29 de febrero del 2016

**0134-IA-2016/117298**

Señor

Luis Fernando Chavarría Alfaro

Director

Intendencia de Agua

Estimado señor:

**Informe de los resultados de calidad del agua del programa de verificación de la calidad del agua potable ejecutado en el AÑO 2015.**

El “Programa de Verificación de Calidad del Agua Potable” busca, mediante la realización de análisis físico-químicos y microbiológicos al agua abastecida, verificar si la calidad de la misma es conforme con los parámetros establecidos en el Reglamento para la Calidad del Agua Potable[[1]](#footnote-1). Para el año 2015 se escogieron sistemas abastecidos por el AyA en las regiones Huetar Atlántica y Pacífico Central (sin incluir la zona de Cóbano).

Se verificaron 38 sistemas de abastecimiento en total que contemplaron la siguiente distribución por región:

**Cuadro 1.** Detalle general de sistemas contemplados para el Programa del 2015 por región.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Región** | **Cantidad de sistemas verificados** | **Porcentaje de la muestra** |
| *Huetar Atlántica* | 16 | 42,1% |
| *Pacífico Central* | 22 | 57,9% |
| ***Total*** | ***38*** | ***100%*** |

Los muestreos ejecutados en el 2015 se circunscriben a los siguientes sistemas de abastecimiento:

**Cuadro 2.** Detalle de sistemas contemplados para el Programa del 2015.

| **Sistema de abastecimiento** | **Región** |
| --- | --- |
| Davao de Batán | **Huetar Atlántica** |
| Batán Centro |
| Veintiocho Millas de Batán |
| Matina |
| Luzón-Santa Marta |
| Cahuita |
| Puerto Viejo |
| La Bomba |
| Limón |
| Jiménez |
| Pocora |
| Río Jiménez |
| Guápiles |
| Cariari |
| Madre de Dios |
| Siquírres |
| Artieda-Cascabel | **Pacífico Central** |
| Cerrillos de San Jerónimo |
| Esparza Centro |
| Esparzol |
| Jacó |
| La Granja Arriba |
| Paco Rodríguez |
| Palmares-Zaragoza-Palma Real |
| Parrita |
| El Roble-Chacarita-Barranca |
| Carmen Lyra-La Guaria-Mojoncito |
| El Llano de San Miguel |
| Pithaya-Aranjuez |
| Puntarenas |
| San Joaquín de Barranca |
| Quepos |
| Jesús María de San Mateo |
| Línea de Ojo de Agua-Chumical |
| San Mateo |
| Chayote de San Juan de San Ramón |
| San Juan de San Ramón |
| San Ramón |

**Nota:** Según información recopilada en campo por el personal del LAA a la hora del muestreo:

1. Batán Centro y Veintiocho Millas de Batán se abastecen de las mismas fuentes.
2. Matina y Luzón-Santa Marta se abastecen de las mismas fuentes.
3. Esparza Centro y Esparzol se abastecen de las mismas fuentes.

Todas las verificaciones fueron realizadas mediante el Laboratorio de Análisis Ambiental (LAA) de la Universidad Nacional (UNA) por medio de la contratación directa N°2015CD-000048-ARESEP.

El análisis de la conformidad de los diferentes parámetros presentados en los reportes de calidad del agua efectuados por el LAA se realizó con base en el “Reglamento para la Calidad del Agua Potable”, Decreto 38924-S (En adelante entiéndase como Reglamento de Calidad), además en criterios técnicos e información disponible por entidades especializadas en el tema como la Organización Mundial de la Salud (OMS), la cual ha publicado las “Guías para la Calidad del Agua Potable”, en las cuales se exponen criterios de referencia para los límites de aceptabilidad de los parámetros de calidad del agua potable, así como diferentes afectaciones que mediante investigaciones, se ha determinado podrían influir en la salud de la población abastecida o en la operación de los sistemas de abastecimiento.

Se debe indicar que el 01 de setiembre del 2015 el Ministerio de Salud publicó el Decreto 38924-S “Reglamento para la Calidad del Agua Potable”, el cual entró a sustituir el antiguo “Reglamento para la Calidad del Agua Potable” Decreto 32327-S, ante lo cual se establecen los parámetros y límites máximos admisibles del Decreto 38924-S como los que se deben cumplir.

Marco General

Según se indica en la Ley N° 7593, artículo N° 5, la Autoridad Reguladora (a través de la Intendencia de Agua en este caso) tiene la competencia de velar por ***“…******cumplimiento de los requisitos de calidad, cantidad, confiabilidad, continuidad, oportunidad y prestación óptima…”***. Asimismo, el Reglamento Técnico: Prestación de los Servicios de Acueducto, Alcantarillado Sanitario e Hidrantes, en el artículo 30.- Calidad del agua suministrada, establece:

***“La calidad del agua suministrada a los abonados deberá cumplir con las condiciones establecidas en el Reglamento para la Calidad o disposiciones que establezca el Ministerio de Salud.”***

Los conceptos legales anteriores son la base legal primordial sobre la cual se basa el Programa de Verificación de la Calidad del Agua Potable, ya que el servicio de agua potable debe brindar un producto que sea apto para el consumo humano de acuerdo a las especificaciones que se han definido en la legislación nacional mediante el Decreto 38924-S.

Las características de la calidad del agua para consumo humano podrían ser muy variadas, dependiendo incluso de diversas situaciones que pudieran presentarse en un determinado cuerpo de agua, que al verse afectadas sus características podría variar su impacto en la salud humana. Adicionalmente es importante considerar que existen variaciones de flujo que pueden generar necesidades de ajuste en los casos en los que se adicionan sustancias químicas al agua como el cloro o el sulfato de aluminio. Ante lo anterior el prestador debe mantener vigilancia para realizar los ajustes necesarios de forma efectiva.

Es por lo anterior que surge la necesidad y existencia del Decreto 38924-S, mediante el cual se emite el Reglamento de Calidad, mismo que define las características básicas mínimas que debe cumplir el agua para que pueda ser considerada apta para consumo humano y además potable. Por lo tanto la definición a nivel técnico de *agua potable* resulta ser arbitraria bajo esta óptica, ya que es definida en el artículo 4 de dicho reglamento:

***“Agua tratada que cumple con las disposiciones de valores máximos admisibles estéticos, organolépticos, físicos, químicos, biológicos, microbiológicos y radiológicos, establecidos en el presente reglamento y que al ser consumida por la población no causa daño a la salud.“***

Esta definición brinda una base para catalogar el agua como *potable*, ya que bajo determinadas circunstancias podría presentarse la situación de que el agua analizada no sea conforme con alguno de los parámetros regulados, pero que aun así posea características aptas para consumo humano, no obstante este es un criterio que solamente podría ser establecido por las autoridades de salud.

En vista de lo anterior, el análisis realizado mediante el presente programa analiza la conformidad de las mediciones de los parámetros de calidad verificados con respecto a los valores establecidos en el decreto indicado.

La Intendencia de Agua, mediante el Programa de Verificación de la Calidad del Agua Potable busca cumplir con sus competencias velando para que los usuarios reciban el agua en la calidad acorde con la legislación nacional vigente y a criterios técnicos específicos.

Metodología

Para el presente Programa de Verificación de la Calidad del Agua Potable se midió la calidad del agua en 38 sistemas de abastecimiento en las regiones Huetar Atlántica y Pacífica Central (sin incluir Cóbano debido al tamaño de la muestra utilizada y el presupuesto relacionado), tomando al menos una muestra de una fuente o tanque de reunión a nivel N3 (o en la red dependiendo de la cantidad de fuentes y tanques de reunión disponibles, y del acceso a dichos puntos), y en su mayoría 2 o 3 muestras a nivel N1 en la red. Se debe aclarar que no se incluyó el parámetro de cianuro dentro de las mediciones debido a que el mismo es un parámetro adicional establecido en el nuevo Reglamento de Calidad; no obstante se espera incluirlo en futuras mediciones del programa de calidad.

La muestra para ambas regiones fue escogida con base en la proporción estadística de los resultados de no conformidad obtenidos en el año 2014, la cual corresponde a un valor de 41,18 %, la cual es muy cercana a un 50 % por lo cual los tamaños de muestra para las dos regiones fueron prácticamente el total de la población de sistemas para la zona. El detalle de la escogencia de la muestra se trata en el oficio N° 0348-IA-2015, sin embargo se debe mencionar que la escogencia se realizó para un nivel de confianza de 91 % y un error máximo permitido de 7 %.

Una vez obtenidos los respectivos resultados por parte del LAA, los mismos fueron analizados y remitidos al AyA mediante el oficio N° 0009-IA-2016 del 13 de enero del 2016 indicando si se encontraban o no conformes con los valores permisibles (considerando un resultado no conforme cuando el valor obtenido de la medición no se encuentre dentro de los intervalos o máximos estipulados en el Reglamento de Calidad), y en caso de encontrarse no conformes se les solicitó el respectivo historial de análisis de calidad y un remuestreo del parámetro no conforme de acuerdo al “Procedimiento para la Atención de No Conformidades en Análisis de Calidad de Agua” N° IA-PO-01, para lo cual se les brindó un plazo de 60 días hábiles que vence el 13 de abril del 2016. Adicionalmente los resultados de calidad fueron comunicados al Ministerio de Salud mediante el oficio N° 0010-IA-2016 del 13 de enero del 2016. En ambos casos la información se remitió adjuntando de forma digital copia de todos los reportes de calidad generados por el LAA.

Se debe recordar que el “Procedimiento para la Atención de No Conformidades en Análisis de Calidad de Agua” N° IA-PO-01 estipula que una vez analizada la información remitida por los prestadores del servicio incluido un remuestreo del parámetro no conforme, se procederá a:

* Cerrar el caso si no se comprueba la no conformidad.
* Solicitar al prestador, la elaboración de un plan de acciones correctivas y la ejecución de un plan de comunicación a sus usuarios en caso de detectarse que efectivamente la calidad del agua no es conforme a lo establecido en la legislación nacional.
* Solicitar al AyA que presente un informe sobre la situación de calidad del sistema de abastecimiento en caso de que el prestador sea una ASADA.
* Informar al Ministerio de Salud sobre la no conformidad comprobada a fin de que se tomen las medidas que considere pertinentes en función de la salud pública de acuerdo a sus competencias.
* Solicitar a la Dirección General de Atención al Usuario (DGAU) de la Autoridad Reguladora, la apertura de un expediente administrativo si se comprueba la no conformidad.

Distribución de Resultados

La presentación de resultados del Programa de Verificación de la Calidad del Agua Potable se realiza con base en la relación de las no conformidades encontradas con respecto a la cantidad de sistemas de abastecimiento verificados.

Para lo anterior se analizarán los resultados de la siguiente forma para cada región:

* Sistemas de Abastecimiento con no conformidades por cloración.
* Sistemas de Abastecimiento con no conformidades por parámetros microbiológicos (Coliformes fecales y Escherichia coli).
* Sistemas de Abastecimiento con no conformidades por metales.
* Sistemas de Abastecimiento con no conformidades por otros parámetros contemplados dentro de los niveles N1, N2 y N3 que no forman parte de ninguna de las clasificaciones anteriores a excepción de la temperatura, la cual no fue tomada en cuenta dentro del análisis para ningún caso.

De acuerdo con el objetivo del Programa de Verificación de la Calidad del Agua Potable, a continuación se analizan los resultados generados por los reportes de calidad de agua realizados en cada sistema de abastecimiento desde la perspectiva de su conformidad con lo establecido en el Reglamento de Calidad.

Resultados generales

El programa obtuvo como resultado general que de todos los sistemas de abastecimiento verificados en las regiones Huetar Atlántica y Pacífico Central del AyA (sin incluir la región de Cóbano), un 97% de los sistemas de abastecimiento presentó al menos un parámetro no conforme y apenas un 3% de los sistemas de abastecimiento presentó resultados conformes.

En términos de la muestra, de los 38 sistemas de abastecimiento verificados, solamente en un sistema de abastecimiento los parámetros de calidad analizados mostraron resultados conformes.

**Gráfico 1.** Relación general de resultados conformes con resultados no conformes para todos los sistemas verificados en el 2015 (ambas regiones)

En términos de población de usuarios, se tiene que la población que se abastece de agua con alguna no conformidad corresponde a alrededor de 444 000 personas de las 450 000 personas que se estima tendrían los 38 sistemas de abastecimiento verificados, lo que representa alrededor de un 98,7% de la población abastecida.

Dichos porcentajes corresponden al total de sistemas de abastecimiento verificados que corresponderían a la suma de los sistemas del AyA en ambas regiones, no obstante a continuación se analiza cada región por separado.

# Resultados en sistemas de Región Huetar Atlántica

Los sistemas de la región Huetar Atlántica corresponden a 16 sistemas de los 38 en total verificados. Estos sistemas mostraron en el 100% de los casos al menos un parámetro no conforme.

**Gráfico 2.** Relación de resultados conformes con resultados no conformes para la región Huetar Atlántica del AyA

De la información anterior y con base en datos aproximados de población abastecida al 2013 (información sobre la cual se basó la muestra), se tiene que la población de usuarios que se abastece de agua con alguna no conformidad en los 16 sistemas verificados, corresponde a alrededor de 215 000 personas, lo que representaría el 100% de la población de la muestra en esta región.

Para dichos sistemas se está en proceso de aplicación del procedimiento N° IA-PO-01 y ya han sido notificados los resultados obtenidos por el LAA al AyA y el Ministerio de Salud.

A continuación se analizan los sistemas de la región Huetar Atlántica por tipo de no conformidad, sin embargo se debe aclarar que existen sistemas en los cuales se tienen no conformidades de un solo tipo y hay otros en los que se tienen no conformidades de varios tipos juntas:

1. Sistemas de abastecimiento no conformes por cloración:

**Gráfico 3.** Relación de sistemas de abastecimiento con no conformidades de cloración en la región Huetar Atlántica del AyA

En el gráfico 3 se observa que del total de 16 sistemas de abastecimiento, un 12% presentó concentraciones de cloro residual libre en la red dentro del intervalo establecido en el Decreto 38924-s, un 75% presentó concentraciones de cloro residual libre en red con 1 o varias muestras fuera de los límites máximo o mínimo permisibles establecidos en el Decreto 38924-s y un 13% presentó ausencia total de cloro residual libre en las muestras tomadas en la red de distribución.

Para el caso de los problemas del control de la concentración de cloro residual libre, es claro durante la operación de un sistema, en especial sistemas complejos como lo suelen ser los sistemas de abastecimiento de agua potable, que se presenten situaciones operativas o naturales que afecten los parámetros de calidad del agua entre los que se puede mencionar el cloro residual libre, no obstante al ser generado dicho parámetro como resultado directo de la operación, es de suma importancia que el prestador vele en todo momento por el control del mismo a fin de mantener concentraciones dentro del intervalo establecido en la legislación nacional. Además es necesario que se busque brindar el respectivo tiempo de contacto para lograr mayor estabilidad del residual libre de cloro a lo largo de la red de distribución y de requerirse se establezcan puntos de re-cloración en función de las necesidades propias de cada sistema.

Es importante mencionar que de las cerca de 215 000 personas abastecidas por el AyA en los 16 sistemas de abastecimiento verificados, alrededor de un 97,2% (209 000 usuarios abastecidos) corresponden a sistemas en los cuales se detectó cloro residual libre, pero en concentraciones no conformes con el intervalo permisible estipulado en el Decreto 38924-S, un 1,2% (2500 usuarios) corresponden a sistemas en los cuales no se detectó cloro residual libre en la red y un 1,6% (3400 usuarios) corresponden a sistemas en los cuales las concentraciones de cloro residual libre fueron conformes con lo estipulado en la legislación nacional.

1. Sistemas de abastecimiento no conformes por parámetros microbiológicos:

**Gráfico 4.** Relación de sistemas de abastecimiento con no conformidades de parámetros microbiológicos en la región Huetar Atlántica del AyA

En el gráfico 4 se observa que del total de 16 sistemas de abastecimiento, un 87% (14 sistemas) no mostró presencia de coliformes fecales ni Escherichia coli en la red conforme a lo establecido en el Decreto 38924-S y un 13% (2 sistemas) mostró presencia de coliformes fecales y Escherichia coli en la red de distribución.

En términos de población, de las cerca de 215 000 personas abastecidas en los 16 sistemas de la muestra, un aproximado de un 2% (4400 usuarios) corresponderían a sistemas en los cuales se detectó presencia de coliformes fecales y Escherichia coli.

Es importante indicar que las coliformes fecales y la Escherichia coli poseen una relevancia especial en cuanto a riesgos para la salud de los usuarios, al ser parámetros que se utilizan como indicadores de contaminación fecal en el sistema provocando un potencial en el agua para causar enfermedades, por lo cual es necesario que los prestadores mantengan un estricto control y tomen medidas a la mayor brevedad posible ante su detección.

1. Sistemas de abastecimiento no conformes por metales:

**Gráfico 5.** Relación de sistemas de abastecimiento con no conformidades de metales en la región Huetar Atlántica del AyA

En el gráfico 5 se observa que del total de 16 sistemas de abastecimiento verificados, un 69% (11 sistemas) presentó concentraciones de metales pesados en la fuente con valores inferiores al máximo admisible establecido en el Decreto 38924-S o no detectables y un 31% (5 sistemas) mostró presencia de metales pesados sobre el máximo admisible. Los metales encontrados corresponden a: aluminio, calcio, hierro y manganeso.

En términos de población, de las cerca de 215 000 personas abastecidas en los 16 sistemas de la muestra, un aproximado de 73300 personas equivalente a un 34%, corresponden a sistemas de abastecimiento en los cuales se detecta presencia de alguno de los metales antes mencionados. Es importante mencionar que la mayoría de esta población corresponde solamente al sistema de abastecimiento de Limón, en el cual se detectó presencia de aluminio en una de sus fuentes.

1. Sistemas de abastecimiento no conformes por otros parámetros de los niveles N1, N2 y N3 del Decreto 38924-S:

**Gráfico 6.** Relación de sistemas de abastecimiento con no conformidades de otros parámetros en la región Huetar Atlántica

En el gráfico 6 se observa que del total de 16 sistemas de abastecimiento verificados, un 87% (14 sistemas) presentó concentraciones o valores conformes a lo establecido en el Decreto 38924-S de los otros parámetros de los niveles N1, N2 y N3 en la red y un 13% (2 sistemas) mostró una concentración de amonio no conforme con lo establecido en el decreto.

En términos de población, de las 215 000 personas abastecidas en los 16 sistemas de la muestra, un aproximado del 1,2% (2500 usuarios) corresponde a los sistemas en los cuales se detectó presencia de amonio con un valor que excede el máximo admisible establecido en el Decreto 38924-S.

# Resultados en sistemas de la Región Pacífico Central

Los sistemas de la muestra de la región Pacífico Central corresponden a 22 sistemas (234000 usuarios aproximadamente) de los 38 sistemas verificados en total. Estos sistemas mostraron al menos un parámetro no conforme con el Decreto 38924-S en el 96% de los casos. Se debe indicar que la muestra de esta región no incluyó los sistemas del área de Cóbano.

**Gráfico 7.** Relación de resultados conformes con resultados no conformes para la región Pacífico Central del AyA

De la información anterior y con base en datos aproximados de población abastecida al 2013, se tiene que la población que se abastece de agua con alguna no conformidad en los 22 sistemas de abastecimiento verificados, corresponde a alrededor de 229 000 personas, lo que representaría el 97,9% de la población de la muestra.

Para dichos sistemas se está en proceso de aplicación del procedimiento N° IA-PO-01, y ya han sido notificados los resultados obtenidos por el LAA al AyA y el Ministerio de Salud.

A continuación se analizan los sistemas de la región Pacífico Central por tipo de no conformidad, sin embargo se debe aclarar que existen sistemas en los cuales se tienen no conformidades de un solo tipo y hay otros en los que se tienen no conformidades de varios tipos juntas:

1. Sistemas de abastecimiento no conformes por cloración:

**Gráfico 8.** Relación de sistemas de abastecimiento con no conformidades de cloración en la región Pacífico Central del AyA

En el gráfico 8 se observa que del total de 22 sistemas de abastecimiento, un 9% presentó concentraciones de cloro residual libre en la red dentro del intervalo establecido en el Decreto 38924-s, un 77% presentó concentraciones de cloro residual libre en red con una o varias muestras fuera de los límites máximo o mínimo permisibles establecidos en el Decreto 38924-s y un 14% presentó ausencia total de cloro residual libre en las muestras tomadas en la red de distribución.

De las cerca de 234 000 personas abastecidas por el AyA en los 22 sistemas de abastecimiento verificados, alrededor de un 90,6% (212 000 usuarios abastecidos) corresponden a sistemas en los cuales se detectó cloro residual libre pero no conforme con el intervalo estipulado en el Decreto 38924-S, un 0,5% (1100 usuarios) corresponden a sistemas en los cuales no se detectó cloro residual libre en la red y un 9% (21100 usuarios) corresponden a sistemas en los cuales las concentraciones de cloro residual libre fueron conformes con lo estipulado en la legislación nacional.

1. Sistemas de abastecimiento no conformes por parámetros microbiológicos:

**Gráfico 9.** Relación de sistemas de abastecimiento con no conformidades de parámetros microbiológicos en la región Pacífico Central del AyA

En el gráfico 9 se observa que del total de 22 sistemas de abastecimiento, un 73% (16 sistemas) no mostró presencia de coliformes fecales y Escherichia coli en la red conforme a lo establecido en el Decreto 38924-S y un 27% (6 sistemas) mostró presencia de coliformes fecales y Escherichia coli en la red de distribución.

En términos de población, de las 234 000 personas abastecidas en los 22 sistemas de la muestra, un aproximado de un 22,1% (51700 usuarios) corresponderían a sistemas en los cuales se detectó presencia de coliformes fecales y Escherichia coli.

1. Sistemas de abastecimiento no conformes por metales:

**Gráfico 10.** Relación de sistemas de abastecimiento con no conformidades de metales en la región Pacífico Central del AyA

En el gráfico 10 se observa que del total de 22 sistemas de abastecimiento verificados, un 86% (19 sistemas) presentó concentraciones de metales pesados en la fuente con valores inferiores al máximo establecido en el Decreto 38924-S o no detectables y un 14% (3 sistemas) mostró presencia de metales pesados sobre el máximo admisible. El tipo de metales encontrados corresponden a: hierro y mercurio.

En términos de población, de las cerca de 234 000 personas abastecidas en los 22 sistemas de la muestra, un aproximado de 36 800 personas equivalente a un 15,7% corresponden a sistemas de abastecimiento en los cuales se detecta presencia de alguno de los metales antes mencionados.

1. Sistemas de abastecimiento no conformes por otros parámetros de los niveles N1, N2 y N3 del Decreto 38924-S:

**Gráfico 11.** Relación de sistemas de abastecimiento con no conformidades de otros parámetros en la región Pacífico Central del AyA

En el gráfico 11 se observa que el total de sistemas de abastecimiento verificados presentó concentraciones o valores de los otros parámetros de los niveles N1, N2 y N3 en la red, conformes a lo establecido en el Decreto 38924-S, lo cual correspondería a las 234 000 personas abastecidas en la muestra.

Aspectos de Salud

El control de la calidad del agua para abastecimiento humano implica la medición de múltiples parámetros que se basan en el Decreto 38924-S y que en su mayoría se podrían tomar como indicadores de riesgo para la salud humana, pero que también podrían ser utilizados por el prestador del servicio como indicadores de la operación del sistema de abastecimiento, logrando valorar riesgos para la infraestructura del acueducto o incluso riesgos en usos finales específicos que le diera el usuario al agua de abastecimiento.

Estos parámetros se pueden diferenciar en clases de acuerdo a sus características tales como: parámetros microbiológicos y físico-químicos. Los parámetros físico-químicos para fines del presente documento sería posible también diferenciarlos por subclases como por ejemplo: metales, cloro residual libre, entre otros.

Los impactos para la salud se revisten de una importancia especial debido a que revelan posibles riesgos directos o indirectos para la integridad de los usuarios del servicio y por lo tanto terminan siendo el pilar central sobre el cual se basa el servicio.

Se podría considerar que algunos parámetros de calidad tienen un impacto indirecto sobre la salud, ya que funcionan principalmente como indicadores de un problema mayor de forma general (sin que sea posible determinar solo mediante su medición la causa o el riesgo del problema) o de condiciones de operación favorables o desfavorables para el prestador del servicio o la infraestructura del acueducto. Entre ellos se puede mencionar principalmente los parámetros del nivel N1 como son: pH, turbiedad, temperatura, conductividad, color, dureza total, el olor y el sabor del agua.

Otros parámetros se sabe o se tiene indicios que podrían representar un riesgo directo para la salud humana, tal es el caso de las coliformes fecales, el mercurio, el plomo y el aluminio entre otros, los cuales representan diferentes consecuencias para la salud.

A continuación se brinda un resumen sobre los posibles impactos para la salud de los diferentes parámetros detectados como no conformes en los sistemas de abastecimiento verificados en el 2015 con base en la información brindada por la Organización Mundial de la Salud en sus Guías de Calidad del Agua Potable.

**Cuadro 3.** Detalle de las posibles afectaciones para la salud que se han reportado según las Guías para la Calidad del Agua Potable de la OMS, tercera edición, de los parámetros no conformes en el 2015.

| **Parámetro** | **Nivel según Decreto 38924-s** | **Posible afectación para la salud según la OMS** |
| --- | --- | --- |
| *Coliformes fecales* | N1 | Indicio de contaminación fecal, se encuentra relacionada a múltiples problemas gastrointestinales y sus respectivas consecuencias posteriores. |
| *Escherichia coli* | N1 | Indicio de contaminación fecal, se encuentra relacionada a múltiples problemas gastrointestinales y sus respectivas consecuencias posteriores. |
| *Cloro Residual Libre* | N1 | Se indica que no se han encontrado efectos adversos relacionados con el cloro en aguas de consumo. |
| *Aluminio* | N2 | Se tienen indicios de neurotoxicidad, en especial relacionado a la aparición temprana de la enfermedad de Alzheimer. La OMS define valor de referencia en función del beneficio que posee para el tratamiento de aguas y los posibles riesgos para la salud. La normativa nacional no establece un valor máximo, solamente un valor recomendado. |
| *Calcio* | N2 | Se encuentra relacionado con la aceptabilidad del usuario. Es un micronutriente esencial, se relaciona con la dureza e incrustación. La OMS no establece valores de referencia debido a la incertidumbre que se reporta en materia de nutrición la ingesta de minerales por medio del agua. |
| *Hierro* | N2 | Se encuentra relacionado con la aceptabilidad del usuario. Para los valores normalmente encontrados en el agua de consumo no se tienen indicios de afectación para la salud. La OMS hace referencia a una concentración de 2 mg/L en el agua de consumo por debajo de la cual los efectos esperados serían generalmente el sabor y el aspecto del agua. Es un elemento esencial en la nutrición humana. La OMS no indica afectaciones específicas para concentraciones excesivas. |
| *Manganeso* | N2 | Es un elemento esencial para el ser humano. La OMS indica la existencia de estudios que han notificado efectos neurológicos adversos por la exposición prolongada a altas concentraciones en el agua de consumo, sin embargo no son concluyentes. Se encuentra relacionado con la aceptabilidad del usuario (sabor y aspecto del agua). |
| *Amonio* | N3 | Se encuentra relacionado con la reducción de la eficiencia de la desinfección, ocasiona la formación de nitrito en sistemas de distribución, obstaculiza la eliminación de manganeso mediante filtración y produce problemas organolépticos. La OMS no establece los valores de referencia basado en efectos directos sobre la salud en el agua de consumo. |
| *Mercurio* | N3 | La OMS indica que los efectos toxicológicos se relacionan principalmente por el mercurio inorgánico en los riñones tras exposiciones breves o prolongadas. La toxicidad aguda por vía oral produciría principalmente colitis, gastritis hemorrágicas y lesiones renales. Se tienen indicios de que se puede aumentar la incidencia de tumores benignos en los tejidos afectados y una actividad genotóxica débil. |

Es importante recalcar que dicha información es una referencia teórica, no obstante es necesario que especialistas en materia de salud y el ente responsable de emitir criterios de afectación a la salud pública (como es el Ministerio de Salud) se pronuncien sobre las posibles afectaciones a la salud de los diferentes parámetros indicados para el caso concreto de nuestro país, bajo las condiciones y niveles que se han encontrado en los sistemas de abastecimiento.

Un parámetro que presenta una importancia especial a nivel nacional en cuanto a temas de salud es el cloro residual libre.

El cloro residual libre es un parámetro que se genera como consecuencia directa de la actividad de cloración del agua que realiza el prestador del servicio en su sistema de abastecimiento y además es un requisito establecido en el Decreto 38924- S, artículo N° 17, en el cual se indica que:

***“…La desinfección debe aplicarse en todos los sistemas de suministro de agua, para mantener un nivel de cloro residual libre que garantice la calidad del agua, ante eventuales contaminaciones en la red de distribución.”***

El Decreto 38924-S también establece que la concentración de cloro residual libre debe mantenerse entre el intervalo permisible de 0,3 mg/L a 0,6 mg/L. Lo anterior es importante, ya que concentraciones altas de cloro residual libre pueden generar problemas organolépticos debido al rechazo por parte de los usuarios al percibir olor o la sensación de sabor a cloro y concentraciones bajas o no detectables de cloro residual libre, podrían permitir la presencia de patógenos en el agua que podrían afectar a los usuarios del servicio de abastecimiento; no obstante también se podría dar la permanencia de patógenos debido a bajos tiempos de contacto del cloro residual libre, lo cual es un factor importante a ser controlado por el prestador, de forma tal que se brinden las condiciones necesarias para la desinfección del agua en función de los máximos y mínimos de cloro residual libre establecidos en la legislación nacional.

Análisis general:

La información anterior se puede resumir de la siguiente manera:

**Cuadro 4.** Detalle de resultados obtenidos por medio del Programa del año 2015

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Rubro de análisis** | **Regiones AyA analizadas** | |
| **Huetar Atlántica** | **Pacífico Central \*** |
| **Cantidad de sistemas verificados** | 16 | 22 |
| **Porcentaje general de no conformes** | 100% | 96% |
| **Porcentaje no conformes por problemas de control del cloro residual libre en red** | 75% | 77% |
| **Porcentaje no conformes porque no se detecta cloro residual libre en red** | 13% | 14% |
| **Porcentaje de no conformes por presencia de coliformes fecales en red** | 13% | 27% |
| **Porcentaje de no conformes por presencia de metales** | 31% | 14% |
| **Porcentaje de no conformes por presencia de otros parámetros de los niveles N1, N2 y N3 del Decreto 38924-S** | 13% | 0% |

**\*** No incluye el área de Cóbano.

Los resultados obtenidos a raíz de las mediciones de los parámetros de calidad efectuadas por el LAA en el Programa de Verificación de la Calidad del Agua Potable en el 2015, muestran cómo se tienen múltiples no conformidades en los parámetros de calidad de los niveles N1, N2 y N3 del Decreto 38924-S, algunos de los cuales corresponden a parámetros que podrían representar riesgos para la salud como es el caso de los metales o microbiológicos, siempre considerando que el análisis de afectación para la salud humana debe ser realizado por el Ministerio de Salud.

Se presentan además oportunidades de mejora para la mayoría de los sistemas de abastecimiento en cuanto al tema de la cloración, ya que se observa en general 2 situaciones:

1. No se tiene cloración en el sistema de abastecimiento.
2. Se tiene cloración pero las concentraciones que se mantienen de cloro residual libre en la red no son conformes a las que estipula el Decreto 38924-S.

Para ambos casos es necesario que el AyA realice las verificaciones que sean necesarias, además que se mantenga alerta en cuanto al tema de la cloración, de forma tal que se implementen los sistemas o se realicen las mejoras respectivas para garantizar concentraciones de cloro residual libre dentro del intervalo establecido el Decreto 38924-S, en el cual se solicita mantener un residual de cloro libre que no supere la concentración de 0,6 mg/L ni sea inferior a una concentración de 0,3 mg/L en la red de distribución.

En el caso de las demás no conformidades referentes al resto de parámetros de los niveles N1, N2 y N3, incluyendo metales, es necesario que se realicen las investigaciones y remuestreos a fin de que en caso de comprobarse la no conformidad, establezcan medidas correctivas para asegurar que los usuarios reciban la calidad del agua que se estipula en el Decreto 38924-S y se reduzca cualquier posibilidad de afectación para la salud.

Los resultados de las mediciones realizadas en el programa mediante el LAA, son mediciones puntuales en una fecha específica, razón por la cual se estableció dentro del procedimiento N° IA-PO-01 la necesidad de solicitud a los prestadores del servicio el historial de análisis de calidad del agua en el sistema de abastecimiento y que realicen un remuestreo del parámetro no conforme, a fin de valorar el comportamiento en el tiempo del agua de abastecimiento y analizar a fondo cada caso de previo a tomar cualquier acción correctiva.

Se puede extraer de la información recopilada y de los resultados mostrados anteriormente que:

1. Ambas regiones del AyA (Huetar Atlántica y Pacífico Central) poseen altos porcentajes generales de no conformidad de parámetros de calidad, donde la región Huetar Atlántica muestra incluso un 100% de los sistemas con al menos un parámetro de calidad no conforme.
2. La mayor proporción de no conformidades en ambas regiones del AyA corresponde a problemas de control del cloro residual libre, por lo cual es importante que se tomen medidas para el control del cloro residual libre en la red de distribución de forma tal que se cumpla con lo estipulado en la legislación nacional.
3. El comportamiento general de no conformidades para el cloro residual libre, parámetros microbiológicos, metales y otros es muy similar en ambas regiones, no obstante en los sistemas de abastecimiento muestreado en la región Pacífico Central no se detectaron no conformidades de “otros”.

El programa ha sido exitoso en cuanto a la recopilación de información actualizada sobre la calidad del agua de múltiples sistemas de abastecimiento. Lo anterior ayuda de manera importante a las labores de regulación de la calidad del servicio, ya que permite a la institución tomar acciones sobre dicha información para determinar la necesidad de mejoras en los sistemas de distribución del agua para consumo humano, de forma tal que los usuarios se vean beneficiados con una mejora de sus sistemas cuando sea necesario.

Retos encontrados

El Programa de Verificación de la Calidad del Agua Potable surge como un deber de la ARESEP al realizar una labor proactiva de verificación de la calidad del agua, pero también como una necesidad de obtener información sobre la situación de calidad de agua que vive el país en este momento.

Dentro de este contexto vale mencionar los siguientes hechos que se han presentado a lo largo de la operación del programa:

1. *Falta de información actualizada sobre los contactos de los prestadores del servicio:* este hecho se presenta principalmente en el caso de los acueductos comunales, los cuales no fueron muestreados en el 2015, pero que sí se estarían analizando en futuras contrataciones.
2. *Falta de respuesta por parte de los prestadores de los servicios:* este hecho se ha presentado en los casos de no conformidad de calidad del agua detectados en mediciones del 2013 y 2014, tanto por parte del AyA como de los acueductos comunales.
3. *Generación de volúmenes altos de información y trámites administrativos:* este hecho ha generado que el proceso de análisis de la información, obtención de datos y comunicación con los diferentes prestadores sea lento, ya que hay poco personal para el manejo de la información generada.

Los puntos anteriores plantean retos a futuro, los cuales se espera se desarrollen y mejoren conforme el programa avance, se fortalezca y consolide no solo a nivel institucional sino a nivel nacional entre los prestadores del servicio y usuarios.

Nuevos requerimientos

Durante la operación del programa se han detectado oportunidades de mejora tanto a nivel de prestadores del servicio como del programa en sí.

El punto que posiblemente requiere de atención más pronta para el Programa de Verificación de la Calidad del Agua Potable es el manejo del volumen de información que se ha generado de los muestreos de años anteriores que se unen a la información recopilada en el 2015. Para esto se ha detectado la necesidad de inclusión de personal tanto técnico que colabore con el análisis de la información generada por el Programa y remitida por los prestadores, y de apoyo que se encargue de las labores más mecánicas y de tramitología interna de la institución.

Trabajo a futuro

El Programa de Verificación de la Calidad del Agua Potable es una actividad que se ejecuta desde el 2013, no obstante se tienen muchos retos y trabajo a futuro de forma tal que se logre el fin último correspondiente a brindar seguridad a los usuarios de los servicios públicos que reciben un producto de calidad acorde con la legislación nacional y la tarifa establecida de forma oficial por la institución.

Ante lo anterior es de suma importancia continuar afianzando el programa entre los prestadores del servicio y usuarios, mediante la ejecución constante del mismo, la inversión de recursos que permitan implementar cada vez más mediciones de los parámetros de calidad y de ser posible más parámetros.

Para el 2016 se planteó continuar con la realización de las verificaciones en sistemas del AyA, ESPH y ASADAS, para lo cual es necesaria la recopilación de la información de los contactos de las ASADAS a las cuales se les estaría realizando la verificación de la calidad del agua de acuerdo a la muestra que se establezca.

Adicionalmente es necesario dar seguimiento a los casos detectados como no conformes de las mediciones de calidad realizadas tanto en el 2013, 2014 y 2015 a fin de continuar mejorando la calidad del agua de los usuarios de los servicios públicos. En este punto es de suma importancia que se busquen mecanismos coercitivos para lograr que el AyA cumpla con sus competencias tanto a nivel de los sistemas de abastecimiento propios como los que han sido delegados en administración a las asociaciones comunales y los que se encuentran operando de forma ilegal.

Conclusiones

1. Ambas regiones del AyA (Huetar Atlántica y Pacífico Central) poseen altos porcentajes generales de no conformidad de parámetros de calidad, donde la región Huetar Atlántica muestra incluso un 100% de los sistemas con al menos un parámetro de calidad no conforme.
2. La población de usuarios correspondiente a sistemas que presentaron al menos una no conformidad en la región Huetar Atlántica corresponde aproximadamente a 215000 personas y en la región Pacífico Central corresponde aproximadamente a 229000 usuarios.
3. La mayor proporción de no conformidades en ambas regiones del AyA corresponde a problemas de control del cloro residual libre, por lo cual es importante que se tomen medidas para el control del cloro residual libre en la red de distribución de forma tal que se cumpla con lo estipulado en la legislación nacional.
4. El comportamiento general de no conformidades para el cloro residual libre, parámetros microbiológicos, metales y otros es muy similar en ambas regiones, no obstante en los sistemas de abastecimiento muestreado en la región Pacífico Central no mostraron no conformidades de “otros”.
5. Para la región Huetar Atlántica:
   1. Se detectó presencia de metales como aluminio, calcio, hierro y manganeso sobre el valor máximo admisible en un 31% (5 sistemas con alrededor de 73300 usuarios) de los sistemas verificados.
   2. Se detectó presencia de coliformes fecales en un 13% (2 sistemas con alrededor de 4400 usuarios) de los sistemas verificados.
   3. Se detectó problemas de control del cloro residual libre en un 75% (12 sistemas con alrededor de 209000 usuarios) de los sistemas verificados.
   4. No se detectó cloro residual libre en un 13% (2 sistemas con alrededor de 2500 usuarios) de los sistemas verificados.
   5. Se detectó presencia de otros parámetros de los niveles N1, N2 y N3 del Decreto 38924-S en valores superiores al valor máximo admisible en un 13% (2 sistemas con alrededor de 2500 usuarios) de los sistemas verificados.
6. Para la región Pacífico Central:
   1. Se detectó presencia de metales como hierro y mercurio sobre el valor máximo admisible en un 14% (3 sistemas con alrededor de 36800 usuarios) de los 22 sistemas verificados.
   2. Se detectó presencia de coliformes fecales en un 27% (6 sistemas con alrededor de 51700 usuarios) de los sistemas verificados.
   3. Se detectó problemas de control del cloro residual libre en un 77% (17 sistemas con alrededor de 212000 usuarios) de los sistemas verificados.
   4. No se detectó cloro residual libre en un 14% (3 sistemas con alrededor de 1100 usuarios) de los sistemas verificados.
   5. No se detectó presencia de otros parámetros de los niveles N1, N2 y N3 del Decreto 38924-S en valores superiores al valor máximo admisible en los sistemas verificados.
7. El programa ha generado conocimiento en cuanto a la situación de la calidad del agua en los sistemas verificados.
8. Es necesaria la aplicación del “Procedimiento para la Atención de No Conformidades en Análisis de Calidad de Agua” N° IA-PO-01 para los sistemas de abastecimiento que presentaron valores no conformes de los parámetros de calidad.

Recomendaciones

1. **Con respecto a la Institución:**
2. Continuar realizando el Programa de Verificación de la Calidad del Agua Potable, a fin no solamente de cumplir con las obligaciones estipuladas en la ley N° 7593, sino también de generar conocimiento sobre la calidad del agua que se brinda a los usuarios y de velar por la calidad del agua que se entrega a los mismos.
3. Aplicar el “Procedimiento para la Atención de No Conformidades en Análisis de Calidad de Agua” N° IA-PO-01 a los casos en los cuales se detecten no conformidades en la calidad del agua, a fin de que se cumpla con el debido proceso administrativo en cuanto a la atención de estos casos y se busque brindar al usuario una mejora en la calidad del producto que brindan los prestadores del servicio de abastecimiento.
4. Valorar la posibilidad de inclusión de más personal en las labores de ejecución del Programa de Verificación de la Calidad del Agua.
5. Buscar mecanismos coercitivos para lograr que el AyA cumpla con sus competencias tanto a nivel de los sistemas de abastecimiento propios como los que han sido delegados en administración a las asociaciones comunales y los que se encuentran operando de forma ilegal
6. **Con respecto al Ministerio de Salud:**
7. Continuar remitiendo los resultados de calidad del agua obtenidos en las verificaciones que se realicen por parte de la institución al Ministerio de Salud, a fin de que de ser factible se pronuncie sobre las posibles afectaciones para la salud de los parámetros no conformes detectados y se tomen las medidas que considere pertinentes en función de la salud pública de acuerdo a sus competencias.
8. **Con respecto al AyA:**
9. Continuar notificando al AyA los reportes de calidad de agua realizados por la ARESEP, de forma tal que como operador, ente rector del servicio de abastecimiento de agua potable y titular del servicio de abastecimiento de agua potable de los sistemas verificados, proceda de acuerdo a sus competencias a analizar y de ser necesario corregir las no conformidades encontradas.
10. Remitir recordatorio sobre el cumplimiento de lo solicitado en el oficio N° 0009-IA-2016, el cual tiene fecha de vencimiento el 13 de abril del 2016.

Atentamente,

**INTENDENCIA DE AGUA**

Carlos Garita Campos V° B° Gonzalo Chaves Cubero

Profesional 3 Calidad Coordinador Área Ingeniería

C: Carlos Herrera Amighetti, Intendente de Agua

Pamela Castro L. Profesional 3 Área Ingeniería

Exp. N°. SR-7

CG

1. Publicado mediante Decreto Ejecutivo N° 38924-S, el 1 de setiembre de 2015. [↑](#footnote-ref-1)