



INSTITUTO COSTARRICENSE DE  
ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS

# Alternativa para eliminación de olor en aguas subterráneas de la comunidad de Aguas Frías.

Informe de Avance

**CÓDIGO: GTE-106-02-F3**

CONSECUTIVO DEL DOCUMENTO: **BPI2020-P1-II-IA-7**

VERSIÓN 01.



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, **Eric Alonso Bogantes Cabezas**

---

---

**N° Cédula:** 5-251-0327

---

**Dependencia:** Gerencia General

---

Autorizo como 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 y Catálogo en línea (OPAC).

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

**E-mail:** [gerenciageneral@aya.go.cr](mailto:gerenciageneral@aya.go.cr) **N° Teléfono:** 2242-5090



**Firma:** \_\_\_\_\_

Firmado digitalmente  
por ERIC ALONSO  
BOGANTES CABEZAS  
(FIRMA)  
Fecha: 2021.06.16  
17:21:24 -06'00'



Macroproceso: Gestión Técnica	Proceso: Investigación y Desarrollo	Subproceso: Investigación Aplicada	CÓDIGO: GTE- 106-02-F3	Nº de Versión: 01
Elaborado por: Laura Hernández	Revisado por: Andrés Lazo Páez	Aprobado por: German Mora Rodríguez	Fecha de aprobación: 07/08/19	

## PÁGINA DE APROBACIONES

Elaborado por:

RODOLFO  
ARAYA  
ALVAREZ  
(FIRMA)

Firmado digitalmente  
por RODOLFO ARAYA  
ALVAREZ (FIRMA)  
Fecha: 2020.06.24  
13:35:50 -06'00'

Rodolfo Araya Alvarez

Revisado por:

ANDRES  
LAZO PAEZ  
(FIRMA)

Firmado digitalmente  
por ANDRÉS LAZO  
PAEZ (FIRMA)  
Fecha: 2020.06.25  
12:06:47 -06'00'

Andrés Lazo Páez

Aprobado por:

GERMAN  
GUSTAVO  
MORA  
RODRIGUEZ  
(FIRMA)

Firmado digitalmente  
por GERMAN  
GUSTAVO MORA  
RODRIGUEZ (FIRMA)  
Fecha: 2020.07.02  
14:47:23 -06'00'

German Mora Rodríguez

## TABLA DE CONTENIDOS

1	INTRODUCCIÓN.....	4
1.1	Objetivos.....	4
1.1.1	Objetivo General.....	4
1.1.2	Objetivos específicos.....	5
2	METODOLOGÍA.....	5
2.1	Conformación del equipo.....	5
2.2	Actividades realizadas.....	6
3	AVANCES.....	7
3.1	Descripción del problema.....	11
3.2	Aspectos de funcionamiento.....	13
3.2.1	Sistema de desinfección.....	14
3.3	Pruebas realizadas en campo.....	15
3.4	Pruebas presuntivas realizadas en el LNA.....	16
3.5	Propuesta de trabajo por etapas.....	16
3.5.1	Actividades por realizar para la etapa I.....	17
3.6	Alcance en tiempo y productos esperados.....	19
4	Conclusiones.....	19
5	Recomendaciones.....	21

## TABLA DE FIGURAS

Figura 1.	Caseta del pozo.....	9
Figura 2.	Fotografía del agua con color.....	13

## TABLA DE CUADROS

Cuadro 1.	Funcionarios de AyA que participaron del desarrollo y validación de este informe. ...	5
Cuadro 2.	Valores presuntivos obtenidos el día de la visita.....	15

	Informe técnico		Página 4 de 21
	CÓDIGO: GTE-106-02-F3	N° de Versión: 01	

## 1 INTRODUCCIÓN

El área funcional de Formulación de Proyectos de la UEN de Administración de Proyectos de la Subgerencia de Sistemas Delegados solicitó a la UEN de Investigación y Desarrollo (UEN ID) realizar una investigación para: *“conocer posibles causas y alternativas tecnológicas para eliminación de olor en el agua de la comunidad de Aguas Frías de Pococí”*. Esta solicitud se inscribió por la UEN ID como una Asesoría Técnica con número de registro: [2020-GTE-106-02-F1-4](#).

Este informe presenta los resultados obtenidos de la primera visita técnica a la Asociación Administradora de Sistemas de Acueductos y Alcantarillados Sanitarios (ASADA) de Aguas Frías y las primeras pruebas realizadas; así como una propuesta de actividades para continuar con el proyecto.

Adicionalmente, por encontrarse la ASADA de El Cruce de Anabán cercana a la de Aguas Frías y porque la unidad de Formulación de Proyectos de la UEN de Administración de Proyectos de la Subgerencia de Sistemas Delegados, se encuentra formulando dos proyectos para integrar tres comunidades distintas a cada una de las ASADAS mencionadas (Aguas Frías y Cruce de Anabán), se visita y se conoce el sistema de tratamiento de agua de esta ASADA, enfocado a la remoción de hierro y manganeso.

### 1.1 Objetivos.

#### 1.1.1 Objetivo General.

- Presentar de forma escrita lo observado e investigado hasta el momento sobre el tema de olor, sabor y color presente en el agua de la ASADA de Aguas Frías de Pococí.

	<b>Informe técnico</b>		Página 5 de 21
	<b>CÓDIGO:</b> GTE-106-02-F3	<b>N° de Versión:</b> 01	

### 1.1.2 Objetivos específicos.

- Documentar la información de calidad de agua revisada preliminarmente sobre la ASADA de Aguas Frías, obtenida de la base de datos del Laboratorio Nacional de Aguas (LNA).
- Describir las actividades realizadas en la visita técnica a la ASADA.
- Conocer sobre los problemas que afectan a los abonados de la ASADA de Aguas Frías.
- Describir los resultados presuntivos obtenidos con las primeras pruebas realizadas al agua del pozo de la comunidad.
- Identificar las actividades requeridas para continuar con el desarrollo de la investigación, que responde a la Solicitud de Asesoría Técnica planteada por el área de Formulación de Proyectos de la UEN Administración de Proyectos de la Subgerencia de Sistemas Delegados.

## 2 METODOLOGÍA.

### 2.1 Conformación del equipo.

El equipo de trabajo para el desarrollo de este informe de avance de proyecto es el que se presenta en el cuadro 1.

**Cuadro 1. Funcionarios de AyA que participaron del desarrollo y validación de este informe.**

Nombre	Área funcional donde labora
German Mora Rodríguez	UEN Investigación y Desarrollo
María de los Ángeles Abarca Álvarez	Formulación de Proyectos - AP
Marcos Anchía Céspedes	Formulación de Proyectos - AP
Andrés Lazo Páez	UEN Investigación y Desarrollo

	<b>Informe técnico</b>		Página 6 de 21
	<b>CÓDIGO:</b> GTE-106-02-F3	<b>N° de Versión:</b> 01	

Nombre	Área funcional donde labora
Rodolfo Araya Álvarez	UEN Investigación y Desarrollo

*Referencia: Elaboración propia.*

## 2.2 Actividades realizadas.

Las actividades realizadas para el desarrollo de este informe de avance de proyecto son las siguientes:

1. Buscar y analizar preliminarmente los datos de calidad del agua de la fuente de abastecimiento.
2. Visitar la ASADA de Aguas Frías de Cariari.
3. Participar de reunión con integrantes de la ASADA.
4. Reconocer el terreno donde se encuentra el pozo y las estructuras existentes.
5. Participar en la explicación del funcionamiento del pozo, sistema de bombeo, sistema de producción y dosificación de hipoclorito de sodio.
6. Realizar prueba de olor y sabor al agua de manera presuntiva.
7. Reconocer las posibles alternativas para realizar pruebas de caudal y calidad de agua a futuro.
8. Realizar pruebas presuntivas de hierro, manganeso y cloro residual.
9. Tomar muestras de agua para hacer análisis de olor con apoyo de funcionarios del LNA.
10. Realizar reunión con funcionarios del LNA para conocer sus impresiones organolépticas respecto a las muestras de agua recolectada.
11. Realizar prueba presuntiva de sulfuros en agua.

	<b>Informe técnico</b>		Página 7 de 21
	<b>CÓDIGO:</b> GTE-106-02-F3	<b>N° de Versión:</b> 01	

12. Visitar a la ASADA de El Cruce de Anabán.

13. Reconocer el sitio de ubicación de la planta potabilizadora de El Cruce de Anabán.

14. Conocer el sistema de tratamiento de agua para consumo humano de El Cruce de Anabán.

### **3 AVANCES.**

En esta sección, se presentan los principales avances obtenidos de la visita y las actividades realizadas hasta el momento. En compañía de los ingenieros María de los Ángeles Abarca Álvarez y Marcos Anchía Céspedes, se realiza la visita a las ASADAs de Aguas Frías y Cruce de Anabán; lo anterior como seguimiento a la solicitud de Apoyo Técnico realizada con número de registro: [2020-GTE-106-02-F1-4](#). Es importante indicar que, dentro de los alcances del proyecto mencionado, no se encuentra realizar labores con la ASADA de El Cruce de Anabán, pero se visita por las razones expuestas en la introducción.

Inicialmente, se procedió a reunirse con algunos de los miembros de la ASADA, entre ellos: presidente, vicepresidente, tesorero, fontanero y fiscal. Esto con el fin de obtener una descripción del problema y del funcionamiento del sistema de abastecimiento de agua por parte de las personas mencionadas.

La ASADA de Aguas Frías de Cariari, abastece de agua a una comunidad rural y cuenta con aproximadamente 243 abonados. Es un pueblo que depende de actividades agrícolas donde la principal fuente de trabajo es generada por una empresa bananera y una piñera.

El sistema de abastecimiento de agua consta de un pozo, caseta donde se encuentra la cachera de este, los productos y equipos para la generación de hipoclorito de sodio para cloración, bomba dosificadora para cloro y panel de control del sistema de bombeo.

	<b>Informe técnico</b>		<b>Página 8 de 21</b>
	<b>CÓDIGO:</b> GTE-106-02-F3	<b>N° de Versión:</b> 01	

Adicionalmente, cuenta con: conducción, tanque de almacenamiento y distribución. El año de construcción del sistema mencionado se estima que fue el 2017. En la figura 1 se presenta una fotografía de la caseta y se puede notar que el terreno donde se ubica el pozo es amplio.



**Figura 1. Caseta del pozo.**



*Referencia: Fotografía tomada por el autor del documento.*

En los alrededores del pozo, se encuentran las siguientes actividades que se consideran de interés:

1. Cría de cerdos o “chanchera”.
2. Cultivos de banano, con posible fumigación aérea.
3. Cultivo de piña, con posible fumigación aérea.

	<b>Informe técnico</b>		Página <b>10</b> de <b>21</b>
	<b>CÓDIGO:</b> GTE-106-02-F3	<b>N° de Versión:</b> 01	

4. Cultivos de yuca y ñame, con posible fumigación manual.

De la conversación con los funcionarios de la ASADA, se recopilan las siguientes afirmaciones:

1. La calidad del agua cuando empezó a funcionar el sistema de abastecimiento era mejor.
2. En muchas de las bananeras cercanas a Aguas Frías, se cuenta con pozos para abastecimiento del agua y sistemas de tratamiento del agua por filtración, no se indica las razones por las cuales se cuenta con filtros ni los contaminantes que se remueven.
3. Parte de la infraestructura que tiene el sistema de abastecimiento de agua fue financiada por Inder, con el acompañamiento del AyA.
4. Funcionarios de la ASADA han conversado en algunas ocasiones con funcionarios del Instituto de Desarrollo Rural (Inder) sobre la necesidad de un sistema de tratamiento del agua.
5. En ASADAs cercanas, cuentan con sistemas de filtración para el agua de abastecimiento, no se nos indica los contaminantes que se remueven.
6. Antes de interconectar las comunidades cercanas a la ASADA de Aguas Frías, se debe solucionar el tema de la calidad del agua.
7. Con respecto a la cantidad del agua indican que no hay problema.
8. El funcionamiento del pozo es de aproximadamente 3 a 4 horas al día, de manera continua en las mañanas.
9. El Área Funcional de Desarrollo Físico de la UEN de Programación y Control estuvo realizando estudios en el acueducto hace poco tiempo. Según se indica,



se está evaluando la posibilidad de conectar algunas de las ASADAS mencionadas con el sistema de abastecimiento de agua de Pococí, que es del AyA.

10. El caudal de bombeo del sistema es de aproximadamente 10.6 L/s, según nos indican en la ASADA.
11. Requieren apoyo constante por parte de AyA para poder desarrollarse como una empresa sostenible.
12. Tienen anuencia de poner a funcionar el pozo de manera continua, por algún tiempo a definir, para realizar pruebas de calidad del agua.

### 3.1 Descripción del problema.

Según los análisis de calidad del agua con que cuenta la base de datos del LNA para la ASADA de Aguas Frías, se presenta incumplimientos en algunos puntos de muestreo por:

1. Pozo, válvula de salida. Identificador: AYA-ID-07953-2018. Olor: No Aceptable. Descripción en el informe: “*El agua del pozo presenta un olor a huevo duro*”. Para este análisis, se considera importante prestar atención a los parámetros de: color aparente (7 UPt-Co), hierro (105.1 µg/L), manganeso (45.2 µg/L), pH (7.6), potasio (8.3 mg/L); este último cerca de su Valor Máximo Admisible de 10 mg/L y sodio (28.8 mg/L) por encima de su Valor Alerta (VA). Se considera importante tener presente las concentraciones de hierro y manganeso, pues aún y cuando cumplen con el Reglamento para la Calidad del Agua, podrían estar ligadas al problema de color y sabor del agua; además, en acueductos cercanos (como el Cruce de Anabán) se remueven estos metales del agua.
2. Red 3, Escuela de Aguas Frías. Identificador: AYA-ID-07954-2018. Amonio: 0.90 mg/L. Olor: No Aceptable. Para este análisis, se considera importante



prestar atención a los parámetros de: color aparente (7 UPt-Co), hierro (10.1 µg/L), manganeso (38.6 µg/L), pH (7.52), potasio (8.3 mg/L); este último cerca de su Valor Máximo Admisible de 10 mg/L y sodio (31.9 mg/L) por encima de su Valor Alerta (VA).

3. Cloro Residual, en los análisis microbiológicos siempre se encuentra menor a 0.2 mg/L.

Los funcionarios de la ASADA indican que el problema del agua es de color, olor y sabor. Adicionalmente, mencionan que la situación se agrava en las épocas de verano.

Con respecto al tema del olor, lo describen como olor a: “*huevo podrido*”, “*hediondo*” y que el mismo se presenta tanto en el pozo como en las casas de habitación. La frecuencia de ocurrencia de esta situación no es de todos los días (según nos indican), pero sí es frecuente. También indican que en verano a veces huele a herrumbre, como a hierro.

En cuanto al problema del color, indican que tiene una apariencia a “*té frío o tamarindo diluido*”, un color café claro y que la situación se presenta alrededor de una vez por semana en verano y en invierno una vez cada 2 a 3 meses. Se menciona que por el color algunas veces se mancha la ropa. En la figura 2 se presenta una fotografía del agua enviada por la presidenta de la ASADA.

**Figura 2. Fotografía del agua con color.**



*Referencia: Tomada por miembros de la ASADA Aguas Frías.*

Con respecto al sabor, una de las señoras de la junta directiva de la ASADA indica que a veces sabe a hierro. El fontanero de la ASADA menciona que realiza limpieza de las redes y del tanque de almacenamiento con una frecuencia entre una a dos veces al mes. Antes de hacerlo con esa frecuencia se acumulaba un lodo o “costra” en el fondo del tanque.

### **3.2 Aspectos de funcionamiento.**

El sistema de abastecimiento está compuesto por:

1. Pozo.
2. Caseta para cachera del pozo con su sistema de válvulas.

	<b>Informe técnico</b>		Página <b>14</b> de <b>21</b>
	<b>CÓDIGO:</b> GTE-106-02-F3	<b>N° de Versión:</b> 01	

3. Aforo.
4. Sistema de producción de hipoclorito de sodio a partir de sal.
5. Bomba dosificadora de solución de hipoclorito de sodio.
6. Conducción a tanque de almacenamiento.
7. Tanque de almacenamiento.
8. Sistema de distribución.

Como se mencionó anteriormente, el pozo trabaja aproximadamente 3 a 4 horas al día (de manera continua) y según nos indican, se extrae un caudal aproximado de 10 L/s. Se realiza la limpieza de tuberías y tanque de almacenamiento con una frecuencia de 1 a 2 veces por mes, tal y como se mencionó anteriormente.

### **3.2.1 Sistema de desinfección.**

La ASADA cuenta con un sistema de producción de hipoclorito de sodio por electrólisis de salmuera. El fin de este equipo es producir una solución de hipoclorito de sodio para ser dosificada como desinfectante en el agua extraída del pozo. Según nos indicaron los funcionarios de la ASADA, el sistema de cloración no lo han podido poner a funcionar adecuadamente. Aunque es posible producir hipoclorito de sodio y la bomba dosificadora funciona, el cloro residual siempre está bajo, menor a lo requerido por el Reglamento para la Calidad del Agua.

Se considera que podría estar pasando alguna o varias de las siguientes situaciones:

1. La presión en la conducción del agua entre el pozo y el tanque de almacenamiento es superior a lo que podría vencer adecuadamente la bomba dosificadora.



2. La concentración de hipoclorito de sodio producida es baja y el caudal de la bomba del pozo es alto; lo que produciría una dilución muy importante del desinfectante; lo anterior implicaría una alta capacidad de dosificación de hipoclorito.
3. El hipoclorito dosificado reacciona con compuestos en el agua y se consume rápidamente.

Según nos indicaron, por parte de la Subgerencia de Sistemas Delegados, se estaba por enviar a un funcionario a instalar un sistema de cloración por pastillas.

### 3.3 Pruebas realizadas en campo.

El día de la visita, se realizaron análisis presuntivos con equipo portátil (DR900) para determinación de hierro, manganeso y cloro residual. Las determinaciones mencionadas se realizaron al agua cruda del pozo; por lo cual se tuvo que encender y la muestra se tomó poco tiempo después de ponerlo en funcionamiento. Los valores obtenidos se presentan en el cuadro 2.

**Cuadro 2. Valores presuntivos obtenidos el día de la visita.**

Parámetro	Valor (mg/L)
Hierro	0.13
Manganeso	0.073
Cloro residual	0.03

*Referencia: Elaboración propia.*

Adicionalmente, se procedió a oler la muestra de agua y se nota un olor desagradable, que fue descrito por los compañeros de AyA como: “olor a cloaca” y “olor a agua encharcada”. En mi caso el olor podría describirlo como a algo que está en proceso de descomposición, como a olor a “suampo”.

	<b>Informe técnico</b>		Página 16 de 21
	<b>CÓDIGO:</b> GTE-106-02-F3	<b>N° de Versión:</b> 01	

### **3.4 Pruebas presuntivas realizadas en el LNA.**

El día de la visita se tomaron muestras para ser llevadas al LNA con el fin de que presuntivamente algunos funcionarios las olieran y dieran su impresión al respecto. Las muestras se mantuvieron refrigeradas en una hielera y se llevaron al LNA en menos de 24 horas. Adicionalmente, se tomaron en envases especiales para muestras de olor proporcionados por el LNA. Tres funcionarios del laboratorio olieron las muestras y describieron el olor como: “*sulfuro de hidrógeno*”, “*sulfuro de hidrógeno e hierro*” y “*huevo pasado*”.

Se realizaron también pruebas presuntivas con un equipo para detección de sulfuro de hidrógeno (H<sub>2</sub>S) por comparación de colores, con el que cuenta el Área Funcional de Investigación Aplicada. Se realizaron dos pruebas y en ambas el valor obtenido fue No Detectable (no se notó cambio en la coloración del papel); según se indica en el cuadro comparativo de colores del equipo, se puede cuantificar valores desde 0.1 mg/L de H<sub>2</sub>S en adelante. Se considera que el límite de detección y cuantificación del equipo y las pruebas es más alto de lo que se requiere para detectar la concentración del gas en la muestra. Se probó con una concentración muy alta de H<sub>2</sub>S y el equipo sí detectó la presencia del gas.

### **3.5 Propuesta de trabajo por etapas.**

El proceso de investigación se realizará en III etapas distintas, cada una finalizará con los productos esperados definidos en la solicitud de apoyo, de acuerdo con el siguiente detalle:

1. Productos etapa I:

- a. Determinar la forma en que puede afectar el olor a “huevo” el agua para consumo humano.

	<b>Informe técnico</b>		Página 17 de 21
	<b>CÓDIGO:</b> GTE-106-02-F3	<b>N° de Versión:</b> 01	

- b. Verificar las posibles causas que provocan el mal olor reportado en el agua de la comunidad.
  - c. Determinar si existe algún problema de la calidad del agua adicional al olor. Este producto está fuera del alcance del proyecto, pero parece que es un problema que existe en el sistema de abastecimiento.
- 2. Producto etapa II:
  - a. Determinar las alternativas más viables para mejorar la condición de olor, de ser necesario.
- 3. Producto etapa III:
  - a. Realizar una estimación preliminar del costo (inversión) de alternativa para mejorar la condición de calidad del agua, de ser necesario.
  - b. Realizar una estimación preliminar del costo de operación y mantenimiento de una alternativa para mejorar la calidad del agua, de ser necesario.

### **3.5.1 Actividades por realizar para la etapa I.**

A continuación, se detallan las actividades que se consideran necesarias para desarrollar el producto de la etapa I:

1. Investigar en fuentes bibliografía sobre las causas u origen de las afectaciones por olor en aguas subterráneas.
2. Investigar si la gesomina y el 2-metilisoborneol (MIB) pueden ser causas de olor en aguas subterráneas.
3. Investigar si la presencia de materia orgánica en el agua puede ser causa de quejas de los usuarios de los sistemas de agua potable.



4. Investigar si la presencia de bacterias de hierro puede generar problemas de olor, color y sabor en el agua para consumo.
5. Investigar y documentar sobre las concentraciones de sulfuro de hidrógeno, sulfuro total, hierro y manganeso a las cuáles se producen quejas por olor, sabor y color por parte de los abonados de los sistemas de agua potable. Es posible que la presencia de las sustancias antes mencionadas (a ciertas concentraciones) esté relacionada con incumplimientos al Reglamento para la Calidad del Agua Potable (RCAP) vigente.
6. Identificar laboratorios que puedan realizar las pruebas que se mencionan en el punto anterior, solicitar los límites de detección de los métodos y compararlos con lo que dice la literatura que son los valores a los cuales se presentan normalmente quejas por los abonados o incumplimientos al RCAP.
7. Analizar muestras de agua cruda del pozo para determinar y cuantificar la presencia o ausencia de:
  - a. Sulfuro Total.
  - b. Sulfuro de hidrógeno.
  - c. Carbono Orgánico Total y Disuelto.
  - d. Absorción UV a 254 nm ( $UV_{254}$ ) y absorción específica UV a 254 nm (SUVA).
  - e. Amonio.
  - f. Hierro.
  - g. Manganeso.

	<b>Informe técnico</b>		Página <b>19</b> de <b>21</b>
	<b>CÓDIGO:</b> GTE-106-02-F3	<b>N° de Versión:</b> 01	

h. Bacterias anaeróbicas reductoras de sulfato, sulfito o azufre.

i. Geosmina y MIB.

8. Tomar y analizar una o varias muestras de agua con color (“*sucia*”), para identificar la causa de este. Debido a que no todos los días sale agua con color, la toma de esta muestra se solicitará ser realizada y recolectada por funcionarios de la ASADA.

Se considera que con la información que se genere con las actividades descritas, se puede tratar de asociar el problema de olor con su origen. En caso de que no se pueda determinar el origen o causa del olor con las actividades anteriores, se deberá planear nuevamente una estrategia para este fin.

### **3.6 Alcance en tiempo y productos esperados.**

Con los resultados de las actividades descritas en el apartado *3.5.1 Actividades por realizar para la etapa I*, se considera que puede tenerse la información necesaria para atender los productos 1 y 2 definidos en la solicitud de apoyo. Una vez se cuente con la(s) posible(s) causa(s) del olor, color y sabor en el agua, podrá iniciarse el proceso de investigación de las posibles soluciones.

Con respecto al tiempo o la fecha para la cual se requiere tener el informe que responde a la solicitud planteada, se consultó a la Inga María de los Ángeles Abarca y ella indica que debe discutir ese tema con su jefatura. En los próximos días se espera contar con la respuesta a la consulta del plazo.

## **4 Conclusiones.**

1. En algunos de los análisis de calidad del agua realizados por el LNA se encuentran incumplimientos al RCAP por:
  - a. Olor.



- b. Amonio.
  - c. Cloro residual.
2. El día de la visita el agua del pozo tenía un olor desagradable, como a “*huevo podrido*”.
3. La Junta Directiva de la ASADA expresó el día de la visita una queja o molestia generalizada por el olor, sabor y color del agua del acueducto.
4. Según se nos indica, los problemas mencionados a la calidad del agua son recurrentes.
5. Los resultados presuntivos realizados el día de la visita son los que se detallan a continuación:
  - a. Olor: Desagradable.
  - b. Hierro: 0.13 mg/L. Cumple con el RCAP.
  - c. Manganeso: 0.073 mg/L. Cumple con el RCAP.
  - d. Cloro residual: 0.03 mg/L. No cumple con el RCAP.
6. Para determinar la causa del olor y color en el agua se deben realizar las actividades indicadas en el apartado: *3.5.1 Actividades por realizar para la etapa I*.
7. Se cuenta con las condiciones necesarias para realizar una prueba de calidad del agua con un régimen continuo de producción. Actualmente, por el caudal producido por el pozo y sistema de bombeo y la cantidad de agua consumida por la comunidad, el funcionamiento de estos mismos es de 3 a 4 horas al día aproximadamente.

	<b>Informe técnico</b>		Página <b>21</b> de <b>21</b>
	<b>CÓDIGO:</b> GTE-106-02-F3	<b>N° de Versión:</b> 01	

## 5 Recomendaciones.

Para la Subgerencia de Sistemas Delegados:

- 1 Atender de manera urgente el tema de la falta de desinfección del agua de la ASADA de Aguas Frías.
- 2 Promover la realización de los estudios que sean requeridos, para determinar si las actividades agropecuarias que se desarrollan en la vecindad afectan o pueden llegar a afectar la calidad del agua de abastecimiento para consumo humano.
- 3 Definir el caudal y régimen de operación del pozo y sistema de bombeo para la condición actual y a futuro.
- 4 Realizar las actividades 7 y 8 del apartado 3.5.1 *Actividades por realizar para la etapa I*; lo anterior con el apoyo de la UEN de Investigación y Desarrollo.

Para la UEN Investigación y Desarrollo:

- 1 Realizar las actividades 1 al 6 del apartado 3.5.1 *Actividades por realizar para la etapa I*; lo anterior con el apoyo del área de Formulación de Proyectos de la Subgerencia de Sistemas Delegados.
- 2 Adquirir reactivos por determinación de sulfuros en agua para equipo DR900 y DR3900.