

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



**INFORME ANUAL 2017
CALIDAD Y CONTINUIDAD DEL SERVICIO DE AGUA PARA
CONSUMO HUMANO EN ACUEDUCTOS OPERADOS POR AYA**

Elaborado por:

Darner A. Mora Alvarado

Rafael Barboza Topping

Jimena Orozco Gutiérrez

Septiembre 2018



**Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados
Centro de Documentación e Información
UEN Investigación y Desarrollo**



**AUTORIZACIÓN INSTITUCIONAL PARA PUBLICAR TESIS, ESTUDIOS,
ARTÍCULOS Y/O INFORMES PROPIEDAD INTELECTUAL DE AyA EN
EL REPOSITORIO DIGITAL DEL CEDI**

Yo, Annette Henchoz Castro

N° Cédula: 1-0725-0409

Dependencia: Gerencia General

Autorizo como Sub Gerente General y representante legal del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AyA) cédula jurídica 4-000-042138 al Centro de Documentación e Información (CEDI) de la UEN Investigación y Desarrollo la inclusión, publicación y difusión en su Repositorio Digital, Catálogo en línea (OPAC) y la intranet institucional de la documentación incluida en la lista adjunta.

Se trata de estudios y documentos cuyos derechos intelectuales y de uso son exclusivos de nuestra institución.

E-mail: centrodoc@aya.go.cr **N° Teléfono:** 2242-5487

Annette
Henchoz Castro

Firmado digitalmente por
Annette Henchoz Castro
Fecha: 2019.11.25 16:07:20
-06'00'

Firma: _____

ÍNDICE

RESUMEN	1
1. INTRODUCCIÓN	2
2. OBJETIVOS	5
2.1. General	5
2.2. Específicos	5
3. METODOLOGÍA	5
3.1. Niveles de riesgo de la calidad del agua para consumo humano	5
3.2. Continuidad del suministro de Agua para Consumo Humano	7
3.3. Aplicación del Índice de Calidad y Continuidad de los Servicios de Agua para Consumo Humano	9
3.4. Evaluación de la Calidad de los Servicios de Agua para Consumo Humano, mediante el uso del ICCSACH	10
4. RESULTADOS Y ANÁLISIS	10
4.1. Región Metropolitana	10
4.2. Región Central	12
4.3. Región Brunca	13
4.4. Región Pacifico Central	14
4.5. Región Chorotega	15
4.6. Región Huetar Caribe	17
4.7. Calidad de los Servicios de Agua para Consumo operados por el AyA en el 2017	18
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	19
5.1. Conclusiones	19
5.2. Recomendaciones	20
6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	20

RESUMEN

En este documento, se presenta por primera vez, la calidad de los servicios de agua potable administrados por el AyA, en el año 2017, mediante la aplicación del “Índice de Calidad y Continuidad de los Servicios de Agua para Consumo Humano” (ICCACH) a los 208 acueductos operados por el AyA. Para cumplir con este objetivo, primero se elaboró el ICCACH, mediante la valoración de los 5 niveles del Índice de Riesgo de la Calidad del Agua para Consumo Humano (IRCACH) y los 5 niveles o intervalos de la continuidad del suministro de agua, en el mismo año y en los respectivos acueductos.

Los resultados de los 208 sistemas estudiados indican que los mismos abastecieron a 2.332.098 personas, de los cuales 49 acueductos 13,0% (303767) recibieron agua de excelente calidad, el 85,6% o 127 sistemas (1.994.485 personas) de buena calidad, el 0,8% o 24 acueductos (17612 personas) con servicios de calidad regular, 0,7% o 8 acueductos (16.233 personas) con servicios de mala calidad y ninguno calificó de muy mala calidad.

En conclusión 176 sistemas suministraron agua de buena a excelente calidad y, 32 acueductos calificaron de regular a mala calidad del servicio y, la mayoría de estos acueductos presentan una importante discontinuidad del servicio.

Por último, se recomienda evaluar el ICCACH, en el 2019 y valorar la aplicación del parámetro de cantidad a la calidad y continuidad, de los servicios de agua potable. Además, es fundamental que el AyA incluya en sus programas de inversión los 32 acueductos calificados como de regular a mala calidad y realizar las medidas correctivas correspondientes.

1. INTRODUCCIÓN

La idoneidad de un sistema de abastecimiento de agua para consumo, no debe depender solo de su calidad fisicoquímica y microbiológica, el mismo debe abarcar los conceptos de las “6C”, es decir cantidad, continuidad, calidad, costos, cobertura y la cultura hídrica de la población abastecida [1]. Según las “Guías de la Calidad de la OMS” en su tercera edición [2], estos conceptos se definen de la siguiente forma:

- **Cantidad o nivel del servicio.** Se refiere a la proporción de la población que tiene acceso a distintos niveles de abastecimiento de agua para consumo (por ejemplo, que no tiene acceso al agua, que cuentan con acceso básico, un acceso intermedio o un acceso óptimo).
- **Calidad.** Un sistema de abastecimiento de calidad cuenta con un Plan de Seguridad del Agua (PSA) aprobado, que ha sido validado y que se somete a auditorias periódicas para demostrar su conformidad.
- **Continuidad.** Es el porcentaje de tiempo durante el que se dispone de agua de consumo (con carácter diario, semanal y estacional).
- **Cobertura y Accesibilidad.** Es el porcentaje de la población que tiene un acceso razonable a un sistema de abastecimiento mejorado con agua de calidad potable.
- **Costos, tarifas o Asequibilidad.** Es la tarifa abonada por los consumidores domésticos.
- **Cultura hídrica.** Consiste en reconocer el valor del recurso, la importancia de este y hacer uso de las medidas de concientización y sensibilización en los cuales se incluye la necesidad de información respecto a las múltiples dimensiones de valores éticos, medioambientales, sociales, económicas, políticas y emocionales integrados en los ecosistemas, tomando con fundamento en el principio universal del derecho humano al agua, a la vida y su relación con el ambiente, la salud y el desarrollo de todas las formas de vida existentes [3].

En el nuevo contexto de los “Objetivos de Desarrollo Sostenible” que van del 2016 al 2030 [4], la OMS y UNICEF, mediante el Programa Conjunto de Monitoreo (PCM), definieron el concepto de “Agua potable gestionada de forma segura” [5], el cual se utiliza en el Objetivo 6 sobre “Agua Limpia y Saneamiento” [6].

Este concepto se define como “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 (flúor y arsénico)” [7].

Los elementos que contribuyen a este indicador de servicios de agua potable gestionados en forma segura, son: accesibilidad, disponibilidad y calidad [8]. En el caso de la disponibilidad el agua debe estar de forma continua y en cantidad suficiente para satisfacer las necesidades de ingesta e higiene personal, así como para otros menesteres domésticos.

En Costa Rica se ha comprobado que la discontinuidad de los servicios de agua potable, provoca afectos retrosifonaje en las tuberías y contaminación del agua, debido al vacío y la succión del agua de los tanques de los servicios sanitarios, generando el paso de agua de color azul causado por la coloración de una pastilla desinfectante [9]. En la siguiente figura 1 se aprecia el fenómeno.



Figura 1. Efecto de Retrosifonaje en tanques sanitarios y la red de distribución en viviendas

Lógicamente, la coloración azul del agua no es el problema, por el contrario, el color azul del agua impide su consumo. El problema es en aquellos servicios sanitarios en que no usan las pastillas, porque el usuario al devolverse el agua del tanque a la red, la podría utilizar o consumir y presentarse algún grado de contaminación fecal.

Según la OMS, los niveles de servicio y cantidad de agua recogida en los hogares, se determinan, básicamente, en función de la distancia que existe entre cada hogar y el lugar de suministro de agua, o bien, del tiempo total necesario para ser recogida el agua. En el cuadro 1 se definen los cuatro niveles de servicio establecido por la OMS.

Cuadro 1. Nivel de servicio y cantidad de agua recogida

Nivel de servicio	Distancia/tiempo	Volúmenes probables de agua captada	Riesgo para la salud pública debido a una higiene deficiente	Prioridad de intervención y medidas
Sin acceso	Más de 1 km/más de 30 min, ida y vuelta	Muy bajo: 5 litros per cápita por día	Muy alto Práctica de higiene comprometida. El consumo básico puede estar comprometido	Muy alta Suministro del nivel básico de servicio. Educación sanitaria. Tratamiento y almacenamiento seguro de agua a nivel domiciliario como una medida provisional
Acceso básico	En 1 km/en 30 min, ida y vuelta	Promedio aproximado de 20 litros per cápita por día	Alto La higiene puede estar comprometida. La ropa puede lavarse fuera de la parcela	Alta Suministro del nivel de servicio mejorado. Educación sanitaria. Tratamiento y almacenamiento seguro de agua a nivel domiciliario como una medida provisional
Acceso intermedio	Agua suministrada en la parcela mediante al menos un grifo como mínimo (suministro en el patio)	Promedio aproximado de 50 litros per cápita por día	Bajo La higiene no debería estar comprometida. Es probable que la ropa se lave en la parcela	Baja La promoción de la higiene sigue generando beneficios para la salud. Fomento del acceso óptimo
Acceso óptimo	Suministro de agua a través de múltiples grifos en la vivienda	Promedio de 100-200 litros per cápita por día	Muy bajo La higiene no debería estar comprometida. La ropa se lava en la parcela	Muy baja La promoción de la higiene sigue generando beneficios para la salud

Fuente. OMS/UNICEF (2017).

En el caso de las comunidades que cuentan con su propio servicio de agua para consumo humano, mediante un acueducto, la cantidad, la continuidad y la calidad del agua, son parámetros muy importantes para evaluar la calidad del servicio. No obstante, para

efectos prácticos en primera instancia, se propone la elaboración y aplicación del Índice de Calidad y Continuidad de los Servicios de Agua para Consumo Humano en Costa Rica, el cual se fundamenta en la continuidad del servicio, expresado en horas o porcentajes de continuidad del servicio, y el Índice de Riesgo de la Calidad del Agua para Consumo Humano (IRCACH) [10] elaborado por el Laboratorio Nacional de Aguas, para facilitar la interpretación del Reglamento para la Calidad del Agua Potable [11].

2. OBJETIVOS

2.1. General

Evaluar la calidad y continuidad de los servicios de agua para consumo humano (ACH) operados por el AyA durante el año 2017, mediante la aplicación del Índice de Calidad y Continuidad del ACH elaborado por el LNA y la Subgerencia de Sistemas Periféricos del AyA.

2.2. Específicos

- Definición de los niveles de riesgo de la Calidad del Agua para Consumo Humano (IRCACH)
- Definición de los niveles de continuidad de los servicios de agua para Consumo Humano.
- Elaborar y aplicar el Índice de Calidad y continuidad de los servicios de agua para consumo humano (ICCSACH), en los sistemas operados por las seis regiones del AyA.
- Evaluar la calidad de los servicios de los sistemas de agua para consumo humano operados por el AyA, aplicando el ICCSACH, mediante el indicador compuesto del IRCACH y los intervalos de continuidad del suministro de agua, en cada acueducto.

3. METODOLOGÍA

3.1. Niveles de riesgo de la calidad del agua para consumo humano

En el siguiente cuadro 2, se presentan los 5 niveles de riesgo establecidos por IRCACH.

Cuadro 2. Niveles de Riesgo de la Calidad del Agua para Consumo Humano

Clasificación IRCACH	Nivel de riesgo	Código de colores	Calidad del agua	Acciones y recomendaciones
$x \leq 5$	Riesgo muy bajo (RMB)	Azul	Apta para ingesta	Continuar suministro de manera normal, continuar control o vigilancia de la calidad del agua.
$5 < x \leq 10$	Riesgo bajo (RB)	Verde	Apta para ingesta , pero susceptible al deterioro de la calidad	Continuar suministro, implementar o mejorar control de la calidad del agua.
$10 < x \leq 20$	Riesgo intermedio (RI)	Amarillo	No apta para ingesta , rechazo por parte de los consumidores debido a las características organolépticas.	Seguir Protocolo de Atención a Problemas de Calidad de Agua por Contaminación Química.
$20 < x \leq 30$	Riesgo alto (RA)	Naranja	No apta para ingesta	Seguir Protocolo de Atención a Problemas de Calidad de Agua por Contaminación Química y/o el Procedimiento de Inspecciones Ordinarias.
$x > 30$	Riesgo muy alto (RMA)	Rojo	No apta para ingesta	Seguir Protocolo de Atención a Problemas de Calidad de Agua por Contaminación Química, Procedimiento de Inspecciones Ordinarias, Procedimiento de Inspección para Emergencias de Brotes y/o el Procedimiento de Inspección para Emergencias Químicas.

Fuente: LNA (2018).

3.2. Continuidad del suministro de Agua para Consumo Humano

Con el apoyo del Ing. Rafael Barboza de la Subgerencia de Sistemas Periféricos del AyA, se calcularon los 5 intervalos en porcentaje de horas de suministro de agua para las 24 horas del día. La ecuación 1 muestra el cálculo correspondiente para obtener el porcentaje de continuidad del servicio:

Continuidad del Servicio de Acueducto

$$CSA = \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^n P_i * T_i * I_i}{P_t * N * 24}\right) * 100 \quad (1)$$

Donde:

i = corresponde a cada desabastecimiento o suspensión de servicio ocurrido durante el periodo de análisis.

n = el número total de desabastecimientos ocurridos en el periodo.

Pi = estimación de la población/servicios afectada en cada desabastecimiento i.

Ti = tiempo en horas de duración del desabastecimiento i, una vez que se confirmó o cerró el boletín

li = factor de impacto por tipo de suspensión, inicialmente este factor será de 1 para los tres casos, sin embargo, de acuerdo al tipo, se podría aplicar diferente.

Pt = Población/Cantidad de servicios total del acueducto o sistema.

N = número de días del periodo evaluado, usualmente 30 días para hacerlo mensual, o 365 cuando se hace anualmente

Para determinar los intervalos de evaluación de este parámetro se realiza una interpretación del artículo 95 de Reglamento Técnico: "Prestación de los Servicios de Acueducto, Alcantarillado Sanitario e Hidrantes (AR-PSAyA-2015)".

"Artículo 95.- Ajuste del monto de la facturación de los servicios en caso de discontinuidad.

Los abonados del servicio de acueducto que reciban un servicio discontinuo cuya causa no sea caso fortuito, fuerza mayor o suspensiones programadas por mantenimiento, realización de mejoras o nuevas inversiones o daño causado por terceros; sino atribuible al prestador, durante el periodo de incumplimiento no se les cobrará el

cargo fijo. En el caso de que no exista cargo fijo, se aplicará una disminución del 50% del monto de la factura.

El ajuste del monto será aplicable cuando la discontinuidad implique:

- a. Prestación del servicio menor a 16 horas naturales diarias durante al menos 20 días naturales al mes y*
- b. Suspensión del servicio durante 24 horas naturales por más de tres días naturales consecutivos o más de 7 días naturales no consecutivos, ambos en el mismo mes.*

La provisión de agua mediante sistemas alternativos de abastecimiento no eximirá al prestador de aplicar la excepción al pago del cargo fijo o la disminución del 50% del monto de la factura.

Las consideraciones de caso fortuito y fuerza mayor deben ser determinadas mediante evaluación del área técnica del prestador o demostradas por el abonado a la Autoridad Reguladora.

(Reformado por la Junta Directiva de la ARESEP, según resolución N° RJD-053-2016, publicada en Alcance 55, La Gaceta N° 69 del 12 de abril de 2016)” [12].

Por ende, con respecto a la continuidad, se clasificó como un servicio de mala calidad aquel que cumpla la condición más crítica del artículo anterior. Se considera, para este caso lo siguiente:

- Una suspensión diaria de 8 horas, por 20 días en cada mes, lo que se puede incorporar al modelo utilizado como un servicio continuo durante 19 horas días, los 7 días de la semana, dentro de un mes calendario, lo cual sería una manera de calcular el rango de continuidad aceptable aquel que supere esta condición.
- Las demás clases se ajustan siguiendo este criterio.

Cuadro 3. Criterios de evaluación de la continuidad del servicio de agua para consumo humano

Horas continuas de prestación de servicio (horas/día)	Calificación	Rango Continuidad del Servicio de Agua	
24	Excelente	100 %	100 %
21 a <24	Muy bueno	88 %	<100 %
19 a <21	Regular	79 %	<88 %
16 a <19	Malo	67 %	<79 %
<16	Muy malo	0 %	<67 %

Fuente: Barboza, R. (2018).

3.3. Aplicación del Índice de Calidad y Continuidad de los Servicios de Agua para Consumo Humano

Los intervalos de IRCACH y los niveles de continuidad de los servicios de agua para consumo humano, se aplica a los acueductos operados por el AyA, separado por regiones.

Cuadro 4. Índice de Calidad y Continuidad del Servicio de Agua para Consumo Humano

IRCACH	Aporte al ICCSACH	Continuidad del servicio (horas/día)	Rango Continuidad del Servicio		Aporte al ICCSACH	Total del Aporte ICCSACH
Muy bajo	50	24	100 %	100 %	50	100
Bajo	40	21-<24	88 %	<100 %	40	80
Intermedio	30	19-<21	79 %	<88 %	30	60
Alto	20	16-<19	67 %	<79 %	20	40
Muy alto	0	<16	0 %	<67 %	0	0

Fuente: Mora, D. (2018).

Cuadro 5. Índice del Servicio de Agua para Consumo Humano

Total de puntos de calidad del servicio de agua potable	Calidad del servicio de agua	
100%	Excelente	
80-<100	Bueno	
60-<80	Regular	
40-<60	Malo	
<40	Muy malo	

Fuente: Mora, D. (2018).

3.4. Evaluación de la Calidad de los Servicios de Agua para Consumo Humano, mediante el uso del ICCSACH

Mediante el puntaje obtenido del indicador compuesto de calidad o nivel de riesgo y los niveles de continuidad de los respectivos acueductos, se calculan los Índices de los Servicios de Agua para Consumo Humano por región y a nivel de país de los acueductos operados por el AyA.

4. RESULTADOS Y ANÁLISIS

Los resultados de la aplicación del ICCSACH y del Índice de Calidad de los Servicios de Agua para Consumo Humano (ICSACH), en los acueductos operados por el AyA, se presentan para cada región y a nivel nacional.

4.1. Región Metropolitana

En el siguiente cuadro 6 se presentan los resultados de la aplicación de los ICCSACH de la Región de Área Metropolitana en el 2017.

Cuadro 6. Resultados de la aplicación del ICCSACH en los acueductos de la Región Área Metropolitana en el 2017

Acueductos	IRCACH		Continuidad		ICCSACH	
ME-A-01-TRES RÍOS	Azul	50	Muy bueno	40	Buena	90
ME-A-02-GUADALUPE	Verde	40	Muy bueno	40	Buena	80

**Cuadro 6. Resultados de la aplicación del ICCSACH en los acueductos de la
Región Área Metropolitana en el 2017**

Acueductos	IRCACH		Continuidad		ICCSACH	
ME-A-03.1-EL LLANO: SECTOR PLANTA DE TRATAMIENTO	Azul	50	Muy bueno	40	Buena	90
ME-A-04-LOS SITIOS	Azul	50	Muy bueno	40	Buena	90
ME-A-05.1-SANTA ANA: SECTOR ABASTECIDO POR LA PLANTA	Azul	50	Muy bueno	40	Buena	90
ME-A-05.2-CHIRRACAL	Verde	40	Muy bueno	40	Buena	80
ME-A-06.1-SAN JUAN DE DIOS	Azul	50	Muy bueno	40	Buena	90
ME-A-06.2-URBANIZACIÓN VERACRUZ DE HIGUITO DE SAN MIGUEL	Azul	50	Muy bueno	40	Buena	90
ME-A-07.1-SAN ANTONIO DE ESCAZÚ	Azul	50	Muy bueno	40	Buena	90
ME-A-08-LOS CUADROS	Azul	50	Muy bueno	40	Buena	90
ME-A-09.1-ALAJUELITA	Azul	50	Muy bueno	40	Buena	90
ME-A-10-MATA DE PLÁTANO	Azul	50	Muy bueno	40	Buena	90
ME-A-11-GUATUSO DE PATARRÁ	Azul	50	Muy bueno	40	Buena	90
ME-A-12-SAN BOSCO DE CIUDAD COLON	Azul	50	Muy bueno	40	Buena	90
ME-A-13-SAN JERÓNIMO	Azul	50	Excelente	50	Excelente	100
ME-A-14-SAN RAFAEL Y SAN PEDRO DE CORONADO: PL. TRATAMIENTO	Azul	50	Muy bueno	40	Buena	90
ME-A-15-SAN PABLO DE HEREDIA	Azul	50	Muy bueno	40	Buena	90
ME-A-16.1-POTRERILLOS-SAN ANTONIO	Azul	50	Muy bueno	40	Buena	90
ME-A-16.2-BRASIL DE MORA: SECTOR ABASTECIDO POR EL TANQUE RE	Verde	40	Muy bueno	40	Buena	80
ME-A-16.3-BRASIL DE MORA: SECTOR ABASTECIDO POR EL TANQUE RO	Verde	40	Muy bueno	40	Buena	80
ME-A-16.4-BRASIL DE MORA: SECTOR ABASTECIDO POR EL TANQUE TR	Azul	50	Muy bueno	40	Buena	90
ME-A-17-LA VALENCIA	Azul	50	Muy bueno	40	Buena	90
ME-A-19.1-PUENTE DE MULAS	Azul	50	Muy bueno	40	Buena	90
ME-A-19.2-BELLA VISTA Y EL TRIUNFO DE SANTA ANA	Azul	50	Muy bueno	40	Buena	90
ME-A-20-PADRE CARAZO	Azul	50	Muy bueno	40	Buena	90
ME-A-21-CHIVERRALES	Azul	50	Muy bueno	40	Buena	90
ME-A-22-PIZOTE (SAN PEDRO)	Azul	50	Muy bueno	40	Buena	90
ME-A-23-BARRIO ESPAÑA	Azul	50	Muy bueno	40	Buena	90
ME-A-24.1-CANGREJAL DE MATINILLA	Naranja	20	Excelente	50	Regular	70
ME-A-24.2-EL BERRAL DE MATINILLA	Naranja	20	Excelente	50	Regular	70
ME-A-25.1-BEBEDERO DE ESCAZÚ: SECTOR POZO BEBEDERO	Azul	50	Muy bueno	40	Buena	90
ME-A-25.2-CUESTA CALDERONES DE ESCAZÚ	Rojo	0	Muy bueno	40	Mala	40
ME-A-26-QUEBRADA HONDA DE CIUDAD COLÓN	Verde	40	Excelente	50	Buena	90
ME-A-27.1-MEZCLA DE FUENTES EL GUARCO	Azul	50	Excelente	50	Excelente	100
ME-A-27.2-BARRANCAS-TABLÓN DE TEJAR	Azul	50	Excelente	50	Excelente	100

Cuadro 6. Resultados de la aplicación del ICCSACH en los acueductos de la Región Área Metropolitana en el 2017

Acueductos	IRCACH		Continuidad		ICCSACH	
ME-A-27.3-MEZCLA DE POZOS SILOS 1, 2 Y 3 DE TEJAR	Azul	50	Excelente	50	Excelente	100
ME-A-27.4-PLANTA POTABILIZADORA HACIENDA VIEJA DE TEJAR	Azul	50	Excelente	50	Excelente	100
ME-A-27.5-PLANTA POTABILIZADORA HIGUITO DEL TEJAR	Azul	50	Excelente	50	Excelente	100
ME-A-03.2-EL LLANO: SECTOR NACIENTE LA CASCABELA (NO CLORADO)	Naranja	20	Muy bueno	40	Regular	60
ME-A-09.2-LINDA VISTA DE SAN JOSECITO (NO CLORADO)	Verde	40	Muy bueno	40	Buena	80
ME-A-18-LÁMPARAS DE SAN ANTONIO DE ALAJUELITA	Naranja	20	Muy bueno	40	Regular	60
ME-A-25.3-BEBEDERO DE ESCAZÚ: SECTOR NO CLORADO	Verde	40	Muy bueno	40	Buena	80
ME-A-25.4-CALLE EL ALTO DE ESCAZÚ (NO CLORADO)	Naranja	20	Muy bueno	40	Regular	60
ME-A-25.5-CALLE HIGUERONES DE ESCAZÚ (NO CLORADO)	Naranja	20	Muy bueno	40	Regular	60
ME-A-25.6-ESCAZÚ: SISTEMA LA MINA (NO CLORADO)	Naranja	20	Muy bueno	40	Regular	60
ME-A-27.6-PLANTA POTABILIZADORA LAS CATALINAS DE TEJAR	Azul	50	Excelente	50	Excelente	100
ME-A-27.8-POZO VILLA FORESTA DE TEJAR	Azul	50	Excelente	50	Excelente	100
ME-A-28-VISTA DE MAR	Azul	50	Muy bueno	40	Buena	90
ME-A-29-SAN ANTONIO DE ESCAZÚ: SECTOR NACIENTE LAJAS	Azul	50	Muy bueno	40	Buena	90

Fuente: LNA y Sistemas Periféricos, 2017.

4.2. Región Central

En el cuadro 7 se presentan los resultados de la aplicación del ICCACH en los acueductos de la Región Central en el 2017.

Cuadro 7. Resultados de la aplicación del ICCSACH en los acueductos de la Región Central en el 2017

Acueductos	IRCACH		Continuidad		ICCSACH	
CO-A-01.1-PASITO	Azul	50	Excelente	50	Excelente	100
CO-A-01.2-URBANIZACIÓN LA LUCHA	Azul	50	Excelente	50	Excelente	100
CO-A-01.3-URBANIZACIÓN METATES DE SAN ANTONIO	Azul	50	Excelente	50	Excelente	100
CO-A-01.4-URBANIZACIÓN MONTERROCOSO	Azul	50	Excelente	50	Excelente	100
CO-A-01.5-URBANIZACIÓN VILLA VERANO DE EL COYOL DE ALAJUELA	Azul	50	Excelente	50	Excelente	100
CO-A-02-AEROPUERTO	Azul	50	Excelente	50	Excelente	100
CO-A-03-LA GUÁCIMA	Azul	50	Excelente	50	Excelente	100
CO-A-04-CIUDAD HACIENDA LOS REYES	Azul	50	Excelente	50	Excelente	100

Cuadro 7. Resultados de la aplicación del ICCSACH en los acueductos de la Región Central en el 2017

Acueductos	IRCACH		Continuidad		ICCSACH	
CO-A-05-ATENAS	Azul	50	Muy malo	0	Mala	50
CO-A-06-SANTA EULALIA - ALTO LÓPEZ	Azul	50	Muy bueno	40	Buena	90
CO-A-07.1-RIO GRANDE (SECTOR NACIENTE LULA)	Azul	50	Regular	30	Buena	80
CO-A-07.2-RÍO GRANDE (SECTOR NAC. HERMÓGENES CASTILLO)	Azul	50	Regular	30	Buena	80
CO-A-08-ALTO LÓPEZ	Azul	50	Muy bueno	40	Buena	90
CO-A-09-BARRIO JESÚS	Azul	50	Muy malo	0	Mala	50
CO-A-10-BARROETA	Azul	50	Muy bueno	40	Buena	90
CO-A-11-LAS CUMBRES (ÁNGELES, ATENAS)	Azul	50	Muy bueno	40	Buena	90
CO-A-12-LOS CHILES	Azul	50	Muy bueno	40	Buena	90
CO-A-13-SAN JERÓNIMO DE LOS CHILES DE ALAJUELA	Azul	50	Muy bueno	40	Buena	90
CO-A-14-CRISTO REY DE LOS CHILES	Azul	50	Muy bueno	40	Buena	90
CO-A-15-SANTA CECILIA DE AMPARO DE LOS CHILES	Azul	50	Muy bueno	40	Buena	90
CO-A-17-SANTIAGO	Azul	50	Regular	30	Buena	80
CO-A-18-MERCEDES DE PURISCAL	Azul	50	Muy malo	0	Mala	50
CO-A-19-ALTO LA LEGUA DE PURISCAL	Azul	50	Muy bueno	40	Buena	90
CO-A-20-LA FILA (CORROGRES)	Azul	50	Muy bueno	40	Buena	90
CO-A-21-BARBACOAS	Azul	50	Muy bueno	40	Buena	90
CO-A-22-SAN ANTONIO DE PURISCAL	Azul	50	Muy bueno	40	Buena	90
CO-A-23-PIEADADES DE PURISCAL	Azul	50	Muy bueno	40	Buena	90
CO-A-24-LA GLORIA	Azul	50	Muy bueno	40	Buena	90
CO-A-25-SAN GABRIEL DE CARARA (TURRUBARES)	Azul	50	Muy bueno	40	Buena	90
CO-A-27-PURIRES ARRIBA (NO CLORADO)	Naranja	20	Muy bueno	40	Regular	60
CO-A-28-PURIRES ABAJO (NO CLORADO)	Naranja	20	Excelente	50	Regular	70
CO-A-29-CALLE PÉREZ (NO CLORADO)	Naranja	20	Muy bueno	40	Regular	60
CO-A-30-CAMARÓN (NO CLORADO)	Naranja	20	Excelente	50	Regular	70
CO-A-31-QUEBRADA LA PLATA (NO CLORADO)	Naranja	20	Excelente	50	Regular	70
CO-A-26-SAN PEDRO Y SAN PABLO DE TURRUBARES	Azul	50	Muy bueno	40	Buena	90
CO-A-32-LOS QUIRÓS	Azul	50	Excelente	50	Excelente	100
CO-A-33-SAN IGNACIO DE ACOSTA	Azul	50	Muy bueno	40	Buena	90

Fuente: LNA y Sistemas Periféricos, 2017.

4.3. Región Brunca

En el cuadro 8 se presentan los resultados de la aplicación del ICCSACH en los acueductos de la Región Brunca en el 2017.

Cuadro 8. Resultados de la aplicación del ICCSACH en los acueductos de la Región Brunca en el 2017

Acueductos	IRCACH		Continuidad		ICCSACH	
BR-A-01.1-SAN ISIDRO	Azul	50	Muy bueno	40	Buena	90
BR-A-01.2-QUEBRADAS	Azul	50	Muy bueno	40	Buena	90
BR-A-02-PEÑAS BLANCAS	Azul	50	Muy bueno	40	Buena	90
BR-A-03-SAN RAFAEL DE PLATANARES	Azul	50	Muy bueno	40	Buena	90
BR-A-04-TINAMASTE-ALFOMBRA	Naranja	20	Muy bueno	40	Regular	60
BR-A-05-PLATANILLO	Azul	50	Muy bueno	40	Buena	90
BR-A-06-PEJIBAYE	Azul	50	Muy bueno	40	Buena	90
BR-A-07-DOMINICAL DE OSA	Azul	50	Muy bueno	40	Buena	90
BR-A-08-CIUDAD CORTÉS	Azul	50	Excelente	50	Excelente	100
BR-A-09.1-PALMAR SUR FINCAS 3, 2-4, 6-11,12 Y 10	Naranja	20	Excelente	50	Regular	70
BR-A-09.2-PALMAR SUR FINCAS 5, 7, 8 Y 9	Rojo	0	Excelente	50	Mala	50
BR-A-10-PALMAR NORTE	Azul	50	Excelente	50	Excelente	100
BR-A-11-SAN VITO-SABALITO-AGUABUENA	Azul	50	Muy bueno	40	Buena	90
BR-A-12.1-CIUDAD NEILY (ABROJO)	Naranja	20	Muy bueno	40	Regular	60
BR-A-12.2-CIUDAD NEILY (VIEJO)	Azul	50	Muy bueno	40	Buena	90
BR-A-12.3-BARRIO LA FUENTE	Azul	50	Muy bueno	40	Buena	90
BR-A-12.4-LA CUESTA - LAUREL	Azul	50	Muy bueno	40	Buena	90
BR-A-12.5-PASO CANOAS	Azul	50	Muy bueno	40	Buena	90
BR-A-13-COTO 44	Amarillo	30	Excelente	50	Buena	80
BR-A-14-ACUEDUCTO INTEGRADO RÍO CLARO-LOS ÁNGELES	Azul	50	Muy bueno	40	Buena	90
BR-A-15-LA MONA DE GOLFITO	Azul	50	Muy bueno	40	Buena	90
BR-A-16.1-GOLFITO: SECTOR PUEBLO CIVIL	Azul	50	Malo	20	Regular	70
BR-A-16.2-GOLFITO: SECTOR QUEBRADA KM 3 Y KM 5	Azul	50	Malo	20	Regular	70
BR-A-17-SAN JUAN DE GOLFITO	Azul	50	Excelente	50	Excelente	100
BR-A-18-PUERTO JIMENEZ	Azul	50	Excelente	50	Excelente	100
BR-A-19.1-BUENOS AIRES: SECTOR FUENTE CABUYA	Azul	50	Muy bueno	40	Buena	90
BR-A-19.2-BUENOS AIRES: SECTOR PLANTA DE TRATAMIENTO	Azul	50	Muy bueno	40	Buena	90
BR-A-20-SANTA MARTA	Azul	50	Muy bueno	40	Buena	90

Fuente: LNA y Sistemas Periféricos, 2017.

4.4. Región Pacifico Central

En el cuadro 9 se presentan los resultados de la aplicación del ICCSACH en los acueductos de la Región Pacifico Central en el 2017.

Cuadro 9. Resultados de la aplicación del ICCSACH en los acueductos de la Región Pacífico Central en el 2017

Acueductos	IRCACH		Continuidad		ICCSACH	
PC-A-01-SAN RAMÓN	Azul	50	Excelente	50	Excelente	100
PC-A-02-SAN JUAN DE SAN RAMÓN	Azul	50	Excelente	50	Excelente	100
PC-A-03-CHAYOTE DE SAN JUAN DE SAN RAMÓN	Azul	50	Excelente	50	Excelente	100
PC-A-04-PIEDADES NORTE-LA PAZ-LA ESPERANZA	Azul	50	Excelente	50	Excelente	100
PC-A-06-PALMARES-ZARAGOZA	Azul	50	Muy bueno	40	Buena	90
PC-A-07-JUAN DE DIOS VÁSQUEZ DE PALMARES	Naranja	20	Excelente	50	Regular	70
PC-A-08-LA GRANJA ARRIBA	Azul	50	Excelente	50	Excelente	100
PC-A-09-PACO RODRIGUEZ	Verde	40	Excelente	50	Buena	90
PC-A-10-SAN MATEO	Azul	50	Excelente	50	Excelente	100
PC-A-11-JESÚS MARIA DE SAN MATEO	Azul	50	Excelente	50	Excelente	100
PC-A-12.1-LÍNEA COYOLAR - CALDERA	Azul	50	Muy bueno	40	Buena	90
PC-A-12.2-ARTIEDA-CASCABEL	Azul	50	Muy bueno	40	Buena	90
PC-A-13-CERRILLOS-SAN JERÓNIMO	Azul	50	Muy bueno	40	Buena	90
PC-A-14-ESPARZA	Azul	50	Muy bueno	40	Buena	90
PC-A-15-QUEPOS	Azul	50	Muy bueno	40	Buena	90
PC-A-16-PARRITA	Azul	50	Muy bueno	40	Buena	90
PC-A-17-BARRANCA - EL ROBLE-CHACARITA	Azul	50	Muy bueno	40	Buena	90
PC-A-18-PUNTARENAS	Azul	50	Muy bueno	40	Buena	90
PC-A-19-CARMEN LYRA-LA GUARIA-MOJONCITO	Azul	50	Muy bueno	40	Buena	90
PC-A-20-EL LLANO DE SAN MIGUEL DE BARRANCA	Naranja	20	Muy bueno	40	Regular	60
PC-A-21-ZAGALA-VILLA BRUSELAS-CEBADILLA	Rojo	0	Muy bueno	40	Mala	40
PC-A-22-PITAHAYA-ARANJUEZ	Azul	50	Muy bueno	40	Buena	90
PC-A-23-JACÓ DE GARABITO	Azul	50	Excelente	50	Excelente	100
PC-A-24-SANTA TERESA DE CÓBANO	Rojo	0	Muy bueno	40	Mala	40
PC-A-25-CÓBANO	Azul	50	Muy bueno	40	Buena	90
PC-A-26-TAMBOR	Azul	50	Excelente	50	Excelente	100
PC-A-27-POCHOTE	Azul	50	Excelente	50	Excelente	100
PC-A-28-ESTERILLOS DE PARRITA	Amarillo	30	Excelente	50	Buena	80
PC-A-29-QUEBRADA AMARILLA DE JACO	Azul	50	Excelente	50	Excelente	100

Fuente: LNA y Sistemas Periféricos, 2017.

4.5. Región Chorotega

En el cuadro 10 se presentan los resultados del ICCSACH en los acueductos operados por la Región Chorotega en el 2017.

Cuadro 10. Resultados de la aplicación de ICCSACH en los acueductos de la Región Chorotega en el 2017

Acueductos	IRCACH		Continuidad		ICCSACH	
CH-A-01-SANTA CRUZ	Azul	50	Muy bueno	40	Buena	90
CH-A-02-CACAO DE SANTA CRUZ	Azul	50	Muy bueno	40	Buena	90
CH-A-03-LAGUNILLA	Azul	50	Muy bueno	40	Buena	90
CH-A-04-CARTAGENA	Azul	50	Muy bueno	40	Buena	90
CH-A-05-BOLSÓN-ORTEGA	Amarillo	30	Muy bueno	40	Regular	70
CH-A-06-SANTA BÁRBARA	Azul	50	Muy bueno	40	Buena	90
CH-A-07-PORTEGOLPE	Azul	50	Muy bueno	40	Buena	90
CH-A-08-VEINTISIETE DE ABRIL	Azul	50	Muy bueno	40	Buena	90
CH-A-09-TEMPATE	Azul	50	Muy bueno	40	Buena	90
CH-A-10-TAMARINDO (SISTEMA BECO ANTIGUO)	Azul	50	Muy bueno	40	Buena	90
CH-A-11-FLAMINGO	Azul	50	Muy bueno	40	Buena	90
CH-A-12-NICOYA	Azul	50	Muy bueno	40	Buena	90
CH-A-13-MANSION-BARRA HONDA-PUEBLO VIEJO	Verde	40	Muy bueno	40	Buena	80
CH-A-14-ACUEDUCTO INTEGRADO MATAMBÚ-LOS ÁNGELES-CERRILLOS-HO	Azul	50	Muy bueno	40	Buena	90
CH-A-15-VIGIA-PUERTO JESUS	Azul	50	Muy bueno	40	Buena	90
CH-A-16-SAN ANTONIO	Azul	50	Muy bueno	40	Buena	90
CH-A-17-POLVAZALES	Naranja	20	Muy bueno	40	Regular	60
CH-A-18-JICARAL	Azul	50	Muy bueno	40	Buena	90
CH-A-19-ACUEDUCTO INTEGRADO CUESTA GRANDE-MAQUENCO-TERCIOPEL	Azul	50	Muy bueno	40	Buena	90
CH-A-20-SAN JOAQUÍN DE NICOYA: SECTOR LOS MANGOS 1	Azul	50	Muy bueno	40	Buena	90
CH-A-21-SAN JOAQUÍN DE NICOYA: SECTOR LOS MANGOS 2	Azul	50	Excelente	50	Excelente	100
CH-A-22.1-TILARAN	Azul	50	Excelente	50	Excelente	100
CH-A-22.2-BUENOS AIRES	Azul	50	Excelente	50	Excelente	100
CH-A-23-LOS ÁNGELES	Azul	50	Muy bueno	40	Buena	90
CH-A-24-LÍBANO	Azul	50	Muy bueno	40	Buena	90
CH-A-25-TIERRAS MORENAS	Azul	50	Muy bueno	40	Buena	90
CH-A-26-CAÑAS	Verde	40	Muy bueno	40	Buena	80
CH-A-27-VERGEL DE CAÑAS	Azul	50	Muy bueno	40	Buena	90
CH-A-28-COLORADO, RAIZAL E HIGUERILLA	Azul	50	Muy bueno	40	Buena	90
CH-A-30-BEBEDERO DE CAÑAS	Verde	40	Muy bueno	40	Buena	80
CH-A-31-FILADELFIA	Azul	50	Muy bueno	40	Buena	90
CH-A-32-RÍO CAÑAS	Azul	50	Excelente	50	Excelente	100
CH-A-33-PALMIRA	Azul	50	Regular	30	Buena	80
CH-A-34-GUARDIA-COMUNIDAD	Azul	50	Excelente	50	Excelente	100
CH-A-35-BELÉN-SANTA ANA	Azul	50	Muy bueno	40	Buena	90
CH-A-36-PAPAGAYO ALEGRO	Azul	50	Excelente	50	Excelente	100
CH-A-37-PAPAGAYO: SECTOR FOUR SEASONS	Azul	50	Excelente	50	Excelente	100
CH-A-38-PAPAGAYO SUR: HERMOSA - CACIQUE	Azul	50	Muy malo	0	Mala	50

Cuadro 10. Resultados de la aplicación de ICCSACH en los acueductos de la Región Chorotega en el 2017

Acueductos	IRCACH	Continuidad	ICCSACH
CH-A-39-EL COCO	Azul 50	Muy bueno 40	Buena 90
CH-A-40-SARDINAL	Azul 50	Muy bueno 40	Buena 90
CH-A-41-LA CRUZ	Azul 50	Muy bueno 40	Buena 90
CH-A-42-PEÑAS BLANCAS	Azul 50	Muy bueno 40	Buena 90
CH-A-43-BAGACES	Azul 50	Muy bueno 40	Buena 90
CH-A-44-SALITRAL DE BAGACES	Azul 50	Muy bueno 40	Buena 90
CH-A-45-MONTENEGRO Y AGUA CALIENTE DE BAGACES	Azul 50	Muy bueno 40	Buena 90
CH-A-46-FALCONIANA DE BAGACES	Azul 50	Muy bueno 40	Buena 90
CH-A-47-QUINTAS DON MIGUEL DE BAGACES	Verde 40	Muy bueno 40	Buena 80
CH-A-50-LIBERIA	Azul 50	Muy bueno 40	Buena 90
CH-A-51-EL GALLO DE CURUBANDÉ	Azul 50	Excelente 50	Excelente 100
CH-A-52-TERREROS	Azul 50	Excelente 50	Excelente 100
CH-A-53-RODEITO	Azul 50	Excelente 50	Excelente 100
CH-A-54-CAÑAS DULCES	Azul 50	Muy bueno 40	Buena 90
CH-A-55-QUEBRADA GRANDE	Azul 50	Excelente 50	Excelente 100

Fuente: LNA y Sistemas Periféricos, 2017.

4.6. Región Huetar Caribe

En el cuadro 11 se presentan los resultados del ICCSACH de los acueductos de la Región Huetar Caribe en el 2017.

Cuadro 11. Resultados de la aplicación del ICCSACH en los acueductos de la Región Huetar Caribe en el 2017

Acueductos	IRCACH	Continuidad	ICCSACH
HA-A-01-ACUEDUCTO INTEGRADO HONE CREEK - PUERTO VIEJO	Amarillo 30	Muy bueno 40	Regular 70
HA-A-02-CAHUITA	Azul 50	Excelente 50	Excelente 100
HA-A-03-LIMÓN	Azul 50	Muy bueno 40	Buena 90
HA-A-04-LA BOMBA	Azul 50	Muy bueno 40	Buena 90
HA-A-05-LA GUARIA DEL VALLE DE LA ESTRELLA	Azul 50	Muy bueno 40	Buena 90
HA-A-06-ESTRADA-MATINA	Azul 50	Excelente 50	Excelente 100
HA-A-07-LUZÓN-SANTA MARTA	Azul 50	Muy bueno 40	Buena 90
HA-A-08-BATÁN-VEINTIOCHO MILLAS	Azul 50	Excelente 50	Excelente 100
HA-A-09-SIQUIRRES	Azul 50	Excelente 50	Excelente 100
HA-A-10-MADRE DE DIOS	Azul 50	Muy bueno 40	Buena 90
HA-A-11.1-POCORA	Azul 50	Excelente 50	Excelente 100
HA-A-12-GUÁCIMO-RÍO JIMÉNEZ	Azul 50	Muy bueno 40	Buena 90
HA-A-11.2-LAS DELICIAS DE POCORA	Naranja 20	Excelente 50	Regular 70
HA-A-14.2-Bº LOS ÁNGELES	Naranja 20	Muy bueno 40	Regular 60
HA-A-13-CARIARI - ANITA GRANDE	Azul 50	Excelente 50	Excelente 100
HA-A-14.1-GUÁPILES- LA RITA - ROXANA-SAN ANTONIO	Azul 50	Muy bueno 40	Buena 90

Cuadro 11. Resultados de la aplicación del ICCSACH en los acueductos de la Región Huetar Caribe en el 2017

Acueductos	IRCACH	Continuidad	ICCSACH
------------	--------	-------------	---------

Fuente: LNA y Sistemas Periféricos, 2017.

4.7. Calidad de los Servicios de Agua para Consumo operados por el AyA en el 2017

En el cuadro 12 se resume la calidad del agua para consumo humano suministrado por las regiones de AyA, en el 2017 según el número de acueductos.

Cuadro 12. Calidad del servicio del agua para consumo humano suministrado por las regiones de AyA en el 2017 según el número de acueductos.

Región	Excelente	Buena	Regular	Mala	Muy mala	Total
Área Metropolitana	8	33	7	1	0	49
Brunca	4	14	5	1	0	24
Central	9	20	5	3	0	37
Chorotega	11	39	2	1	0	53
Huetar Atlántica	6	7	3	0	0	16
Pacífico Central	11	14	2	2	0	29
Totales	49	127	24	8	0	208

En el cuadro 13 se resume la calidad de los servicios del agua para consumo humano, suministrados por el AyA en el 2017

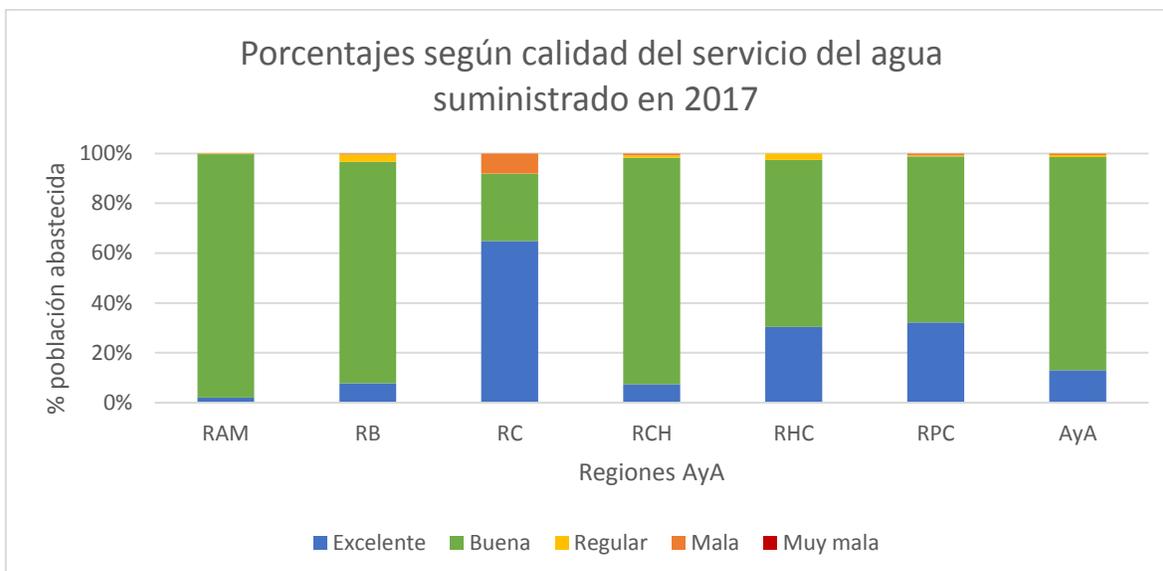


Cuadro 13. Calidad del servicio del agua para consumo humano suministrado por las regiones de AyA en el 2017

Región	Excelente		Buena		Regular		Mala		Muy mala		Total
	Población	%	Población	%	Población	%	Población	%	Población	%	
Área Metropolitana	26012	2,0	1273564	97,8	2898	0,2	42	0,0	0	0	1302517
Brunca	14446	7,7	166829	88,9	5650	3,0	672	0,4	0	0	187596
Central	97453	64,8	40667	27,1	92	0,1	12121	8,1	0	0	150334
Chorotega	15712	7,4	192210	90,9	1931	0,9	1582	0,7	0	0	211435
Huetar Atlántica	72413	30,3	160082	67,1	6104	2,6	0	0,0	0	0	238599
Pacífico Central	77732	32,2	161133	66,7	937	0,4	1815	0,8	0	0	241617
Totales	303767	13,0	1994485	85,5	17612	0,8	16233	0,7	0	0	2332098

Fuente: Área de Agua Potable, LNA.

Figura 2. Porcentajes población según calidad del servicio de agua suministrado por AyA en el 2017



RAM: Región Área Metropolitana; RB: Región Brunca; RC: Región Central; RCH: Región Chorotega; RHC: Región Huetar Caribe; y RPC: Región Pacífico Central.

Fuente: Área de Agua Potable, LNA

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los resultados de este primer estudio de calidad de los servicios de agua para consumo humano, suministrada por el AyA, aplicando el indicador compuesto del ICCSACH; nos permite realizar las siguientes conclusiones y recomendaciones.

5.1. Conclusiones

- A nivel de los 208 acueductos ubicados en las 6 regiones administradas por el AyA, se calificaron 49 acueductos de excelente calidad del servicio, 127 de calidad buena, 24 sistemas se evalúan como de regular calidad, 8 sistemas de mala calidad y ninguno de mala calidad (ver cuadro 12).
- Los 208 sistemas estudiados abastecen 2.332.098 personas, de las cuales: 13,0% (303767 personas), mediante 49 acueductos son abastecidos con servicios de excelente calidad; 85,6% (127 acueductos) suministraron agua con servicios de buena calidad a 1.994.485 personas; 0,8% (17612 personas) se abastecieron con agua de calidad regular, mediante 24 sistemas; 8 (0,7%) suministraron agua con servicios de mala calidad a 16233 personas. Ninguno de los 208 acueductos se evaluó de muy mala calidad.

- La Región Chorotega y Pacifico Central son las zonas con mayor cantidad de sistemas evaluados de excelente calidad del servicio. La inversa es la región Brunca con menos sistemas de excelente calidad con 4.
- De los 127 acueductos calificados de buena calidad del servicio se distribuyen de la siguiente manera: 33 GAM, 14 Brunca, 20 Central, 39 Chorotega, 7 Huetar Atlántica y 14 en la Región Pacifico Central.
- De los 24 acueductos calificados de regular calidad: 7 son de GAM, 5 Brunca, 5 Central, 2 Chorotega, 3 Huetar Atlántica y 2 en Pacifico Central.
- De los 8 acueductos calificados de mala calidad, los mismos se distribuyen de la siguiente manera: 1 en Región GAM, 1 en la Brunca, 3 en la Región Central, 1 en la Región Chorotega, 0 en la Región Huetar Atlántica y 2 acueductos en la Región pacifico Central.

5.2. Recomendaciones

- El AyA debe buscar la excelencia en el suministro de los servicios de agua potable, para lo cual es necesario realizar las medidas correctivas, para pasar los 127 acueductos de buena calidad del servicio a excelente calidad. Como complemento los 24 acueductos de regular calidad deben pasar en los próximos 2 años a buena o excelente calidad.
- Los 8 acueductos calificados de mala calidad como: Cuesta Calderones de Escazú, Alto López-Barrio Jesús (Atenas), Mercedes de Puriscal, Palmar Sur (Brunca), Zagala-Villa Bruselas-Cebadilla, Santa Teresa de Cóbano (Puntarenas) y Papagayo Sur: Hermosa-Cacique; deben ser corregidos lo más pronto posible con el propósito de proteger la calidad de vida y la salud de los usuarios.
- En el año 2019, se deberá analizar la posibilidad de incluir el parámetro de cantidad o volumen de las fuentes de agua de cada acueducto y establecer el ICCSACH.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. OMS/OPS. *Evaluación Global de los Servicios de Agua Potable y Saneamiento 2000*. Washington; 1999: pág. 1-17.
2. OMS. *Guías para la Calidad del Agua Potable*. Ginebra. Tercera Edición. 2011.

3. Natalia Briceño Campillo. *La cultura hídrica como base para la sostenibilidad*. México. Conagua. En el Encuentro Nacional de Cultura Hídrica; 07/08/2015.
4. CEPAL. *Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Una oportunidad para América Latina y el Caribe*. Santiago. CEPAL y Naciones Unidas; 2018: pág. 1-63.
5. OMS/UNICEF. *Agua potable gestionada en forma segura*. EUA. Biblioteca de la OMS; 2017: pág. 1-56.
6. PNUD. *Agua Limpia y Saneamiento*. Costa Rica. En <http://www.cr.undp.org/content/costarica/es/home/post-2015/sdg-overview/goal-6.html> (última actualización en 2018).
7. OMS/UNICEF. *Progresos en Materia de Agua y Saneamiento e Higiene 2017*. Nueva York; 2018: pág.1-109.
8. OMS/UNICEF. *WASH en la Agenda 2030. Nuevos indicadores a nivel mundial para agua para consumo, saneamiento e higiene*. Nueva York; EEUU; 2017.
9. Laboratorio Nacional de Aguas. *Efecto de Retrosifonaje en los acueductos y las aguas azules*. Tres Rios, La Union; 2018: sp.
10. Laboratorio Nacional de Aguas. *Índice de Riesgo de la Calidad del Agua para Consumo Humano en Costa Rica (IRCACH)*. La Unión, Cartago; 2018: pág. 1-13.
11. Ministerio de Salud. *Reglamento para la Calidad del Agua Potable*. Poder Ejecutivo. Decreto N°38924-S. San José, La Gaceta N°170; 15 de setiembre; 2015: pág. 1-49.
12. ARESEP. *Reglamento Técnico: "Prestación de los Servicios de Acueducto, Alcantarillado Sanitario e Hidrantes (AR-PSAyA-2015)*. Resolución N° RJD-053-2016. San José, Costa Rica, La Gaceta N°69; 12 de abril; 2016; pág. 31-32.