 650	39,0 26,0	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 Cristobal 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
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 Colorado- Raizal-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 Guaria del Valle de la Estrella, Pozo de Hone Creek, Pozo de de Palmar Sur Fincas 3, 2-4, 6-11, 12 y 10, Poozos 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.
2018	2.702	557	20,6	Arsénico	Albacete

FUENTE: Laboratorio Nacional de Aguas.

Durante el año 2018, se logró identificar la presencia de arsénico en el condominio denominado “Albacete” ubicado en el El Guarco, carretera a Quebradilla de Cartago; luego de la realización de análisis de laboratorio, se logró cuantificar concentraciones de 15,6 µ/L en la red de distribución, posterior al tratamiento privado aplicado por la administración del condominio.

4.1.6. Comparación de las coberturas de agua potable gestionada en forma segura: 2015, 2016, 2017 y 2018

La tabla 5 muestra los resultados obtenidos en el abastecimiento con ACH en Costa Rica entre los años 2015 y 2018, utilizando las clasificaciones de la “Escalera del agua”.

Tabla 5. Clasificación del Abastecimiento de Agua en Costa Rica Utilizando la “Escalera del Agua” entre los periodos 2015 y 2018

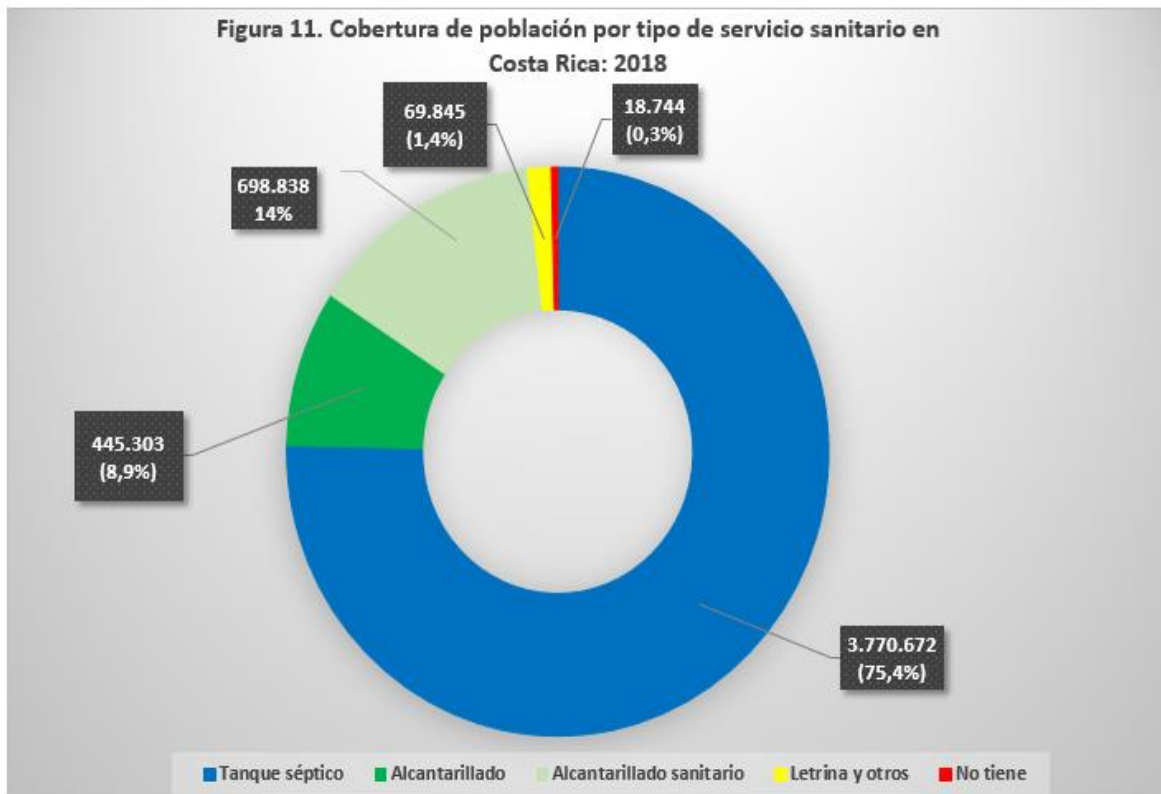
Clasificación	Descripción	2015	2016	2017	2018
Agua potable gestionada de forma Segura	Fuente mejorada ubicada en las instalaciones, “disponible cuando sea necesario”, y libre de contaminación.	91,2%	91,8%	93,9%	92,4%
Servicio básico	Fuentes de agua mejoradas en 30 minutos, incluido ida y vuelta, o en las instalaciones pero con contaminación.	8,2%	7,7%	5,7%	7,2%
Servicio limitado	Fuente de agua mejorada que consigue agua por encima de 30 minutos, incluido ida y vuelta.	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Servicio no mejorado	Fuente de agua no mejorada que no protege de la contaminación.	0,6%	0,5%	0,4%	0,4%
Sin servicio	Agua superficial.	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

Fuente. Elaborado por los autores.

Desde que se inició la evaluación utilizando la “Escalera del agua” en el año 2015, se identificó una línea con tendencia al mejoramiento del abastecimiento en Costa Rica; no obstante, la misma se ve interrumpida en al año 2018, con una disminución de la cobertura de población abastecida con agua potable o gestionada de forma segura, provocada principalmente por la disminución en la cobertura de población con agua potable por parte de la municipalidades y las ASADAS/CAAR´s, pasando de 95,2% a 87,7% y de 85,1% a 84,4%, respectivamente.

4.2. Etapa2: resultados de la disposición de excretas en Costa Rica al 2018

Con los datos aportados por la Encuesta Nacional de Hogares de julio 2018 se presenta la figura 11.



FUENTE: elaborado por los autores con información de la ENAHO 2018.

Se aprecia que 3.770.672 personas utilizaron tanques sépticos para evacuar sus excretas, para un 75,4% de cobertura. El 22,9%, equivalente a 1.144.141 personas, usaron alcantarillado sanitario y/o cloacas para trasladar las excretas, de las cuales solamente el 14% recibe un tratamiento adecuado de la materia fecal, para una cobertura de 698.838 habitantes con esta condición. Un total de 69.845 ciudadanos usaron letrinas o escusado de hueco para 1,4% de cobertura, y 18.744 habitantes evacúan las excretas a cielo abierto, para un 0,3%.

4.2.1. Situación de disposición de excretas en Costa Rica según zona rural, urbana y región programática periodo 2018

De conformidad con los datos del ENAHO 2018, se presenta los datos por tipo de mecanismo de disposición de excretas, por regiones y en las zona urbana y rural en Costa Rica.

Cuadro 3. Situación de Disposición de Excretas en Costa Rica, Zonas Rural y Urbana y Región Programática Periodo 2018										
Zona	Total	%	Tanque séptico	%	Alcantarilla o cloaca	%	Letrina	%	No tiene	%
Central	3,102,741	62.0	2,109,605	68.0	960,467	31.0	25,012	0.8	7,657	0.2
Huetar Caribe	450,213	9.0	381,960	84.8	50,794	11.3	13,871	3.1	3,588	0.8
Huetar Norte	407,448	8.1	362,775	89.0	30,958	7.6	9,749	2.4	3,966	1.0
Chorotega	382,868	7.7	331,908	86.7	35,701	9.3	13,328	3.5	1,931	0.5
Brunca	366,369	7.3	335,344	91.5	26,180	7.2	3,579	1.0	1,266	0.3
Pacífico Central	293,763	5.9	249,080	84.8	40,041	13.6	4,306	1.5	336	0.1
Urbana	3,630,802	72.6	2,537,315	69.9	1,057,248	29.1	27,217	0.8	9,022	0.2
Rural	1,372,600	27.4	1,233,357	89.9	86,893	6.3	42,628	3.1	9,722	0.7
Costa Rica	5,003,402	100	3,770,672	75.4	1,144,141	22.9	69,845	1.4	18,744	0.3

FUENTE: elaborado por los autores con información de la ENAHO 2018.

Los datos demuestran que el tanque séptico es utilizado mayoritariamente en todas las regiones excepto en la Central, en donde se encuentra incluida la Gran Área Metropolitana, situación que se debe a una mayor cobertura con alcantarillado y alcantarillado sanitario. No obstante, esta Región, pese a contar con un menor porcentaje de cobertura con tanque séptico, es la que agrupa la mayor cantidad de población cubierta con sistema de disposición de excretas gestionados de forma segura, con 2.109.605 personas con tanque séptico y 960.457 con alcantarillado, para un total de 3.070.072 personas, equivalente al 61,4% de la población del país.

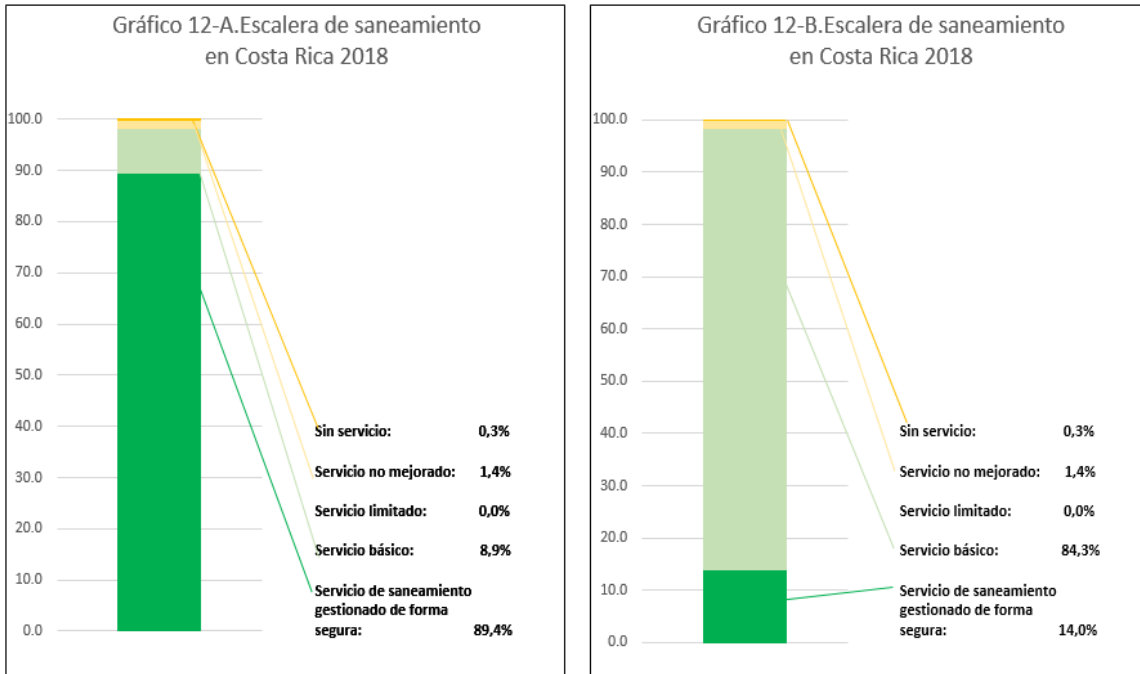
Esto lo conceptualizamos de esa manera, debido a que normalmente se ha considerado el tanque séptico como un tratamiento de las excretas in situ; sin embargo, desconocemos si existe algún pronunciamiento del PCM al respecto.

4.2.2 Clasificación con la Escalera del Saneamiento

Con la intención de ser consistentes con la información del informe presentado en principios del año 2018, denominado “Agua para consumo humano en Costa Rica: de los Objetivos de Desarrollo del Milenio a los Objetivos de Desarrollo Sostenible”, en las figuras 12-A y 12-B se presentan dos escenarios para el periodo 2018; el primero contempla la situación de Costa Rica si se considera el tanque séptico como un “Sistema de Tratamiento Gestionado de Forma Segura”, mientras que el segundo lo contrario y no considera el tanque séptico como un “Sistema de Tratamiento Gestionado de Forma Segura”.

En este punto, es importante mencionar que la Meta 6.3 del Objetivo 6 “Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos”, dice textualmente *“De aquí al 2030, mejorar la calidad del agua reduciendo la contaminación, eliminando el vertimiento y minimizando la emisión de productos químicos y materiales peligrosos, reduciendo a la mitad el porcentaje de aguas”*

residuales sin tratar y aumentando considerablemente el reciclado y la reutilización sin riesgos a nivel mundial” (25) (el subrayado es nuestro). En el año 2015 la población cubierta con alcantarillado con tratamiento fue de 8%, lo que permite calcular que restaría cubrir el 92% de la población con “Sistema de Tratamiento Gestionado de Forma Segura” para lograr la universalización del servicio. Así las cosas, el 50% de ese faltante sería 46%, que sumado al 8% de cobertura con alcantarillado con tratamiento ya existente sumaría 54%, que significaría la meta a alcanzar por Costa Rica con el ODS 6 al 2030, con base en los datos del 2015.



FUENTE: Laboratorio Nacional de Aguas.

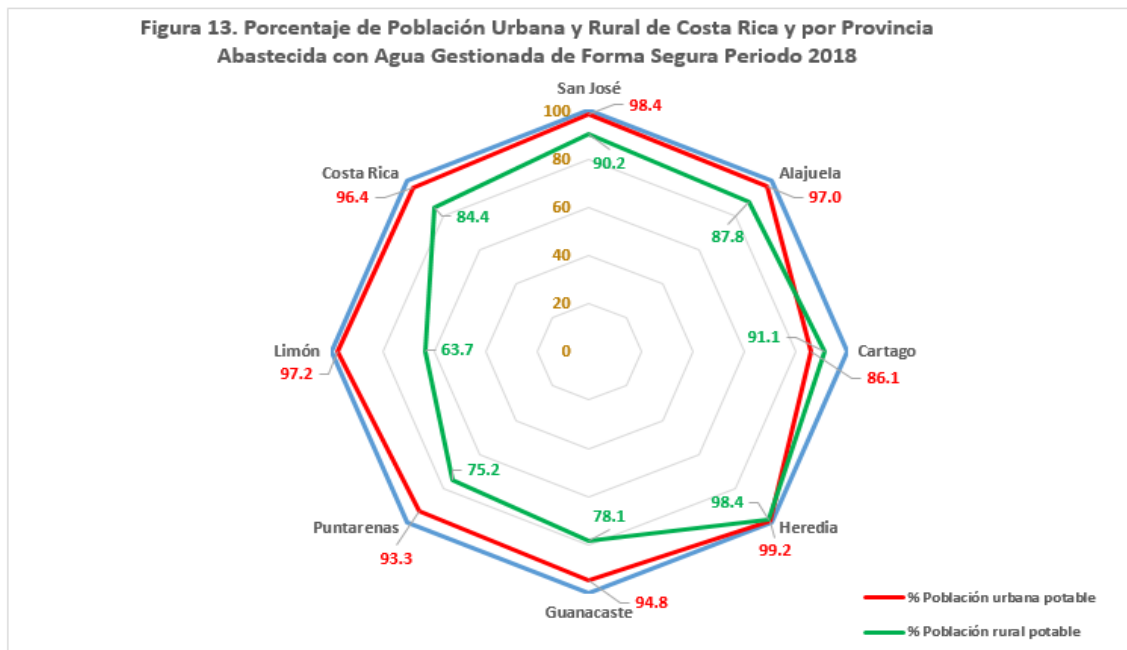
En el escenario 1 de la figura 12-A, se aprecia que si el tanque séptico es considerado como un “Sistema de Tratamiento Gestionado de Forma Segura”, al 14% de población cubierta con alcantarillado con tratamiento al 2018 se le sumaría el 75,4% cubierta con tanque séptico, para una cobertura total de 89,4%; en este caso, la meta a alcanzar de 54% al 2030 ya estaría superada por nuestro país.

Por su parte, con el escenario 2 de la figura 12-B, solamente se tendría un 14% de cobertura con “Sistema de Tratamiento Gestionado de Forma Segura” a través de alcantarillado con tratamiento, por lo que la meta a alcanzar de 54% al 2030 queda pendiente de ser alcanzada por nuestro país en el 2018.

4.3. Etapa 3: desigualdad en el abastecimiento de agua y saneamiento en Costa Rica 2018

4.3.1 Desigualdad en el abastecimiento de agua gestionada de forma segura en Costa Rica 2018

En la figura 13 muestra el porcentaje de población, tanto por provincia como para la totalidad el país, en el abastecimiento de agua gestionada de forma segura por zona urbana y rural.



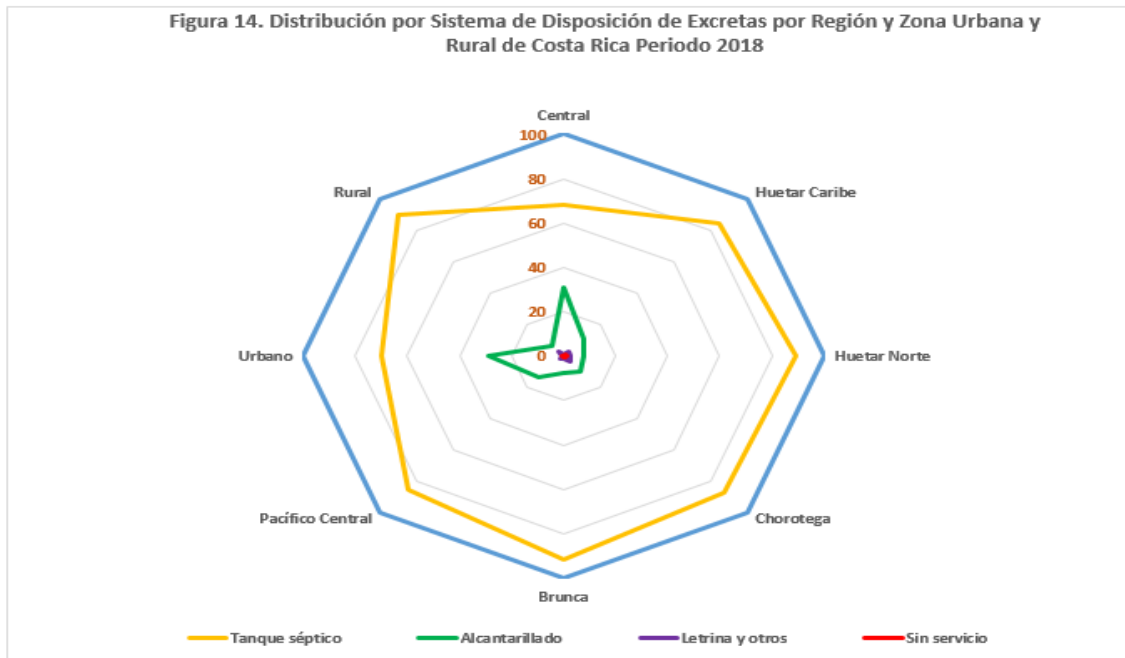
FUENTE: Laboratorio Nacional de Aguas

Puede apreciarse que solamente en la provincia de Cartago es mayor el porcentaje de población abastecida con agua gestionada de forma segura en la zona rural (91,1%) que en la urbana (86,1%). En agua potable gestionada en forma segura, las desigualdades se ubican en las zonas rurales de las provincias con asentamientos indígenas de las provincias de Limón (97,2% urbano y 63,7% rural), Puntarenas (93,3% urbano y 75,2% rural) y Guanacaste (94,8% urbano y 78,1% rural), y entre las zonas urbanas y rurales del país; no obstante, estas brechas han disminuido en los últimos años. La provincia de Heredia es la que presenta mayor similitud entre los porcentajes de población urbana y rural cubierta con agua gestionada de forma segura, con 99,2% y 98,4%, respectivamente.

4.3.2 Desigualdad en la disposición de excretas en Costa Rica 2018

La figura 14 presenta los porcentajes de población de acuerdo al sistema de disposición de excretas utilizado por la población, tanto para las diferentes regiones programáticas como para las zonas urbana y rural del país. En este sentido, es importante recordar que los datos utilizados corresponden a los resultados

reportados por INEC a través de la ENAHO 2018, los cuales fueron presentados por regiones programáticas y no por provincia.



FUENTE: Laboratorio Nacional de Aguas.

Fácilmente se puede apreciar el predominio a nivel nacional, regional, urbano y rural, en el uso de tanque séptico sobre el alcantarillado. Del total tratado solamente el 14% recibe tratamiento localizado principalmente en sectores urbanos del Área Metropolitana (PTAR Los Tajos), los centros de Puntarenas (PTAR El Roble), Cañas, Liberia, Nicoya, Santa Cruz y Pérez Zeledón (lagunas de estabilización); en el caso específico de la zona urbana de Limón, las aguas residuales son depositadas 1 km mar adentro, a través del Emisario Submarino. A nivel nacional, al igual que la mayoría de los países latinoamericanos, se mantiene la tendencia en el uso de tanques sépticos como principal medio de disposición de excretas, a pesar de que no ha habido un pronunciamiento oficial, por parte del PCM, de si el mismo puede o no ser considerado un tratamiento in situ, con la intención de saber si puede ser incluido como un servicio de saneamiento gestionado de forma segura.

Dichosamente, solamente el 0,3% de la población del país no cuenta con sistema de disposición de excretas o deposita sus heces a cielo abierto, repartido en orden descendente en 1.0% en la región Huetar Norte, 0,8% en Huetar Caribe, 0,5% en Chorotega, 0,3% en Brunca, 0,2% en Central y 0,1% en Pacífico Central. De igual manera sucede con el sistema de letrinas, cuyo uso predomina principalmente en la zona rural con una cobertura de 3,1% de la población, mientras que en la zona urbana es de 0,8%, para una cobertura total entre ambos sistemas de 1,7% de la población del país, equivalente a 88.589 habitantes.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El análisis de los resultados de las tres etapas de este estudio nos permite realizar las siguientes conclusiones y recomendaciones:

5.1 Conclusiones

5.1.1 Etapa 1. Abastecimiento de agua

Las estimaciones de cobertura con ACH suministrado por los entes operadores de acueductos indican que:

- El AyA suministra agua por cañería interna a 2.336.105 hab, es decir al 46,7%. De ellos un total de 2.301.063 (98,5%) recibió agua de calidad potable, o gestionada en forma segura, mediante 214 sistemas.
- Los 242 acueductos municipales suministran agua por cañería a 663.188 personas, de los cuales 581.816 recibieron agua de calidad potable, para un 87,7%.
- La ESPH cubrió el 4,5% de la población con agua por cañería de calidad potable a través de 14 acueductos, es decir, al 100% de su población cubierta.
- Del total de la población cubierta por acueductos comunales, que alcanza 1.619.405 habitantes, el 84,4% recibió agua de calidad potable en el año 2018.
- El total de población abastecida por los 4 entes operadores oficiales fue de 4.843.383 habitantes para un 96,8%, de las que el 92,4%, recibieron agua de calidad potable o gestionada en forma segura, equivalente a 4.474.122 personas.
- El 1,0%, correspondiente a 48.584 habitantes, también se abastecieron por cañería intradomiciliar abastecida por algunos acueductos privados y/o cooperativas.
- Además, 92.776 habitantes fueron abastecidos por agua por cañería en el patio, para un 1,8% de la población total del país.
- El total de la población abastecida por cañería fue del 99,6%, equivalente a 4.984.723 habitantes, de la cual 4.891.947 cuenta con cañería dentro de la vivienda, para un 97,8% de la población total del país.
- De acuerdo con las estimaciones ubicadas en el cuadro 1, u total de 4.621.998 habitantes, equivalente a 92,4%, recibieron agua de calidad potable; esto indica también que 381.404 personas aún reciben agua de calidad no potable, para un 7,5%.
- El total de acueductos estimados y evaluados al 2018 para estimar la cobertura y calidad del ACH en Costa Rica, fue de 2.702 sistemas.

5.1.2. La aplicación de la “Escalera del agua” potable de la UNICEF/OMS indica lo siguiente:

-El 92,4% de la población ubicada en el territorio nacional recibió “Agua gestionada en forma segura”.

-El 7,2% de la población contó con servicios básicos a menos de 30 minutos de su casa pero con contaminación fecal, o bien con agua superficial por cañería sin tratamiento.

- El 0,0% con servicio limitado
- El 0,4% servicio no mejorado (pozos o nacientes)
- El 0,0% sin servicio

5.1.3. De la figura 2 se concluye que el 67% y 33% de la población de Costa Rica se ubica en el área urbana y rural, respectivamente, lo que es concordante con la cobertura de los acueductos comunales o rurales del país. Además, se presentan los porcentajes de población urbana y rural de las 7 provincias cubiertas con agua potable y no potable.

5.1.4. De las figuras 3 a la 10 se describen las coberturas y calidad del agua, en las áreas urbanas y rurales de las 7 provincias de Costa Rica. Llama la atención que la provincia de Alajuela cuenta con más población rural que urbana abastecida con agua de calidad potable. Por otro lado, Heredia es la provincia con mayor cobertura de agua de calidad potable en la zona urbana.

5.1.5. El inventario de fuentes de abastecimiento para potabilización indica que al año 2018 se evaluó un total de 5.513 fuentes de agua, a saber, 575 del AyA, 439 de los municipios, 42 de la ESPH y 4.457 de las ASADAS y/o CAARs; de las 5.513 fuentes, 1.284 eran pozos, 3.854 nacientes y 375 fuentes superficiales.

5.1.6. Del registro de episodios de contaminación química antropogénica se extrae el registrado en el 2018 con bromacil en Santa Rita, La Tabla y Santa Isabel de Río Cuarto de Grecia; entre los episodios de contaminación natural resalta la contaminación de arsénico en el condominio denominado “Albacete”, el cual se encuentra ubicado carretera a Quebradilla en El Guarco de Cartago, con una concentración de 15,6 µ/L posterior al tratamiento privado aplicado por la administración del condominio..

5.1.7. La comparación de las coberturas de agua potable gestionada en forma segura, desde que en el 2015 la UNICEF/OMS estableció este concepto, indica que la cobertura del país fue de 91,2% en el 2015, pasando a 91,8% en el 2016, aumentando a 93,9% en el 2017 y decayendo a 92,4% en el 2018. Como se observa, en el 2018 se presentó un retroceso leve del 1,5% en la cobertura con

agua de calidad potable en todo el país. Esta disminución se concentra en la disminución que se presentó en los acueductos municipales, el cual fue de 95,2% a 87,7% entre 2017 y 2018; además, también se presentó un leve retroceso en los acueductos comunales de 85,1% al 84,4% en el mismo periodo.

Etapa 2. Cobertura de Saneamiento

5.1.8. Las estimaciones de la ENAHO del 2018 indicaron que:

- Un total de 3.770.672 habitantes utilizaron tanques sépticos para disponer sus excretas, lo cual equivale a un 75,4% de la población nacional.
- Utilizaron alcantarillado sanitario 1.144.141 personas para trasladar sus excretas y, según el AyA, el 14% de recibió un tratamiento adecuado.
- Un 1,4%, para 69.845 personas, usaron letrinas o escusados de hueco para disponer sus excretas, y solamente el 0,3% lo hicieron a cielo abierto, para un total de 18.744 personas.

5.1.9. De los 5.003.402 habitantes del territorio nacional, se distribuyeron según las regiones establecidas por MIDEPLAN en:

- La Región Central, que representa el 62,0% de la población total del país, usó un 68,0% de tanque séptico, un 31% alcantarillado, 0,8% letrina y 0,2% a cielo abierto.
- En la Región Brunca el 91,5% utilizó tanques sépticos, convirtiéndose en la Región que más utilizó este sistema para disponer sus excretas, pero el que menos utilizó alcantarillado con un 7,2%.
- La región en que más personas usaron letrinas fue la Huetar Atlántica, con 3,5%.
- La región con mayor porcentaje de personas que defecan a cielo abierto es la Huetar Norte, con 1,0%.

Etapa 3. Desigualdades

5.1.10. Desigualdades en el acceso a agua potable y saneamiento

5.1.10.1. Desigualdades en el acceso a agua potable

En esta etapa 3 de este estudio es muy importante, porque nos permite analizar a través de los gráficos de “telaraña” las desigualdades, por provincias, en el acceso a agua potable en las zonas urbanas y rurales. En la figura 13 se corrobora que el 96,4% de la población recibió agua de calidad potable, en la zona urbana, mientras que el área rural fue de 84,4%. La provincia con menor acceso a agua potable urbana fue Puntarenas, y la de mayor acceso fue San José con un 98,4%. En el área rural fue Cartago la provincia con mayor acceso a agua potable rural, y la que tiene menos acceso fue Limón con 63,2%.

5.1.10.2. Desigualdad en la disposición de Excretas en Costa Rica.

En este caso las desigualdades se presentan por regiones programáticas, área urbana y rural, según el mecanismo de disposición de excretas. En la figura 14, el gráfico de “telaraña” evidencia que el tanque séptico se utiliza más en el área rural que el urbano, reflejando diferencias importantes en la Región Central y la Brunca con respecto al uso de este mecanismo.

El uso de alcantarillado es más frecuente en el área urbana, sobre todo en la Región Central. Estas desigualdades demuestran una gran debilidad en Costa Rica, con respecto al uso de alcantarillado y el tratamiento de las aguas residuales prácticamente en todas las regiones urbanas del país.

5.2. Recomendaciones

Evidentemente el acceso a agua potable gestionada en forma segura ha sido una fortaleza de Costa Rica en las últimas décadas en Costa Rica, no obstante, para continuar creciendo, recomendamos aplicar las estrategias establecidas por el Laboratorio Nacional de Aguas, aplicando o ampliando el Programa Nacional de Mejoramiento y Sostenibilidad de los Servicios de Agua Potable: 2017-2022 y 2023-2030. Dicho PNMSSAP (2017-2030) tiene los siguientes 8 componentes:

- Protección de fuentes de agua
- Tratamiento y/o desinfección del agua
- Vigilancia y control de la calidad del agua
- Normalización y Legislación
- Evaluación de riesgo o planes de seguridad del agua
- Calidad de los servicios
- Autosostenibilidad, movilización social y educación
- Implementación de los proyectos de inversión

Con respecto a la ampliación de las coberturas de saneamiento gestionado en forma segura, es fundamental implementar la Política Nacional de Saneamiento en Aguas Residuales 2017-2030 ⁽²⁶⁾, pero sobre todo avanzar en la construcción de los proyectos de inversión establecidos al 2030 y al 2045 los cuales incluyen:

- La segunda etapa del Proyecto de Mejoramiento Ambiental de San José.
- La construcción de la segunda etapa de la Planta de Tratamiento de Los Tajos.
- Construcción de los sistemas de alcantarillado y tratamiento en Quepos, Golfito, Tamarindo, Jacó y Palmares. Con la ejecución de estos proyectos, con un costo cercano a los USD 6.500 millones, se podría pasar del 14% al 26,5% con tratamiento de las aguas residuales del país.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Mora, Darner. **Situación actual del agua para consumo humano y las aguas residuales en Costa Rica 1991**. San José, Costa Rica; Revista Biocenosis, Editorial UNED, Vol N°2, 1991; p 74-80.
2. Laboratorio Nacional de Aguas. **Programa de Vigilancia y Control de Calidad del Agua en sus diferentes usos 2018**. La Unión, Cartago, Costa Rica; LNA; 2018; sp.
3. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. **Encuesta Nacional de Hogares 2018**. San José, Costa Rica; INEC; julio 2018; sp.
4. Laboratorio Nacional de Aguas. **Código de colores**. La Unión, Cartago, Costa Rica; LNA; 1991; sp.
5. Laboratorio Nacional de Aguas. **Programa Bandera Azul Ecológica**. La Unión, Cartago, Costa Rica; LNA; 1996; sp.
6. Laboratorio Nacional de Aguas. **Calidad del agua en los acueductos rurales periodo 2016-2018**. Acueductos y Alcantarillados; La Unión, Cartago, Costa Rica; LNA; 2018; sp.
7. Laboratorio Nacional de Aguas/OPS. **Calidad del agua en los acueductos municipales periodo 2018**. Acueductos y Alcantarillados; La Unión, Cartago, Costa Rica; LNA; 2018; sp.
8. Laboratorio Nacional de Aguas. **Programa Sello de Calidad Sanitaria**. La Unión, Cartago, Costa Rica; LNA; 2002; sp.
9. Laboratorio Nacional de Aguas. **“Programa Nacional de Mejoramiento de la Calidad del Agua 2002 a 2006”**. Acueductos y Alcantarillados; La Unión, Cartago, Costa Rica; LNA; 2002; sp.
10. Laboratorio Nacional de Aguas. **“Programa Nacional de Mejoramiento y Sostenibilidad de los Servicios de Agua Potable 2007 a 2015”**. Acueductos y Alcantarillados; La Unión, Cartago, Costa Rica; LNA; 2006; sp.
11. Poder Ejecutivo de Costa Rica. **Reglamento para la implementación y desarrollo del “Programa Nacional de Mejoramiento y Sostenibilidad de la Calidad de los Servicios de Agua Potable Periodo 2007-2015” (PNMSCSAP)**. Decreto Ejecutivo 33953-S-MINAE. San José, Costa Rica. Decreto Ejecutivo N°2727 del 14 de abril de 1961.
12. Laboratorio Nacional de Aguas. **Estado del agua para consumo humano y saneamiento en Costa Rica al año 2007**. Acueductos y Alcantarillados; La Unión, Cartago, Costa Rica; LNA; 2008; sp.
13. Laboratorio Nacional de Aguas. **Agua para consumo humano y saneamiento y su relación con los indicadores básicos de salud en Costa Rica: Objetivos de**

- Desarrollo del Milenio y la Agenda para el 2030.** Acueductos y Alcantarillados; La Unión, Cartago, Costa Rica; LNA; 2018; sp.
14. Mora, Darner; Orozco, Jimena; Solis, Juliana; Rivera, Pablo; Cambroner, David; Zúñiga, Luis; Garcia, Johel. **Índice de riesgo de la calidad del agua para consumo humano en Costa Rica (IRCACH).** Revista Tecnología en Marcha, ITCR; Vol 31, N°3 julio-setiembre 2018; p3-14.
 15. Poder Ejecutivo de Costa Rica. **Reglamento para la Calidad del Agua Potable.** San José. Costa Rica. Decreto Ejecutivo 38924-S. Periódico Oficial La Gaceta N°170 del 01 de setiembre; 2015.
 16. Poder Ejecutivo de Costa Rica. **Reforma y Adición al Decreto Ejecutivo No. 38924-S del 12 de enero del 2015.** Decreto Ejecutivo 41499-S. San José, Costa Rica. Decreto Ejecutivo N°2727 del 14 de abril de 1961.
 17. Laboratorio Nacional de Aguas. **Agua para consumo humano en Costa Rica: de los Objetivos de Desarrollo del Milenio a los Objetivos de Desarrollo Sostenible.** Acueductos y Alcantarillados; La Unión, Cartago, Costa Rica; LNA; 2018; sp.
 18. Laboratorio Nacional de Aguas. **Disposición de excretas en Costa Rica: de los Objetivos de Desarrollo del Milenio a los Objetivos de Desarrollo Sostenible.** Acueductos y Alcantarillados; La Unión, Cartago, Costa Rica; LNA; 2018; sp.
 19. Laboratorio Nacional de Aguas. **Agua para consumo humano y saneamiento en centro educativos de Costa Rica al año 2017.** Acueductos y Alcantarillados; La Unión, Cartago, Costa Rica; LNA; 2018; sp.
 20. Laboratorio Nacional de Aguas. **Agua para consumo humano y saneamiento en centro de salud de Costa Rica al año 2017.** Acueductos y Alcantarillados; La Unión, Cartago, Costa Rica; LNA; 2018; sp.
 21. Laboratorio Nacional de Aguas. **Calidad del agua en los acueductos operados y administrados por AyA al año 2018.** Acueductos y Alcantarillados; La Unión, Cartago, Costa Rica; LNA; 2018; sp.
 22. Laboratorio Nacional de Aguas. **Agua potable y saneamiento: coberturas en viviendas y más allá del hogar en Costa Rica al año 2017.** Acueductos y Alcantarillados; La Unión, Cartago, Costa Rica; LNA; 2018; sp.
 23. Organización Panamericana de la Salud. **Agua y Saneamiento.** Washington, D.C.20037, EUA; OPS; 2011: pag 1-65.
 24. Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia/Organización Mundial de la Salud. **Agua potable gestionada en forma segura.** UNICEF/OMS; New York; 2017; p 1-57.

25. Organización de las Naciones Unidas. **Objetivos de Desarrollo Sostenible. Objetivo 6: garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos.** ONU; Documento en línea:
<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/water-and-sanitation/>
26. Acueductos y Alcantarillados-Ministerio del Ambiente y Energía-Ministerio de Salud. **Política Nacional de Saneamiento en Aguas Residuales 2016-2045.** AyA-MINAE-MS; Primera edición; San José, Costa Rica; 2016.