



**Universidad Técnica Nacional
Sede Central, Alajuela**

Proyecto

**Diagnóstico técnico y administrativo de cinco ASADAS localizadas dentro del
Corredor Biológico Garcimuñoz. Provincia de Alajuela, Costa Rica.**

Informe Final



Elaborado por:

M.Sc. Sylvia Jiménez Cavallini

Alajuela, Diciembre 2016.

Tabla de contenidos

1. Resumen Ejecutivo.....	02
2. Introducción.....	03
3. Metodología.....	05
4. Resultados.....	06
5. Bibliografía.....	20
6. Anexos.....	23

1. Resumen Ejecutivo

En el presente proyecto se evaluó y diagnosticó el estado actual de las Asociaciones Administradoras de Acueductos Rurales (ASADAS): Árbol de Guaria, Jaris, La Palma, Colinas del Valle y Carrillos Alto localizadas dentro del Corredor Biológico Garcimuñoz, mediante la aplicación de encuestas estructuradas, donde se determinó que todas tienen vigente el Convenio de Delegación con el AyA y aplican la tarifa hídrica de ARESEP, entre otros aspectos. Además, cuentan con una Junta Directiva organizada y rinden cuentas a cada comunidad por medio de las Asambleas anuales.

Se realizaron algunas giras de campo, donde se efectuó una georreferenciación de cada componente de cada acueducto, para posteriormente elaborar los diferentes mapas biofísicos y del acueducto. Además, se tomaron las fotografías de la zona de estudio y de cada ASADA.

Se realizó un muestreo de agua en cada componente de cada acueducto a nivel N1 y N2 (en nacientes, tanques de almacenamiento, pozos, redes) para determinar la calidad del agua que consumen sus abonados.

También se efectuó la inspección sanitaria para evaluar el riesgo presente o ausente en dichos componentes, utilizando la metodología SERSA aplicada por el Ministerio de Salud.

Se impartió una capacitación de un día completo para los funcionarios de las cinco ASADAS y otras personas externas interesadas; se presentaron módulos con conceptos generales y actuales relacionados al recurso hídrico como: Planificación, Administración y Legislación Hídrica, Inspección sanitaria y Gestión del riesgo e Hidráulica.

Finalmente, se elaboró un FODA, una base del Plan Estratégico (misión, visión, valores, principios y fines) y un Manual de Operación de campo para cada ASADA.

2. Introducción

El agua es el componente más importante del planeta. Constituye entre el 50% y el 90% de la estructura de todos los organismos vivos. También, es el recurso más abundante de la Tierra y ocupa el 70% de la superficie. Pese a esto, solo el 3% es agua dulce y 66% de este porcentaje, resulta de muy difícil acceso, por lo que únicamente el 1% del volumen total es agua de fácil disponibilidad (BVSDE 2006).

El ser humano requiere del recurso hídrico para llevar a cabo las tareas diarias, no obstante, su gestión deficiente, la escasez de recursos y los cambios medioambientales hacen que uno de cada cinco habitantes del planeta no tengan acceso al agua potable y el 40% de la población mundial no disponga de sistemas básicos de saneamiento, según el II Informe de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el mundo (2006).

En el caso de Costa Rica, las municipalidades, las ASADAS, la ESPH y el AyA, son algunos de los entes encargados de brindar el servicio de agua potable a la población costarricense. El AyA “tiene la responsabilidad de dirigir, fijar políticas, establecer y aplicar normas, realizar y promover el planteamiento, financiamiento y desarrollo y resolver todo lo relacionado con el suministro de agua potable...” según el Decreto 33953-S-MINAE (2007).

La relación entre AyA y ASADAS se encuentra regulada por el artículo 2 de la Ley Constitutiva de la institución, No. 2726, del 14 de abril de 1961, así como por el Decreto Ejecutivo No. 32592, del 2 de febrero de 2005. A estos dos cuerpos normativos se le suman otras leyes y reglamentos, incluyendo la Ley de Asociaciones y su reglamento. Es el artículo 2 de la Ley Constitutiva del AyA el que faculta a la institución para delegar la administración, operación, mantenimiento y desarrollo de los sistemas de acueducto en organizaciones constituidas para tal efecto.

En la actualidad, las ASADAS abastecen de agua potable al 24,26% de la población, según datos aportados por el Censo 2011 del Instituto Nacional de Estadística y Censos¹, y deben hacerlo garantizando el servicio en condiciones de calidad, cantidad y continuidad.

La disponibilidad y el acceso al agua potable es un derecho inalienable y un componente medular de las políticas eficaces de protección de la salud (OMS 2004). En Costa Rica la gestión del recurso hídrico enfrenta una serie de limitaciones que influyen sobre el acceso de la población al servicio de abastecimiento de agua potable, siendo la falta de gobernabilidad uno de los factores determinantes para el aprovechamiento de este recurso en su máximo potencial (MINAET 2009).

Respecto al agua potable y saneamiento, el total de la población cubierta, 94.7% recibe agua intradomiciliar de acueductos, mientras que 4% recibe agua de pozos y nacientes propios o acueductos privados. El 1.3 no tiene información. El 49.8% está cubierto por Acueductos y Alcantarillados, de los 180 acueductos administrados por la Institución, el 87.8% se abastecen con agua potable (158 acueductos) y el 12.22% con agua no potable (22 acueductos) (Arias 2010).

Dentro de todo el menaje de conceptos correspondientes con el abastecimiento de agua, surge el concepto de Gestión Integrada del Recurso Hídrico (GIRH), el cual propone el manejo del recurso de manera que integre todos los aspectos relacionados con el agua desde su planificación, hasta la concepción de la infraestructura hídrica, la administración del agua, la conservación de su calidad y la protección del recurso. Para la implementación de la GIRH, se trabaja en tres áreas principales:

- establecimiento de un entorno propicio para la gestión de los recursos hídricos
- establecimiento de un marco institucional que promueva la implementación de los principios
- establecimiento y óptima aplicación de los instrumentos de gestión requeridos por estas instituciones para hacer su trabajo. Aguilar *et al* (2005).

En este proyecto se pretende ayudar a cinco ASADAS a incrementar sus capacidades técnicas y administrativas, con el propósito de brindarle a la población abastecida agua en buenas condiciones.

3. Metodología

Durante los meses de enero y febrero se realizó una búsqueda de las posibles ASADAS que serían parte del proyecto. Analizando diferentes criterios técnicos importantes, se lograron seleccionar las cinco ASADAS; también se llevó a cabo una reunión con los miembros del Corredor Biológico Garcimuñoz para observaciones, sugerencias y apoyo del proyecto.

Posterior a esto, se elaboraron las encuestas y documentos para aplicarlos en las ASADAS. La encuesta general incluye aspectos como: generalidades del ente operador, administración, estado financiero, funcionamiento de la ASADA, operación del acueducto, riesgo sanitario y riesgo por amenazas naturales.

En las giras de campo se levantó la información general de cada ASADA, con el apoyo del presidente, administrador (a) u otro funcionario; se realizó el recorrido por el acueducto y en cada componente se hizo la inspección sanitaria, georreferenciación y fotografías necesarias.

Además, un Laboratorio acreditado procedió a tomar las muestras de agua necesarias *in situ*, de acuerdo con los lineamientos del Decreto de Agua Potable N° 32327-S, a los tanques, pozos y redes de cada acueducto, posteriormente fueron llevadas al laboratorio para el respectivo análisis del N1 y N2.

Se impartió una capacitación de un día completo para los funcionarios de las cinco ASADAS y otras personas externas interesadas; se presentaron módulos con conceptos generales y actuales relacionados al recurso hídrico como: Planificación, Administración y Legislación Hídrica, Inspección sanitaria y Gestión del riesgo e Hidráulica.

Finalmente, se elaboró un FODA, una base del Plan Estratégico (misión, visión, valores, principios y fines) y un Manual de Operación de campo para cada ASADA.

4. Resultados

A continuación se presentan los resultados obtenidos de las visitas realizadas a las cinco ASADAS del Proyecto.

4.1. Características biofísicas de las ASADAS seleccionadas

Las zonas donde se localizan las ASADAS de Árbol de Guaria y Colinas del Valle presentan pendientes de 2-15% siendo terrenos suavemente ondulados. Con terrenos moderadamente ondulados (15-30%) se encuentran el resto de las ASADAS. Las precipitaciones de las zonas donde se localizan todas las ASADAS rondan los 2000 mm y 2500 mm; y temperaturas entre 17 y 25 °C.

Respecto a las zonas de vida, las ASADAS de Árbol de Guaria y Colinas del Valle se ubican en zonas de bosque húmedo premontano. Las ASADAS de Jaris y Carrillos Alto están ubicadas en bosques muy húmedos premontanos, finalmente La Palma está en bosques húmedos tropicales, los cuales presentan una gran biodiversidad y los bosques tropicales más exuberantes y los más altos se desarrollan en este bioclima (Bolaños *et al*, 2005).

A continuación se presenta el cuadro 1 con las características de los suelos donde se ubican las ASADAS seleccionadas.

Cuadro 1. Características de los suelos de las ASADAS seleccionadas

ASADA (S)	Orden del Suelo	Características
Árbol de Guaria, Colinas del Valle y Carrillos Alto	Inceptisoles	Son los de mayor potencial agrícola en Costa Rica; son suelos poco problemáticos (excepto aquellos que presentan mal drenaje) que permiten una amplia gama de actividades de producción agropecuaria, bosques de producción, ganadería.

Jaris y La Palma	Ultisoles	Estos suelos son los más viejos y meteorizados del país, junto con los alfisoles. El problema de acidez en estos suelos, puede reducirse mediante el encalado con lo que se aumenta su fertilidad, o a través de la selección de especies, variedades o cepas tolerantes a la acidez y a bajo contenido de fósforo.
-------------------------	-----------	---

Fuente: Elaboración propia 2016, basado en Alvarado *et al.* sf.

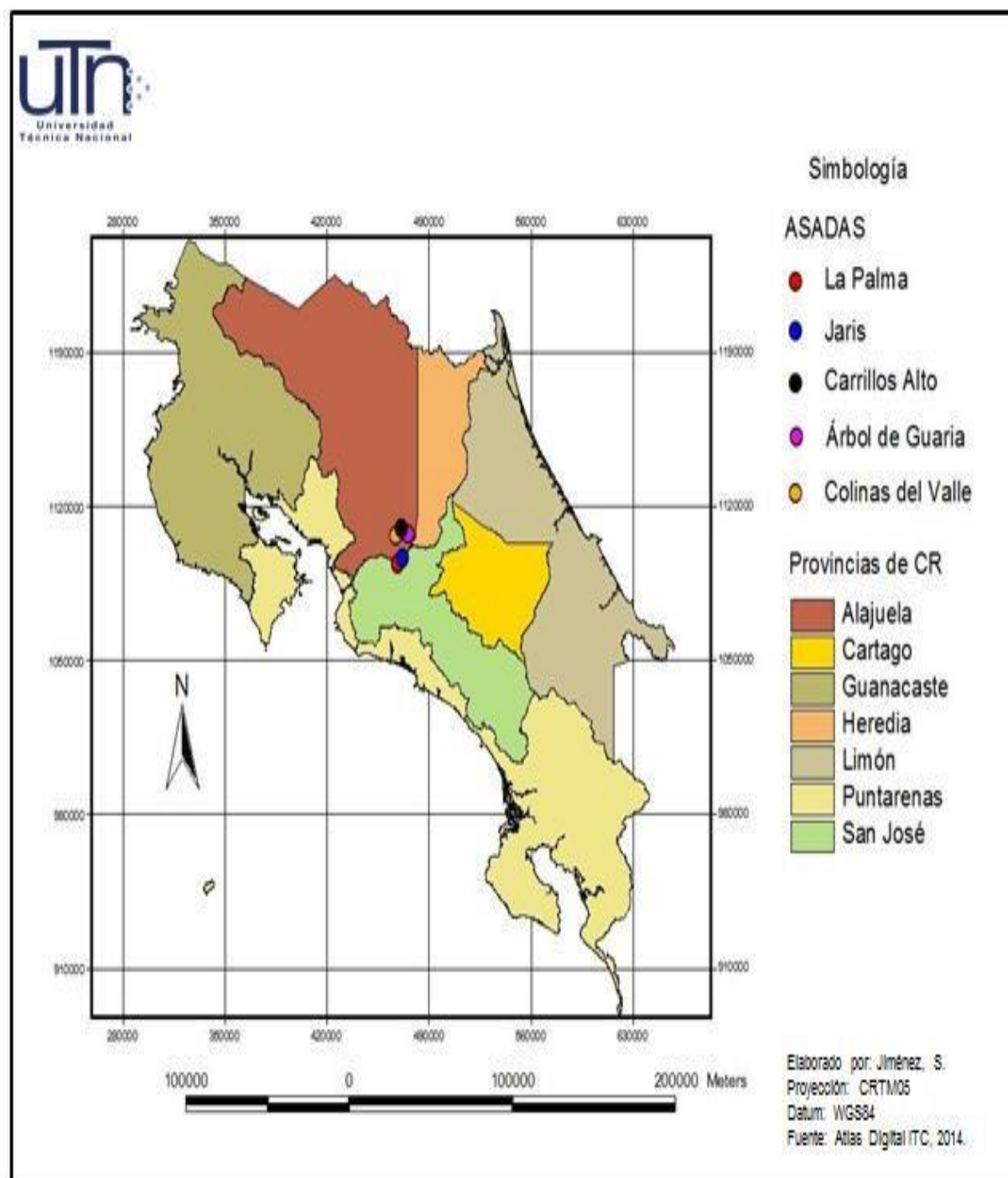
De acuerdo a la capacidad de uso del suelo, todas las ASADAS se localizan en zonas agropecuarias con limitaciones fuertes, donde se restringen su uso a vegetación semipermanente y permanente. Los cultivos anuales se pueden desarrollar únicamente en forma ocasional y con prácticas muy intensivas de manejo y conservación de suelos (MAG, 1995). Todas, menos Jaris y La Palma, presentan una edad geológica del período Cuaternario.

A la cuenca del Río Grande de Tárcoles pertenecen todas las ASADAS; a la subcuenca del Río Virilla son las de Árbol de Guaria, Jaris y La Palma. Las otras a la subcuenca del Río Virilla.

Las ASADAS de Jaris y La Palma forman parte del Área de Conservación Pacífico Central (ACOPAC) y del acuífero del GAM, el resto al Área de Conservación Cordillera Volcánica Central (ACCV) y acuífero Barva-Colima.

Se elaboró un mapa de la ubicación regional de cada ASADA para el informe personalizado. A continuación se presenta la figura 1, con la ubicación de las cinco ASADAS del Proyecto en Costa Rica.

Figura 1. Mapa de ubicación de las cinco ASADAS



4.2. Información general de las encuestas aplicadas a las cinco ASADAS seleccionadas

Respecto al cuadro 2 y según las encuestas aplicadas a las ASADAS (Anexo 1), todas las ASADAS presentan firmado el Convenio de Delegación con el AyA, así como un administrador y una Junta Directiva. Dos de ellas no reciben capacitaciones en ningún tema, las otras sí en aspectos de cloración, desinfección y administración, entre otros. Según se aprecia, en todas las ASADAS, la comunidad participa activamente en las Asambleas anuales y todas rigen con la tarifa establecida por la ARESEP.

Cuadro 2. Generalidades de las ASADAS seleccionadas.

Nombre ASADA	Convenio AyA	Presenta Administrador y/o Junta Directiva y fontanero	Recibe capacitaciones de diversos temas	Comunidad involucrada con ASADA en Asamblea Anual	Rige la tarifa de ARESEP
Árbol de Guaria	SI	SI	SI	SI	SI
Colinas del Valle	SI	SI (sin fontanero fijo)	NO	SI	SI
Carrillos Alto	SI	SI	SI	SI	SI
Jaris	SI	SI	SI	SI	SI
La Palma	SI	SI	NO	SI	SI

Fuente: Elaboración propia. 2016.

De las cinco ASADAS presentes en el cuadro 3, dos trabajan con un acueducto de bombeo, el resto de gravedad.

Ninguna cuenta con mecanismos para la detección de fugas, simplemente al observar áreas con agua o encharcamientos en alguna parte de la tubería se dan cuenta de que existen; tampoco tienen comunicación con la Comisión Nacional de Emergencia o Planes

de Contingencia en caso de algún evento natural que pueda afectar el acueducto o a personas vecinas. Abastecen a sus abonados continuamente durante todo el año. Sólo la ASADA de Árbol de Guaria utiliza cloro líquido en su acueducto, el resto no cloran del todo.

Cuadro 3. Parámetros evaluados de las ASADAS seleccionadas.

ASADA	Tipo de acueducto	Mecanismo de detección fugas	Desinfección	Comunicación con CNE	Plan de Contingencia	Abastecimiento 24/7
Árbol de Guaria	Bombeo	No	Cloro líquido	No	No	Si
Colinas del Valle	Bombeo	No	No se clora	No	No	Si
Carrillos Alto	Gravedad	No	No se clora	No	No	Si
Jaris	Gravedad	No	No se clora	No	No	Si
La Palma	Gravedad	No	No se clora	No	No	Si

Fuente: Elaboración propia. 2016.

En el cuadro 4, de las cinco ASADAS, tres presentan nacientes, todas tienen tanques de almacenamiento de diferentes capacidades y únicamente dos cuentan con pozos. En algunos casos, se han visto afectados algunos de sus componentes, pero son reparados por los mismos funcionarios de la ASADA. El material de las tuberías es de PVC con diferentes diámetros.

Cuadro 4. Componentes evaluados de las ASADAS seleccionadas.

Nombre ASADA	Nacientes (cantidad)	Tanques (capacidad)	Pozos (profundidad)	Material Tubería
Árbol de Guaria	No	1	1 (75 m)	PVC
Colinas del Valle	No	1 (100 m ³)	1 (111 m)	PVC
Carrillos Alto	Si (2)	3 (30, 35 y 300 m ³)	No	PVC
Jaris	Si (4)	4 (5000, 6000, 10000 y 30000 l)	No	PVC
La Palma	Si (2)	1 (9600 l)	No	PVC

Fuente: Elaboración propia. 2016.

4.3. FODA

De acuerdo al FODA aplicado en todas las ASADAS (Anexo 2), se destacan las principales fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas mencionadas.

***Fortalezas:**

- Junta Directiva organizada y trabajadora
- Plan de trabajo anual bien organizado
- Fontaneros conocen el manejo de todo el acueducto
- Oficinas y bodegas en buenas condiciones
- Abastecimiento continuo a abonados 24/7

***Oportunidades:**

- Alianzas estratégicas con otras entidades que fortalezcan el acueducto
- Posibilidades de fondos externos para mejoras de acueductos

***Debilidades:**

- Falta de presupuesto para ciertas actividades
- Falta de capacitaciones
- Falta de comunicación entre la Municipalidad y la comunidad para un crecimiento urbano ordenado
- Falta de protección de las servidumbres y tuberías

***Amenazas:**

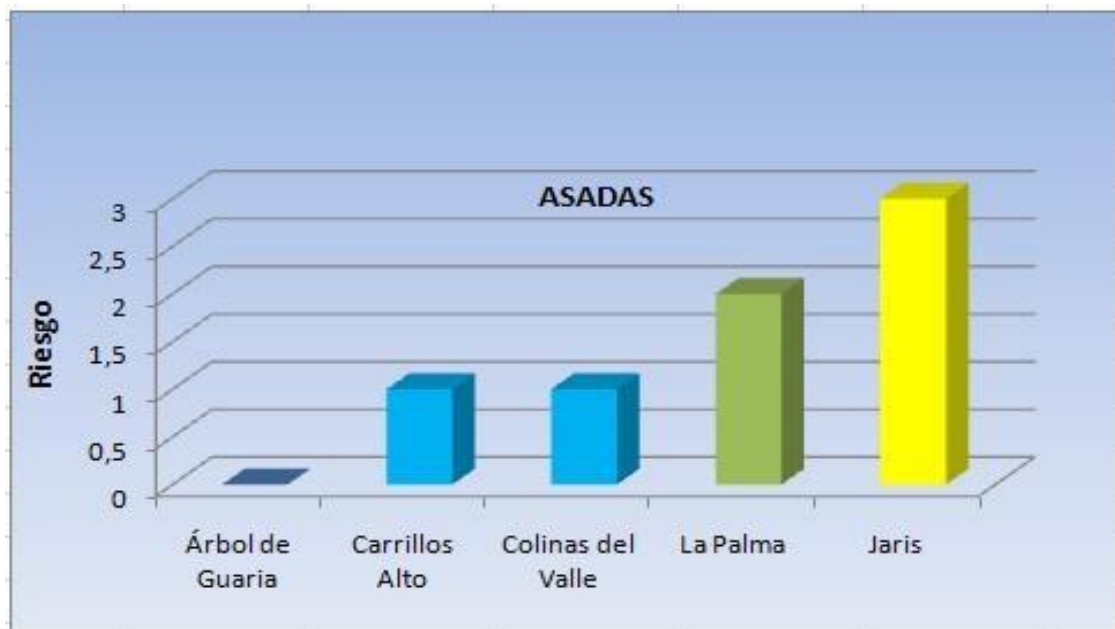
- Medidores ilegales compartidos entre vecinos
- Poco apoyo y cuidado de los medidores y tuberías por parte de vecinos
- Poco control y planificación por parte de Municipalidades

4.4. Evaluación del riesgo de los acueductos de todas las ASADAS

Todos los componentes de los acueductos fueron evaluados según el criterio establecido en la metodología SERSA 2010 del Ministerio de Salud (anexo 3). Se analizaron diversos parámetros en cada uno. A continuación se presenta el estado actual de las ASADAS según el estado y riesgo de sus componentes.

Como se presenta en la figura 2, únicamente la Asada de Árbol de Guaria no presenta ningún tipo de riesgo (0). Carrillos Alto y Colinas del Valle tienen un riesgo bajo (1). Por otro lado, La Palma presenta riesgo intermedio (2) por la falta de protección y mantenimiento del tanque y captación de la quebrada; y la ASADA de Jaris tiene un riesgo alto (3), debido a que las nacientes y tanques no presentan mallas de protección, algunos no están en buenas condiciones de protección y de mantenimiento, sin embargo, es factible mejorar esos componentes.

Figura 2. Estado actual y riesgo de las ASADAS



En la figura 3, se presenta un ejemplo de los componentes que tiene el acueducto de Árbol de Guaria y en la figura 4, se muestra la calcificación del riesgo en la ASADA Carrillos Alto.

Figura 3. Componentes de la ASADA Árbol de Guaria.

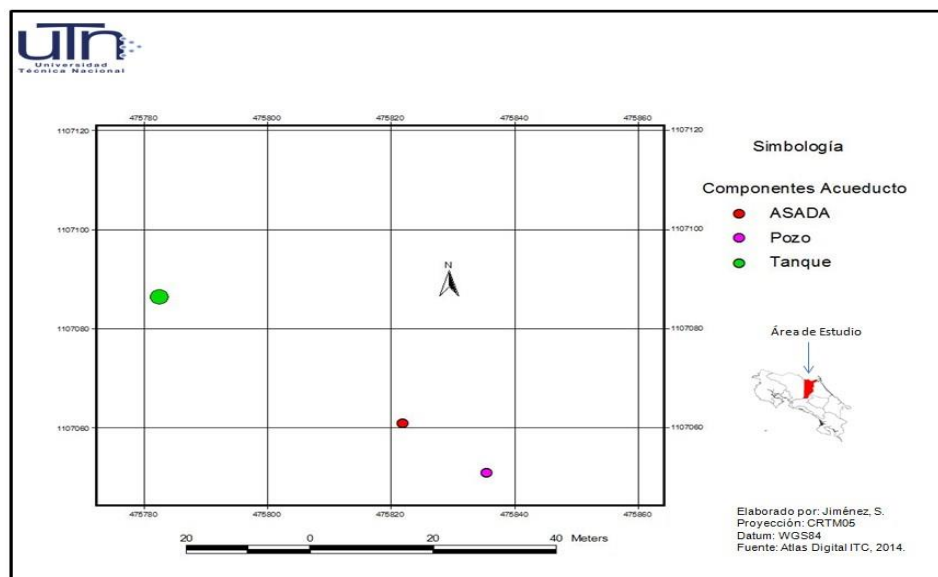


Figura 4. Clasificación del riesgo de la ASADA Carrillos Alto.

Nombre	Características deficientes	Riesgo sanitario
Fuentes		
Naciente Kopper Naciente Chepe Campos	No cuentan con malla de protección	Riesgo bajo
Tanques		
Sonora Viejo Sonora Nuevo	A la par de cultivos de café	Riesgo bajo
Iglesia	No se encontraron factores de riesgo	Riesgo Nulo
Redes		
Red de conducción y distribución	No se encontraron factores de riesgo	Riesgo Nulo

4.5. Evaluación del riesgo por amenazas naturales en las cinco ASADAS

Las ASADAS no cuentan con estudios técnicos o mapas que contemplen las zonas vulnerables, no se ha realizado un Plan de Atención de Emergencias y de Mitigación y el personal no está capacitado en prevención y atención de desastres.

Así mismo, no existe comunicación entre la ASADA y la Comisión Nacional de Emergencias y otras instituciones rectoras en la materia.

Pocas ASADAS cuentan con una fuente alterna que les permitiría funcionar parcialmente en caso de la ocurrencia de un evento natural.

4.6. Planes estratégicos

Se elaboraron las bases de los planes estratégicos de todas las ASADAS (Anexo 4), estos describen los elementos principales como la visión, misión, fines, principios y valores que deben contemplar como Asociaciones Administradoras de Acueductos. A continuación se presentan algunos aspectos generales mencionados por algunas ASADAS del Proyecto.

***Misiones:**

- Promover una calidad del agua apta para consumo, mediante un trabajo en equipo junto a los abonados, para lograr obtener una comunidad comprometida con el ambiente.
- Brindar un servicio de calidad y cantidad eficaz a la población, a la vez, enseñarle a las nuevas generaciones a valorar el recurso de su propia comunidad.

***Visiones:**

- Ser la ASADA modelo a nivel nacional, brindando la mejora calidad del agua para consumo y un servicio óptimo a la población.
- Ser la ASADA modelo con capacidad de brindar un servicio óptimo a la comunidad, que sostenga el crecimiento de la población.

***Principios:**

- Transparencia de los recursos financieros
- Apoyo en la organización y propuestas de actividades dentro del Plan
- Compromiso con niños y comunidad en el cuidado de este recurso
- Contribuir con la calidad del servicio a la comunidad

***Fines:**

- Brindar una buena calidad de agua a la comunidad
- Cumplir con los requisitos de calidad del agua
- Concientizar sobre el ahorro y protección del agua
- Administrar eficientemente el recurso
- Colaborar con otras ASADAS para analizar posibles mejoras y trabajos en conjunto

***Valores:**

- Compromiso
- Respeto
- Tolerancia
- Responsabilidad
- Trabajo en equipo
- Lealtad
- Solidaridad

4.7. Resultados de los análisis de los reportes de aguas efectuados a las ASADAS muestreadas durante los meses de octubre y noviembre 2016.

Es importante mencionar que los reportes de resultados de estos muestreos fueron entregados a cada ASADA en formato original (anexo 5).

ASADA Colinas del Valle (28 octubre 2016)

Los resultados microbiológicos se encuentran normales en las muestras analizadas en el tanque de almacenamiento y en la Red (tubo de salida de la red), ninguno presenta coliformes fecales ni *E.coli*, por lo que se puede indicar que el agua para consumo es potable. Respecto a los parámetros fisicoquímicos, todas están cumpliendo con los valores establecidos en el Reglamento para la Calidad de Agua Potable, Decreto Ejecutivo 38924-S, tanto el pozo como el tanque y la red de distribución.

ASADA Carrillos Alto (28 octubre 2016)

Los resultados microbiológicos se encuentran normales en las muestras analizadas en los tanques de almacenamiento y en la Red (Escuela de Carrillos), ninguno presenta coliformes fecales ni *E.coli*, por lo que se puede indicar que el agua para consumo es potable. Respecto a los parámetros fisicoquímicos, todas están cumpliendo con los valores establecidos en el Reglamento para la Calidad de Agua Potable, Decreto Ejecutivo 38924-S, tanto en las nacientes evaluadas como en los tanques y red de distribución.

ASADA Árbol de Guaria (28 octubre 2016)

Los resultados microbiológicos se encuentran normales en las muestras analizadas en el tanque de almacenamiento y en la Red (casa de habitación), ninguno presenta coliformes fecales ni *E.coli*, por lo que se puede indicar que el agua para consumo es potable. Respecto a los parámetros fisicoquímicos, todas están cumpliendo con los valores establecidos en el Reglamento para la Calidad de Agua Potable, Decreto Ejecutivo 38924-S, tanto el pozo como el tanque y la red de distribución.

ASADA Jaris (31 octubre 2016)

Los resultados fisicoquímicos se encuentran normales en las muestras analizadas en las nacientes y tanques de almacenamiento, a excepción de las nacientes Cangrejal y Nina que presentan valores alto de potasio, este parámetro se encuentra en los suelos y básicamente cuando hay lugares cercanos que utilizan fertilizantes se presenta con mayor efectividad, se debe tomar en cuenta en los análisis que se realicen en época seca, para considerar si hay algún cambio. Lo mismo sucede con la naciente Beto, en la cual el hierro presenta un valor alto, que también se encuentra asociado a las condiciones del suelo. El resto de muestras cumplen con los valores establecidos en el Reglamento para la Calidad de Agua Potable, Decreto Ejecutivo 38924-S. En esta ASADA no se tomó una muestra en la red.

ASADA La Palma (01 noviembre 2016)

Los resultados microbiológicos se encuentran normales en las muestras analizadas en la quebrada Gil y en la Red (Escuela La Palma), ninguno presenta coliformes fecales ni *E.coli*, por lo que se puede indicar que el agua para consumo es potable. Respecto a los parámetros fisicoquímicos, todas están cumpliendo con los valores establecidos en el Reglamento para la Calidad de Agua Potable, Decreto Ejecutivo 38924-S, tanto en las nacientes evaluadas como en la red de distribución.

5. Capacitación

Se impartió una capacitación de un día completo en las instalaciones de la ASADA de Árbol de Guaria, donde participaron personal de las cinco ASADAS que contemplan el proyecto (Anexo 5). Se expusieron diversos temas como: Administración, Planificación y Legislación del Recurso Hídrico, Gestión del Riesgo, Inspección Sanitaria e Hidráulica en presentaciones magistrales y dinámicas.

Se realizaron varias actividades de participación e intercambio de conocimientos que sirvieron para que los asistentes compartieran sus inquietudes e intereses en el tema. Al finalizar, se les brindó el respectivo certificado de participación (Anexo 6).

Se les solicitó a todos los participantes de la capacitación, que respondieran una ficha de Evaluación de la Capacitación (anexo 7).

6. Manual para el mantenimiento preventivo del acueducto y Programa de detección de fugas

Se elaboró un manual para cada ASADA con el mantenimiento preventivo para tanques, pozos, nacientes, entre otros, para mantenerlos en buenas condiciones (Anexo 8).

El mantenimiento preventivo es el conjunto de acciones que son realizadas con el fin de que un equipo, estructura o instrumento opere en su máxima eficiencia, evitando paradas forzadas o imprevistas. Consiste en definir actividades de inspección para los distintos componentes del acueducto, a través de una buena planificación, programación, control y ejecución, para descubrir y corregir deficiencias que pueden causar daños graves posteriormente (Aguas del Norte Antioqueño S.A. 2011).

7. Bibliografía

-Aguas del Norte Antioqueño S.A. 2011. Manual de operación, mantenimiento y control del acueducto urbano municipio Yarumal -Antioquía. (en línea). CO. Consultado 04 marzo 2015. Disponible en

<http://www.yarumal.gov.co/aguas/documentos/MANUAL%20OP%20Y%20MANT%20ACUEDUCTO%20DE%20YARUMAL.pdf>

-Aguilar, E; Ballesteros, M; Echeverría, J; Espinoza, C; Oreamuno, R; Villata, R. 2005. Estrategia para la GIRH en Costa Rica. MINAE/Programa Alianza BID-Países Bajos. INWAP. Costa Rica.

-Alvarado, A; Bertsch, F; Cabalceta, G; Henríquez, C. sf. Principales suelos de Costa Rica. Asociación Costarricense de la Ciencia del Suelo. MAG. San José, Costa Rica.

-Documento consultado el día 05 febrero 2015. Disponible en: http://www.mag.go.cr/biblioteca_virtual_ciencia/suelos-cr.html

-ARESEP (Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos). 2012. Tarifas de las Asociaciones Administradoras de Acueductos Comunes (ASADAS). Resolución 882RCR -2012. La Gaceta. Diario Oficial (CR). jun. 22. No. 138.

-Bergoeing, JP. 1998. Geomorfología de Costa Rica. IGN. Primera Ed. San José, Costa Rica. 409 pp.

-Bolaños, R; Watson, V; Tosi, J. 2005. Mapa Ecológico de Costa Rica (Zonas de Vida). Centro Científico Tropical. San José, Costa Rica.

BVSDE. 2006. OPS. Documento consultado el 13 marzo 2015. Disponible en <http://www.bvsde.paho.org>

-Feoli Boraschi, H; Mora Alvarado, D. s.f. El Programa Sello de Calidad Sanitaria: Calidad del agua y el servicio. (en línea) CR. Consultado 12 junio 2014. 98 Disponible en [http://www.docstoc.com/docs/22794583/EL - PROGRAMA SELLO DE CALIDAD SANITARIA Y CALIDAD DEL AGUA](http://www.docstoc.com/docs/22794583/EL_PROGRAMA_SELLO_DE_CALIDAD_SANITARIA_Y_CALIDAD_DEL_AGUA)

-ICAA (Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados). 2010. Reglamento para los entes operadores de acueductos participantes en el “Sello de Calidad Sanitaria. (en línea) CR. Consultado 12 mayo 2015. Disponible en: <https://www.aya.go.cr/Administracion/DocumentosBoletines/Docs/3009100327>

-ICAA (Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados). 2001. Reglamento de normas técnicas y procedimientos para el mantenimiento preventivo de los 99 sistemas de abastecimiento de agua. No. 2001 - 175. La Gaceta. Diario Oficial (CR). ago. 13. no. 154. ICAA (Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados). 2008. Operatividad y Funcionamiento de los Acueductos. Área de Fortalecimiento de Acueductos Rurales. San José, CR. 54 p.

-Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC). 2011. Censo de la población de Costa Rica 2011. San José, Costa Rica. Documento consultado el día 11 de junio 2014. Disponible en: <http://www.inec.go.cr/Web/Home/pagPrincipal.aspx>

-Lahlou, ZM. 2009. Detección de fugas y control de pérdida de agua: Tecnología en Breve, National Environmental Services Center. (en línea). Consultado 12 febrero 2015. Disponible en: http://www.nesc.wvu.edu/pdf/dw/publications/ontap/2009_tb/spanish/leak_detecdetec_DWFSOM138.pdf

-MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería, CR) / MIRENEM (Ministerio de Recursos Naturales Energía y Minas, CR). 1995. Metodología para la determinación de la capacidad de uso de las tierras de Costa Rica. San José, Costa Rica. 59 p.

Ministerio de Salud. 2008. Sistema Estandarizado de Regulación de la Salud (SERSA).

-Ministerio de Salud. 2005. Reglamento para la Calidad del Agua Potable. Decreto 32327 –S. La Gaceta. Diario Oficial (CR). may. 3. no. 84.

-Sáenz, R. 1984. Notas explicativas del mapa de Geología de Costa Rica. Escala 1:200 000. CONICIT. San José, Costa Rica. 19 pp.

8. Anexos

Anexo 1. Machote de Encuesta aplicada a las ASADAS

I. Información General

Nombre del encuestador (a): _____
Nombre del encuestado (a): _____
Correo/teléfono del encuestado (a): _____
Fecha de aplicación de la encuesta: _____

II. Generalidades del Ente operador

II.I. Información general

1. Nombre del Ente: _____
Cédula jurídica: _____ Vigencia: _____
Coordenadas Lat N: _____ Long O: _____ msnm: _____
2. Fecha de inicio de operación: _____
3. Ubicación: Distrito: _____ Cantón: _____ Provincia: _____
4. Nombre de las comunidades abastecidas por el sistema: _____

5. Total de abonados _____
6. Los terrenos donde se encuentran las fuentes de abastecimiento y los tanques del acueducto pertenecen a:
Ente operador () _____
Privados () _____
7. Se cuenta con permiso sanitario de funcionamiento vigente: Sí () No ()
8. Está firmado el Convenio de Delegación del AyA: Sí () No ()
Fecha de la firma: _____
Número de Convenio: _____
9. Se posee alguno de los siguientes reconocimientos voluntarios:
Sello de Calidad Sanitaria () Bandera Azul Ecológica ()
Plan de Seguridad del Agua () Ninguno () Otro () _____

II.II. Administración de la ASADA

10. La ASADA cuenta con: Administrador () Junta Directiva () Fontaneros ()
a. Junta Directiva :
Nombre _____ Nombramiento _____ Función _____
Nombre _____ Nombramiento _____ Función _____

Nombre _____ Nombramiento _____ Función _____
 Nombre _____ Nombramiento _____ Función _____
 Nombre _____ Nombramiento _____ Función _____
 Nombre _____ Nombramiento _____ Función _____
 Nombre _____ Nombramiento _____ Función _____

b. Fontaneros _____

Nombre _____ Nombramiento _____

Nombre _____ Nombramiento _____

11. El administrador de la ASADA tiene los conocimientos básicos del *Office*?

Cuáles? _____

12. La administración cuenta con un plan de trabajo anual organizado: Sí () No ()

13. La administración ha recibido alguna capacitación en algunos de los siguientes temas:

a. Temas: RH () Contabilidad () Presupuesto () Servicio al cliente ()

b. Frecuencia _____

c. Ente que la brinda _____

14. La ASADA alguna vez ha recibido la visita de algún funcionario o asesoría del AyA en tema de administración y/o legales? Si () No () Cuál _____

15. ¿Cuenta la ASADA con algún programa (*software*) para el cobro de los servicios ofrecidos y el pago de la planilla? Si () No ()

16. En cuanto al servicio al cliente, los horarios de servicio de la ASADA son satisfactorios para los habitantes de la comunidad? Si () No ()

17. Tiene la ASADA algún buzón de sugerencias para el público? Si () No ()

18. Tienen algún programa de morosidad en la ASADA? Si () No ()

19. Cuentan con equipo de cómputo? Si () No () Cantidad _____

II.III. Estado Financiero de la ASADA

20. ¿Quién cubre los costos de operación y mantenimiento del acueducto? a.

AyA ()

b. Tarifas ()

c. Donaciones () _____

21. Se cuenta con la tarifa hídrica fija definida por la ARESEP: Sí () No () Monto: ₡ _____

22. El ente operador lleva registros del cobro por el servicio: Sí () No ()

23. Tipo de recaudación: oficina () electrónica ()

24. Se conoce el presupuesto anual de la ASADA: ₡ _____

25. Se cuenta con el registro histórico de facturación: Sí () No ()
26. Se cuenta con un contador? Sí () No ()
27. Se cuenta con los estados financieros? Sí () No ()
28. Parte de ese presupuesto es destinado a proyectos de protección del recurso hídrico:
Sí () No () Monto: ₡ _____ ¿Cuáles son los proyectos? _____
-
29. Tienen identificados los costos reales de operación y mantenimiento del acueducto: Sí ()
No () ¿Cómo fueron identificados? _____
30. Cuentan con oficina propia? Sí () No ()
31. Tienen vehículo? Sí () No ()
32. Cuentan con otro medio de transporte? Sí () No () Cuál _____

II.IV. Funcionamiento de la ASADA

33. Funcionario (s) encargado (s) del control de operación del acueducto: _____
- Es Contratado () Voluntario ()
 - Trabaja: Tiempo completo () Medio tiempo () Ocasionalmente ()
 - Utiliza un Manual de Operación ()
 - Tiempo de servicio en el sistema: _____
34. El personal técnico recibe capacitaciones: Sí () No ()
- Temática de capacitación _____
 - Frecuencia _____
 - Ente que la brinda _____
35. ¿Cada cuánto la ASADA realiza informes de rendición de cuentas a la comunidad? _____ De qué manera _____
36. ¿De qué manera la comunidad es involucrada en el proceso de gestión de la ASADA?
-
37. Organizan campañas para involucrar a escuelas/colegios en actividades de participación y conciencia _____
38. La ASADA cuenta un Plan Estratégico que contemple aspectos sociales y ambientales:
Sí () No () Cuáles: _____
-
39. El AyA realiza visitas de inspección: Sí () No ()
() Frecuencia: _____
40. Las obras del acueducto cuentan con el visto bueno técnico del AyA: Sí () No () ¿Cuáles son las obras que lo cuentan? _____

III. Operación del Acueducto

1. Las vías de acceso a los componentes del acueducto son: Asfaltadas () De lastre () De tierra ()
2. Fecha de construcción del acueducto: _____
3. Tipo de acueducto: Gravedad () Bombeo () Mixto ()
4. Sitios de la red donde hay medidores: _____
5. Se cuenta con un procedimiento para la detección de fugas: Sí () No ()
Describe: _____
6. Existen fuentes abandonadas o auxiliares: Sí () No ()
() Cuáles: _____
7. Tipo de desinfección utilizada en el acueducto: _____
 - a. Dosis del producto: _____
 - b. Puntos del sistema donde se mide la concentración: _____
 - c. Nombre comercial del producto utilizado: _____
8. Señale a continuación si el acueducto cuenta con los componentes básicos
 - Obras de captación: _____
 - Desarenador: _____
 - Obras de conducción: _____
 - Sistema de desinfección: _____
 - Tanques de almacenamiento y/o distribución: _____
 - Redes de conducción y distribución: _____
 - Otro (indicar cuál): _____
9. Se tiene delimitada el área de protección: Sí () No ()
10. Se desarrollan programas de educación ambiental? Sí () No ()
11. Se tiene estimación de la demanda poblacional actual: Sí () No ()
12. El acueducto cuenta con el Programa de Calidad de Agua Potable establecido en el Reglamento de Calidad del Agua Potable vigente: Sí () No ()
13. En el siguiente cuadro, indique la frecuencia del abastecimiento de agua para la población:

Frecuencia	Cumplimiento
24 horas durante todo el año	
Al menos de 18 a 24 horas durante todo el año	
Al menos de 18 a 24 horas durante la época seca	
Menos de 18 horas durante todo el año	
Menos de 18 horas durante la época seca	

IV. Riesgo sanitario

1. Fuente de abastecimiento

a. Agua superficial (Río o Quebrada)

Número/Nombre _____	Coordenadas GPS					
	Latitud N:				Longitud O:	
Limpieza de la toma	Frecuencia					
	Diario ()	Seman al ()	Mensu al ()	Trimestral ()	Semestral ()	Anual ()
Ubicación de la toma	Sumergida ()			A nivel del agua ()		
Caudal real						
Aspectos a considerar					Sí	No
La captación se encuentra dentro de un área protegida o zona de conservación						
La toma de agua y el área alrededor de la misma está provista de infraestructura de protección						
No hay presencia de descargas de aguas residuales aguas arriba de la toma						
Tipo de descarga:						
No hay presencia de algún tipo de contaminación en los alrededores de la toma						
Tipo de contaminación:						
Las personas y animales no tienen un fácil acceso al lugar de la toma						
La toma cuenta con rejillas y están en buenas condiciones						
No hay residuos o plantas obstruyendo las rejillas						
Tipo de residuos:						
No hay condiciones de deforestación o erosión en los alrededores de la toma						
Está presente el desarenador después de la toma						
Cuando aplique, la aducción desde la toma hasta el desarenador está comprendida entre 50 y 300 m						
Cuando aplique, la profundidad del desarenador se encuentra en el rango de 1,50 a 4,50 m						
Cuando aplique, el fondo del desarenador tiene una pendiente mínima del 5%						
Cuando aplique, el diámetro mínimo de las tuberías de rebalse y lavada es de 6 pulgadas						
Cuando aplique, la eficiencia del desarenador es superior al 75%						

b. Naciente

Número/Nombre _____	Coordenadas GPS				
	Latitud N:		Longitud O:		
Limpieza de la captación	Frecuencia				
	Semanal ()	Mensual ()	Trimestral ()	Semestral ()	Anual ()
Material del tanque	Concreto ()		Otro ()		
Captación	Caseta ()		A nivel ()		
Caudal real					
Aspectos a considerar				Sí	No
La naciente cuenta con malla de protección para mantener a las personas y animales fuera de la misma					
La naciente cuenta con caseta o tanque de captación que la proteja de la contaminación ambiental					
La tapa de la captación cuenta con cierre seguro (candados, otros) y está construida en condiciones sanitarias					
La tapa no presenta grietas o huecos					
El tanque no presenta grietas					
El tanque cuenta con canales perimetrales que desvíen el agua de escorrentía					
El tanque cuenta con respiraderos o tubería de rebalse con rejilla de protección					
No hay residuos o plantas dentro de la captación de la naciente					
Tipo de residuos:					
No hay presencia de aguas estancadas sobre o alrededor de la captación					
No existe alguna fuente de contaminación alrededor de la captación					
Tipo de contaminación:					
La captación se encuentra alejada de zonas con actividad agrícola o industrial					

c. Pozo

Número/Nombre	Coordenadas GPS		
	Latitud N:	Longitud O:	
Tipo de pozo	Excavado ()	Perforado ()	Profundidad: _____
Tipo de extracción	Manual ()		Bomba: () Manual. _____ ca. () Eléctri
Material del pozo	Concreto ()		Otro ()
Caudal real			
Aspectos a considerar			Sí No
El pozo cuenta con permiso de perforación			
Se realizaron análisis físico-químicos antes de poner en uso el pozo			
Cuenta con un canal de desagüe			
Cuenta con malla de protección			
Cuenta con una cubierta de material aislante en sus paredes internas			
La losa de la cubierta sobresale por lo menos 0,2 m por encima del nivel de la losa del piso			
La losa de la cubierta tiene cierre hermético, con una boca de visita con tapa sanitaria			
El diámetro del pozo se encuentra en el rango de 1,2 a 2,5 m			
El fondo del pozo cuenta con un filtro de arena y grava			
Cuenta con un revestimiento interno en mampostería o concreto impermeable hasta una profundidad mínima de 5 m			
Existe un relleno a manera de plataforma alrededor del pozo			
Se cuenta con una bomba de reserva en caso de daño o emergencia			
Se encuentra en una zona no inundable			
No hay presencia de letrinas o tanques sépticos a menos de 30 m del pozo			
Cuando aplique, la letrina o tanque séptico se encuentra a un nivel más alto que el pozo			
No hay actividad agrícola o industrial en las cercanías del pozo			
No hay estancamiento de agua sobre la losa o en los alrededores del pozo			
El pozo está expuesto a la contaminación ambiental			
Tipo de contaminación:			
No hay presencia de maleza abundante en los alrededores			
No está floja la unión de la bomba a su base			

2. Tanques de almacenamiento.

Número/Nombre _____	Coordenadas GPS				
	Latitud N:		Longitud O:		
Capacidad: _____	Frecuencia				
Limpieza del tanque	Semanal ()	Mensual ()	Trimestral ()	Semestral ()	Anual ()
Tipo de tanque	Elevado ()	A nivel ()	Enterrado ()	Semienterrado ()	
Material del tanque	Concreto ()	Plástico ()		Metálico ()	
Válvulas	Acero ()	Hierro dúctil ()		Otro ()	
Escalera (si aplica)	Hierro ()	Varilla de construcción ()		Aluminio ()	
Aspectos a considerar				Sí	No
Las paredes no se encuentran agrietadas o herrumbradas					
Las tapas están construidas en forma adecuada					
Las tapas cuentan con sistema seguro de cierre					
La placa de la cubierta tiene una pendiente superior o igual al 2% y esta es impermeable					
Cuenta con malla de protección a su alrededor					
Cuenta con una acera a su alrededor					
El tanque cuenta con rejilla de protección para la tubería de rebalse					
La tubería de rebalse está conectada con descarga libre a la tubería de limpieza					
Cuenta con un sistema de ventilación, construido de manera que impide el ingreso de insectos y contaminación					
La estructura externa cuenta con mantenimiento constante					
No hay presencia de sedimentos, algas, hongos, entre otros, dentro del tanque					
No existe alguna fuente de contaminación en los alrededores del tanque, incluyendo actividad agrícola o industrial					
Tipo de contaminación:					
El sistema de cloración se encuentra en funcionamiento					
El nivel de agua se encuentra superior a $\frac{1}{4}$ de la capacidad del tanque y las escaleras internas no se encuentran herrumbradas					
El fondo del tanque tiene una pendiente mínima del 1%					
En el caso del tanque a nivel, enterrado o semienterrado, este cuenta con drenajes perimetrales para desviar el agua de escorrentía					
En el caso de tanque a nivel, enterrado o semienterrado, las tuberías de entrada y salida se encuentran en lados opuestos y cuentan con una válvula de compuerta					
Las válvulas se encuentran ubicadas de manera que puedan aislar áreas vulnerables en caso de emergencia					

En el caso de tanque a nivel, enterrado o semienterrado, este cuenta con una altura mínima de 3 m		
En el caso del tanque elevado, la torre de soporte no tiene indicios de falta de mantenimiento como corrosión		
En el caso del tanque elevado, cuenta con una tubería separada para la entrada y salida del agua y para el rebalse y limpieza		

3. Líneas de conducción y sistemas de distribución

Número/Nombre _____	Coordenadas GPS				
	Latitud N:		Longitud O:		
Limpieza de las líneas	Frecuencia				
	Semanal ()	Mensual ()	Trimestral ()	Semestr al ()	Anual ()
Material de las tuberías	PVC ()	Hierro ()	Asbesto ()	Otro ()	
Longitud de las tuberías		Se encuentran:	Enterradas () Prof.: ____	Descubiertas ()	
Aspectos a considerar				Sí	No
No existen fugas en la línea de conducción					
Los tanques quiebra gradientes cuentan con tapas sanitarias y con un sistema seguro de cierre					
Los tanques quiebra gradientes no poseen grietas, rajaduras, fugas o raíces adheridas a los mismos					
Hay fugas visibles en alguna parte de la red de distribución					
No existen pasos elevados en mal estado o tubería PVC sin protección					
Las tuberías tienen un diámetro mínimo de 2 pulgadas					
Las tuberías cuentan con bocas de inspección					
En el caso en que las tuberías se encuentren enterradas, están a una profundidad comprendida entre el rango de 0,6 a 1,5 m					
Existe un espacio mínimo de 2 m entre la tubería y las construcciones circundantes					
No se presentan variaciones significativas de presión en la red de distribución					
La presión se mantiene en un valor mínimo de 10 mca (1 Kg/cm ²)					
Cuando aplique, las líneas de conducción y distribución se encuentran a más de 30 m de tanques sépticos					
El cloro residual se mantiene presente a lo largo de toda la red de distribución					
No existen interrupciones constantes en el servicio de distribución					

Se cuenta con un sistema para purgar la tubería de distribución		
La red cuenta con un sistema de válvulas para aislar sectores en caso de rotura o alguna emergencia		
Se cuenta con un fontanero o encargado del mantenimiento de la red		
Se cuenta con un esquema del sistema de distribución		
Cuando aplique, el diámetro mínimo de hidrante es de 3 pulgadas		
La distancia máxima entre hidrantes es de 300 m		

V. Riesgo por amenazas naturales

- El ente operador se encuentra ubicada en una zona que ha sido afectada en el último año por:
 Sismos () Inundaciones ()
 Deslizamientos () Erupciones volcánicas ()
 Sequías () Ninguno ()
- La infraestructura del acueducto ha resultado dañada por algún evento reciente Sí () No () ¿A cuál componente se le han efectuado reparaciones? _____
- Algunos componentes del acueducto, como la captación y los tanques, se encuentran cercanos o en zonas junto a taludes o laderas empinadas: Sí () No ()
 Cuáles: _____
- Se han elaborado mapas o se cuentan con estudios técnicos en donde se contemplen los riesgos por amenazas naturales: Sí () No ()
- Se destina parte del presupuesto a un fondo de contingencia en caso de ocurrencia de un evento natural: Sí () No ()
- El acueducto cuenta con una Comisión que formule los Planes de Atención de Emergencias y de Mitigación en caso de un evento natural: Sí () No ()
- Se cuenta con el personal capacitado en prevención y atención de desastres: Sí () No ()
- Se cuenta con un sistema de comunicación entre el ente operador e Instituciones como la Comisión Nacional de Emergencias, el Instituto Meteorológico Nacional, centros de salud, bomberos, Fuerza Pública, comités locales de emergencia, entre otros: Sí () No ()
- En caso de interrupción del servicio eléctrico, se cuenta con una fuente alternativa de energía: Sí () No ()
- En el caso de darse un accidente cuya consecuencia sea la contaminación del agua, se cuenta con un Plan de Contingencia: Sí () No ()
- El acueducto posee fuentes alternas o interconexiones que le permita funcionar parcialmente en caso de un evento natural: Sí () No ()
 Cuáles: _____
- Se cuenta con hidrantes en la zona: Sí () No () Cuántos: _____

Elaborado por:

Para la evaluación del riesgo sanitario en el acueducto se toma como base el formulario de la Metodología Estandarizada SERSA, 2010, Agua para Consumo Humano del Ministerio de Salud.

Anexo 2. Machote de FODA aplicado a las ASADAS

Fortalezas	Oportunidades	Debilidades	Amenazas

Anexo 3. Cuadro de la valoración y clasificación para el análisis de riesgo establecido por el Ministerio de Salud para evaluar los componentes de los acueductos.

Clasificación de Riesgo	Código de Colores
Riesgo Nulo	
Riesgo Bajo	
Riesgo Intermedio	
Riesgo Alto	
Riesgo Muy Alto	

Fuente: Ministerio de Salud, 2010, según metodología SERSA.

Anexo 4. Machote del Plan Estratégico aplicado a ASADAS

Objetivo Estratégico

Elaborar un Plan Estratégico base en la primera etapa para la ASADA, para definir la estructura de la misma.

1. Misión: _____

2. Visión: _____

3. Fines: _____

4. Principios: _____

5. Valores: _____

Anexo 5. Ejemplo de reporte de resultado emitida por el Laboratorio contratado para el muestreo de aguas efectuado en cada ASADA

LABORATORIO QUÍMICO LAMBDA
 Tels.: 2286-1168 / 2226-4462 • Fax: (506) 2226-4462 • Apertado: 877-1011 San José, Costa Rica
 e-mail: lambda@lucsa.co.cr • www.laboratoriolumbda.com

RESULTADO DE ANÁLISIS # 389,734

— RESULTADO DE ANÁLISIS QUÍMICO —

FECHA: 05 DE NOVIEMBRE DE 2016 SOLICITANTE: ASADA JARIS
 ATENCIÓN: Sra. SILVIA JIMÉNEZ

REFERENCIA: MUESTRA DE AGUA TOMADA DE LA NACIENTE EL PITO, RECOLECTADA POR PERSONAL DEL LABORATORIO LAMBDA EL DÍA 31 DE OCTUBRE DE 2016 EN MORA, SAN JOSÉ.

NIVEL N2 Programa Ampliado – Según Artículo 8, inciso c), del Decreto Ejecutivo 38924-S
 Reglamento para la Calidad del Agua Potable

ANÁLISIS:	RESULTADO PROMEDIO	Valor Alerta (VA) mg/L	Valor Máximo Admisible (VMA) mg/L
ALUMINIO (Al^{3+}) ^a	<0.10 mg/L	—	0.2
CALCIO (Ca^{2+}) ^a	9.8 mg/L	—	100
CLORURO (Cl^{-}) ^a	1.9 mg/L	25	250
COBRE (Cu^{2+}) ^a	0.3 mg/L	1.0	2.0
DUREZA TOTAL ($CaCO_3$) ^a	43.1 mg/L	200	400
FLUORURO (F^{-}) ^a	0.3 mg/L	—	0.7 a 1.5 ^(b)
HIERRO (Fe^{2+}) ^a	<0.01 mg/L	—	0.3 ^(b)
MAGNESIO (Mg^{2+}) ^a	4.5 mg/L	30	50
MANGANESO (Mn^{2+}) ^a	<0.05 mg/L	0.1	0.5 ^(b)
POTASIO (K^{+}) ^a	4.3 mg/L	—	10
SODIO (Na^{+}) ^a	< 1 mg/L	25	200
SULFATO (SO_4^{2-}) ^a	2.4 mg/L	25	250
ZINC (Zn^{2+}) ^a	<0.05 mg/L	—	3.0

OBSERVACIONES:

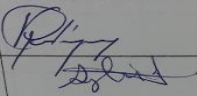
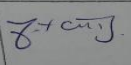
- ** ENSAYO NO ACREDITADO
- * ENSAYO ACREDITADO
- VER ALCANCE DE ACREDITACIÓN DEL LABORATORIO LAMBDA EN LA DIRECCIÓN ELECTRÓNICA: www.diaa.or.cr
- PROCEDIMIENTOS ÚNICAMENTE DE REFERENCIA: STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER AND WASTEWATER 22nd 2012
- ^(a) 1.5 mg/L PARA TEMPERATURAS DE 1 a 12 °C Y 0.7 mg/L PARA TEMPERATURAS DE 25 a 30 °C, SEGÚN REGLAMENTO PARA LA CALIDAD DEL AGUA POTABLE N° 38924-S
- ^(b) EN AGUAS SUBTERRÁNEAS, DONDE SE ENCUENTRAN ESTOS DOS METALES, EL VMA (Valor Máximo Admisible) (Fe + Mn) ES 0.2 mg/L, SEGÚN REGLAMENTO PARA LA CALIDAD DEL AGUA POTABLE N° 38924-S
- DIBUJADO POR: *ap*
- MUESTRA CÓDIGO LAMBDA: 8689-Q01

RAFAEL I. AMOR PÉREZ
 NI CQCX 337

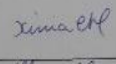
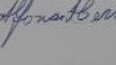
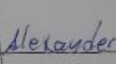
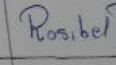
NOTA: Refiérase al código Lambda para cualquier consulta.

LAMBDA 7-04

Anexo 6. Lista de Asistencia (capacitación impartida el 06 de agosto 2016)

			
Lista de Asistencia			
Proyecto: "Diagnóstico técnico y administrativo de cinco ASADAS localizadas dentro del Corredor Biológico Garcimuñoz, en la provincia de Alajuela, Costa Rica".			
Sábado 06/08/16			
Nombre	Correo	ASADA/Comunidad	Firma
Fernando Calvo Rodríguez	Fernando154693@gmail.com	Corredor Biológico	
Sylvia Simeón C.	syjica@gmail.com	UTN.	
Jonathan Cubero Rojas	jcubero@naranja.cr	Consultor	

Karina Villalobos T.	Karill18@gmail.com	Asada arbol de guerra	
William Fajardo C.	afajardo@gmail.com	Asa. arbol de guerra	
	asada Colón del Valle @OP.com	Colón del Valle	
Jico Vargas Vargas	asada Colón del Valle @OP.com	Asada Colón del Valle	
Nuam Aras Chacón	priarvar@gmail.com	Asada Bar Celona	
Gerardo Aguero C.		Asada Lapalme	
Carlos Boudela Rojas	leonidesguc@gmail.com	Asada la Palma de mora	
Gerardo Valverde Castro		Asada Comillos Alto	

Ximela Chunchilla Cambronero	xchunchilla@gmail.com	Asada Jaris	
Alfonso Hernández Ch.	alfogerm@gmail.com	ASADA Jaris de Mora	
Alexander Hinthillac C.		ASADA de Mora	
Rosibel Rodríguez R.	cobroasada@gmail.com	Asada Arbol de Guerra	

Anexo 7. Ejemplo de ficha de Evaluación de la Capacitación efectuada en las ASADAS

Evaluación de los Módulos de Capacitación

Sábado 6 agosto 2016

Instrucciones: Marque con X el número que represente mejor su respuesta. El 1 es el más bajo y el 4 el más alto.

I. Parte. Contenido y organización del curso

1. Los temas expuestos respondieron a sus intereses y expectativas	1	2	3	4
2. Los temas expuestos son aplicables a su actividad laboral	1	2	3	4
3. El material didáctico fue variado y apropiado	1	2	3	4
4. Se respetaron los tiempos establecidos	1	2	3	4
5. Servicios adicionales (alimentación, otros) fueron satisfactorios	1	2	3	4

II Parte. Habilidades del instructor

1. Despertó y mantuvo el interés del participante	1	2	3	4
2. Ayudó a la comprensión de los temas con ejemplos, ejercicios, otros	1	2	3	4
3. Utilizó un lenguaje y ritmo de exposición apropiado	1	2	3	4
4. Dominio del tema	1	2	3	4
5. La información que proporcionó fue clara, completa y correcta	1	2	3	4

Sugerencias y recomendaciones para mejorar las capacitaciones

¡Muchas Gracias!

Anexo 8. Machote del Manual de Mantenimiento de Campo para Acueductos

A continuación se presentan las actividades a realizar para el mantenimiento en nacientes, pozos y tanques, así como en la red de distribución.

1. Actividades a realizar para el mantenimiento preventivo de las fuentes de abastecimiento (nacientes)

Frecuencia	Fuentes de Abastecimiento		Responsable
	Agua Superficial y Nacientes	Pozos	
Diario	Eliminar hojas, troncos, ramas que dificulten el paso del agua por las rejillas en el caso de las aguas superficiales y alrededor de las nacientes captadas	Barrer y limpiar la caseta de bombeo y controlar las válvulas del equipo para su buen funcionamiento	Fontanero
Mensual	Realizar aforos en las nacientes captadas para determinar el caudal producido Revisar el estado de las mallas alrededor de la naciente captada	Limpiar alrededor del pozo y detectar posibles focos de contaminación	Fontanero
Trimestral	Eliminar los sedimentos y maleza alrededor de las nacientes y dentro de la captación	Elaborar una bitácora con: -Horario de bombeo -Producción -Consumo de energía	Fontanero

Semestral	Realizar recorridos en las cercanías de las nacientes para determinar focos de contaminación, deslizamientos, presencia de animales, etc. -Revisar el estado de la infraestructura -Limpieza y mantenimiento de los caminos de acceso	Efectuar labores de limpieza, reparaciones y de desinfección en el pozo	Fontanero
------------------	--	---	-----------

2. Actividades a realizar para el mantenimiento preventivo de los tanques de almacenamiento, las redes de conducción y distribución

Frecuencia	Tanques de almacenamiento	Redes de conducción y distribución	Responsable
Diario	Registrar el nivel del tanque y limpiar los alrededores del sitio	Mantener un registro de las presiones de la red y limpiar malezas alrededor	Fontanero
Quincenal	Verificar que el tanque no tenga grietas, rajaduras o filtraciones y que la malla esté en buen estado	Recorrer la red para determinar la presencia de fugas	Fontanero
Trimestral	Darle mantenimiento al tanque en pintura, cerraduras y limpieza a los alrededores del sitio	Darle mantenimiento a las válvulas reguladoras de presión, flujo que se encuentran calibradas	Fontanero
Semestral	Realizar una limpieza superficial	Efectuar limpieza profunda en toda la red, eliminando posibles focos de contaminación	Fontanero

Anual	Realizar una limpieza a profundidad para quitar impurezas, sedimentos y una desinfección	Recorrer la red para determinar la presencia de fugas y efectuar una limpieza general	Fontanero
-------	--	---	-----------

A continuación se presentan los registros que deben ser llenados cada vez que se detectan anomalías. Se debe indicar en cuál sector del acueducto se presenta el daño y el nombre con el cual es identificado el componente. Cada ficha será identificada mediante un código, que indique el sector (fuentes, tanques, redes) donde se encontró el daño y el número de ficha, cada sector del acueducto tendrá sus fichas asignadas.

3. Ficha de campo para el registro de daños encontrados en los componentes del acueducto

Fecha:	Nombre del encargado:
Código:	Componente:
Observaciones de la anomalía encontrada:	

4. Registro de reparaciones en los componentes del acueducto

Fecha:	Nombre del encargado:
Código:	Componente:
Observaciones de la reparación efectuada:	

Manual basado en: Reglamento de normas técnicas y procedimientos para mantenimiento preventivo de sistemas de abastecimiento de agua (2001), vigente actualmente, procedimientos de SENA y Ministerio de Desarrollo Económico (1999), Aguas del Norte Antioqueño S.A. (2011), Administración Cooperativa de Servicios Públicos Domiciliarios de la Apartada – Aparcor (2011) y el módulo “Operatividad y Funcionamiento de los Acueductos” del Área de Fortalecimiento de Acueductos Rurales del AyA (2008).

Anexo 10

9. Ejemplo de cartas de compromisos enviadas a cada ASADA

Marzo 2016

Señores
Junta Directiva
ASADA Árbol de Guaria

Estimados señores

Por medio de la presente me permito saludarles y a la vez invitarles a participar en proyecto denominado **“Diagnóstico técnico y administrativo de cinco ASADAS localizadas dentro del Corredor Biológico Garcimuñoz, en la provincia de Alajuela, Costa Rica”**, el cual es desarrollado dentro de la carrera de Ingeniería en Recursos Hídrico de la Universidad Técnica Nacional (UTN). Este proyecto tiene como objetivo realizar un diagnóstico técnico, administrativo y de gestión de cinco ASADAS de la zona de Alajuela.

Después de una importante búsqueda de ASADAS que pudieran formar parte del proyecto y bajo estrictas normas de selección, nos pareció pertinentes trabajar con la ASADA que ustedes representan por su ubicación estratégica y organización.

Para la realización y cumplimientos de los objetivos propuestos, es necesario solicitarles su colaboración y compromiso como representantes de la ASADA, facilitándonos información de la ASADA y acompañamiento a las giras de campo a realizar las distintas actividades que forman parte del proyecto como el muestreo de aguas en los componentes del acueducto para analizar la calidad del agua potable, evaluación del estado fitosanitario del acueducto, participación de la Junta Directiva en los talleres y capacitaciones en diversas temáticas relacionadas con recurso hídrico que se impartirán durante la ejecución del mismo, entre otros.

Este proyecto tiene como beneficiarios directos a las ASADAS, pues todos los estudios se harán de manera gratuita y con el fin de ayudarles a mejorar la gestión y funcionamiento de la organización. Todos los resultados serán entregados en el tiempo estipulado.

Espero que les sea de su interés y quieran participar en este proyecto, de ser así les agradecería su firma como representación del compromiso con nosotros en la UTN en esta misma carta o una carta aparte confirmando su participación y hacérmela llegar a mi correo.

Cualquier consulta no duden en comunicarse conmigo. Muchas gracias.

Anexo 10

Galería fotográfica de la capacitación impartida



Anexo 10



10. Galería fotográfica de algunas ASADAS durante las visitas de campo



Anexo 10





