

INFORME FINAL

DIAGNÓSTICO DEL NIVEL DE RIESGO EN LAS COMPONENTES DE LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA Y CARACTERIZACIÓN DE LOS PRESTADORES COMUNALES DEL SERVICIO EN EL CANTÓN DE ASERRÍ



Ing. Diana A. Zambrano

Noviembre 9 de 2011

Contrato de servicios CR/CNT/1100071.001



TABLA DE CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN	1
2	OBJETIVO	2
2.1	OBJETIVO GENERAL	2
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	2
3	MARCO REFERENCIAL	3
4	ÁREA DE ESTUDIO	5
5	METODOLOGÍA	7
5.1	PRESENTACIÓN GENERAL	7
5.2	HERRAMIENTAS DE APOYO AL LEVANTAMIENTO DE DATOS	7
5.2.1	DESCRIPCIÓN DE LAS HERRAMIENTAS	8
5.2.1.1	SERSA, agua para consumo humano	8
5.2.1.2	Caracterización de ASADAS	9
5.2.2	PRESENTACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS A LA COMUNIDAD	10
5.3	VISITA DE CAMPO Y LEVANTAMIENTO DE LA INFORMACIÓN	11
5.4	PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN	12
5.4.1	CONSIGNACIÓN DE LA INFORMACIÓN	12
5.4.2	PRESENTACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS SISTEMAS	13
5.4.3	DEFINICIÓN DE INDICADORES	13
5.4.3.1	Identificación de los niveles de riesgo en componentes de sistemas de abastecimiento de agua	14
	A nivel de captaciones	14
	Tanque de almacenamiento	15
	Línea de Conducción y sistema de distribución	16
5.4.3.2	Caracterización de ASADAS	17
	Gestión organizacional	17
	Gestión administrativa y comercial	18
	Gestión en operación y mantenimiento	18
	Gestión ambiental	19
	Gestión del riesgo	19
5.5	ACTIVIDADES DE PARTICIPACIÓN Y DIAGNÓSTICO CON LA COMUNIDAD	19
5.5.1	DEFINICIÓN DE LA VISIÓN O ESTABLECIMIENTO DE METAS	20
5.5.2	IDENTIFICACIÓN DE POTENCIALES TÉCNICOS O ADMINISTRATIVOS	20
5.5.3	IDENTIFICACIÓN DE POTENCIALIDADES O DEFICIENCIAS EN LAS COMPONENTES DEL SISTEMA TANTO TÉCNICAS COMO ADMINISTRATIVAS	20
5.5.4	PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	22
5.5.5	CONSTRUCCIÓN DE REDES	22
5.6	CONTRASTE DE RESULTADOS DE LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN CON LAS DEFINIDAS A TRAVÉS DE LA PARTICIPACIÓN COMUNITARIA	22
5.7	PROPUESTA DE PLAN DE ACCIÓN	23

6	<u>CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS SISTEMAS DIAGNOSTICADOS</u>	<u>24</u>
6.1	ABONADOS POR SISTEMA	25
6.2	FUENTES POR SISTEMA	26
6.3	CAPTACIONES	27
6.3.1	TIPO DE FUENTE	27
6.3.2	TIPO DE CAPTACIÓN DE NACIENTES	27
6.4	TANQUES POR SISTEMA	28
6.4.1	CANTIDAD DE TANQUES POR SAA	28
6.4.2	TIPO DE TANQUE	28
6.4.3	MATERIAL DE LOS TANQUES	29
7	<u>DIAGNÓSTICO DE LOS NIVELES DE RIESGO EN COMPONENTES DE SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA</u>	<u>30</u>
7.1	CAPTACIONES	30
7.1.1	CAPTACIÓN DE NACIENTES O MANANTIALES	30
7.1.2	TOMA DE AGUA SUPERFICIAL	35
7.2	TANQUE DE ALMACENAMIENTO	37
7.3	LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN	44
7.4	NIVELES DE RIESGO INTEGRADOS DE EN LAS COMPONENTES DEL SISTEMA	48
8	<u>CARACTERIZACIÓN DE PRESTADORES DEL SERVICIO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA</u>	<u>52</u>
8.1	GESTIÓN ORGANIZACIONAL	52
8.1.1	ORGANIZACIÓN COMUNAL	52
8.1.2	SOCIAL	56
8.2	GESTIÓN ADMINISTRATIVA Y COMERCIAL	57
8.2.1	ADMINISTRACIÓN	57
8.2.2	COMERCIAL	62
8.3	GESTIÓN EN OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	68
8.4	GESTIÓN AMBIENTAL	73
8.5	GESTIÓN DEL RIESGO	76
8.6	INTEGRACIÓN DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN	81
9	<u>CORRELACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO EN LAS COMPONENTES DE LOS SAA Y EL NIVEL DE DESARROLLO DE SUS OPERADORES</u>	<u>85</u>
10	<u>RECOMENDACIONES Y PAUTAS PARA LA FORMULACIÓN DE LÍNEAS DE ACCIÓN</u>	<u>87</u>
11	<u>OBSERVACIONES Y COMENTARIOS GENERALES</u>	<u>92</u>
12	<u>BIBLIOGRAFÍA</u>	<u>93</u>

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Clasificación de riesgo en SERSA, Agua para consumo humano	9
Tabla 2 Combinación de factores de riesgo en nacientes que generan mayor vulnerabilidad a la contaminación del agua en nacientes	14
Tabla 3 Combinación de factores de riesgo en nacientes que generan mayor vulnerabilidad a la contaminación del agua en tanques de almacenamiento	15
Tabla 4 Combinación de factores de riesgo en nacientes que generan mayor vulnerabilidad a la contaminación del agua en línea de conducción y sistema de distribución	16
Tabla 5 Ejemplo para cada componente del sistema de abastecimiento de niveles de riesgo en los sistemas de abastecimiento	16
Tabla 6 Ejemplo de resumen de los niveles de riesgo en todas las componentes del sistema de abastecimiento de agua	16
Tabla 7 Sistemas de abastecimiento de agua y operadores del servicio analizados en el cantón de Aserri	24
Tabla 8 Evaluación de factores de riesgo identificados en nacientes evaluadas	30
Tabla 9 Combinación de factores de riesgo en nacientes que generan mayor vulnerabilidad a la contaminación del agua	33
Tabla 10 Niveles de riesgo en captación de nacientes para cada sistema evaluado	34
Tabla 11 Evaluación de factores de riesgo identificados en captaciones superficiales evaluadas	36
Tabla 12 Niveles de riesgo en toma de agua superficial para cada sistema evaluado	36
Tabla 13 Evaluación de factores de riesgo identificados en tanques evaluados	38
Tabla 14 Requerimientos de desinfección	39
Tabla 15 Combinación de factores de riesgo en tanques de almacenamiento que generan mayor vulnerabilidad a la contaminación del agua	41
Tabla 16 Niveles de riesgo en tanque de almacenamiento para cada sistema evaluado	42
Tabla 17 Evaluación de factores de riesgo identificados en línea de conducción y sistema de distribución evaluadas	45
Tabla 18 Combinación de factores de riesgo en línea de conducción y sistema de distribución que generan mayor vulnerabilidad a la contaminación del agua	47
Tabla 19 Niveles de riesgo en línea de conducción y sistema de distribución para cada sistema evaluado	47
Tabla 20 Componentes con niveles de riesgo en cada acueducto evaluado.	48
Tabla 21 Sistemas de abastecimiento de agua según el porcentaje de abonados constituidos como socios	54
Tabla 22 SAA en relación al convenio de delegación	55
Tabla 23 ASADAS que brindan campañas ambientales	57
Tabla 24 ASADAS en relación a la vinculación a la CCSS	59
Tabla 25 ASADAS en relación a estados financieros	61
Tabla 26 Sistemas de abastecimiento de agua que no cuentan con desinfección	70
Tabla 27 Parámetros de calidad de agua potable	71
Tabla 28 Frecuencias acumuladas de los porcentajes alcanzados de satisfacción en cada unidad de gestión	83
Tabla 29 Grupos de trabajo por distritos en Aserri	84
Tabla 30 Consolidado de niveles de riesgo en las componentes de los SAA en relación con el nivel de desarrollo de los prestadores del servicio	85
Tabla 31 Objetivos de los operadores de los SAA y sus potencialidades	89

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Concepto de sostenibilidad en sistemas de abastecimiento de agua y saneamiento	3
Figura 2 Localización del cantón de Aserri, Provincia de San José	5
Figura 3 Distritos cantón de Aserri, provincia San José	6
Figura 4 Ejemplo de esquema de un sistema de abastecimiento	12
Figura 5 Ejemplo de gráfico de frecuencia	13
Figura 6 Ejemplo de gráfico de porcentaje	14
Figura 7 Ejemplo de puntuaciones por área de gestión en caracterización de ASADAS	17
Figura 8 Esquema de redes de trabajo para la construcción colectiva de la gestión del agua en una comunidad	22
Figura 9 Abonados por sistema	26
Figura 10 Nivel de riesgo identificado en nacientes	30
Figura 11 Nivel de riesgo identificado en captaciones superficiales	35
Figura 12 Nivel de riesgo en tanques de almacenamiento	37
Figura 13 Puntuación de ASADAS evaluadas en unidad de gestión organizacional	52
Figura 14 Plan de afiliación	53
Figura 15 Frecuencia de abonados	53
Figura 16 Abonados constituidos como socios	54
Figura 17 Mantienen el libro de actas al día	54
Figura 18 Cuentan con capacitación del INA	55
Figura 19 Convenio de delegación	55
Figura 20 Informan sobre su gestión a la comunidad	56
Figura 21 Brindan campañas en escuelas o colegios	56
Figura 22 Puntuación de ASADAS evaluadas en la unidad de gestión administración	57
Figura 23 Cuentan con administrador	58
Figura 24 Presencia de fontanero	58
Figura 25 Cuentan con recaudador	59
Figura 26 Vinculación de funcionarios en las ASADAS a la CCSS y al INS	59
Figura 27 Registran sus operaciones contables	60
Figura 28 Cuentan con estados financieros	60
Figura 29 Remiten sus estados financieros al AyA.	61
Figura 30 Cuentan con planes de inversión	61
Figura 31 Capacidad de Liquidez para el Financiamiento de las inversiones	62
Figura 32 Registran depósitos de fondos en cuentas bancarias a su nombre	62
Figura 33 Puntuación de ASADAS evaluadas en la unidad de gestión comercial	63
Figura 34 Micromedición	64
Figura 35 Aplican tarifas vigentes de la ARESEP	64
Figura 36 Programa de cortas	65
Figura 37 Registran la morosidad mensual	65
Figura 38 Tienen disponibilidad de agua para nuevos servicios	66
Figura 39 Tienen retenidas solicitudes de servicios nuevos	66
Figura 40 Aplican tarifas de ley de hidrantes en ASADAS	66
Figura 41 La facturación con medios	67
Figura 42 Lugar donde se custodia el respaldo de la información	67
Figura 43 Cuenta con catastro de servicio	68
Figura 44 Puntuación de ASADAS evaluadas en la unidad de gestión operación y mantenimiento	68
Figura 45 Propiedad de los terrenos donde se encuentran las fuentes	69
Figura 46 Aforos en las fuentes	69
Figura 47 Caudales inscritos en el MINAET	70
Figura 48 Disponibilidad de desinfección	70

Figura 49 Calidad de agua de consumo en ASADAS	71
Figura 50 Frecuencia de monitoreo de calidad	72
Figura 51 Interrupciones del servicio	72
Figura 52 Registro de control de quejas	72
Figura 53 Presión adecuada	73
Figura 54 Estudio técnico de la infraestructura	73
Figura 55 Puntuación de ASADAS evaluadas en la unidad de gestión ambiental	74
Figura 56 Incorporada al programa de sello de calidad sanitaria	75
Figura 57 Frecuencia de campañas ambientales en ASADAS	75
Figura 58 Planes de reforestación en ASADAS	75
Figura 59 Estudio protección de fuentes en ASADAS	76
Figura 60 Demarcación de fuentes en ASADAS	76
Figura 61 Vigilancia periódica	76
Figura 62 Puntuación de ASADAS evaluadas en la unidad de gestión del riesgo	77
Figura 63 Análisis de emergencias anteriores	77
Figura 64 Participación de ASADAS en la Elaboración de los Planes de Seguridad del Agua	78
Figura 65 Conocimiento de las amenazas al sistema	78
Figura 66 Vulnerabilidades del sistema	79
Figura 67 Protocolos de emergencias en ASADAS	79
Figura 68 Personal capacitado para atender un protocolo para emergencias en ASADAS	79
Figura 69 Componentes del sistema ubicados en zonas vulnerables	79
Figura 70 Stock de repuestos o accesorios identificado	80
Figura 71 Cuentan con stock mínimo de repuestos de operación	80
Figura 72 Cuentan con un mapa del sistema	81
Figura 73 Roles de responsabilidad de los funcionarios de ASADAS	81
Figura 74 Resumen general de caracterización de ASADAS	82
Figura 75 Relación porcentual de satisfacción de cada unidad de gestión en las ASADAS evaluadas	83
Figura 76 Red de trabajo de ASADAS de Aserri	84
Figura 77 Propuesta metodológica de construcción de planes de trabajo	88

LISTA DE ANEXOS

- ANEXO 1 FORMATO DE SERSA
- ANEXO 2 FORMATO DE CARACTERIZACIÓN DE ASADAS
- ANEXO 3 DIAPOSITIVAS DE PARTICIPACIÓN COMUNIDAD DEL DIAGNÓSTICO
- ANEXO 4 FORMATO DE SERSA DILIGENCIADO
- ANEXO 5 FORMATO DE CARACTERIZACIÓN DE ASADAS DILIGENCIADO
- ANEXO 6 CUADROS DE REFERENCIA DE PROBLEMAS MAS FRECUENTES
- ANEXO 7 FORMATOS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE POTENCIALES, PROBLEMAS Y SOLUCIONES

1 INTRODUCCIÓN

El abastecimiento de agua a las poblaciones es un elemento clave en el mejoramiento de la calidad de vida y el bienestar general de las personas, el acceso continuo y de buena calidad de agua a las localidades contribuye en la reducción de enfermedades como la diarrea o el cólera, contribuyendo en la reducción de índices de morbilidad y mortalidad, en especial de los niños y niñas y de los adultos mayores. Por el contrario, la escasez de agua potable y de buenos sistemas de saneamiento favorece la transmisión de enfermedades de origen hídrico y frenan el desarrollo económico y social, siendo el agua potable un factor determinante del derecho a la salud pública.

El suministro de agua a las comunidades se hace a través de sistemas de abastecimiento de agua compuestos por diversos mecanismos de captación de agua, según la procedencia de la misma, tuberías de conducción, tanques de almacenamiento y tuberías de distribución. Como parte de la estructura de sostenibilidad de los sistemas de abastecimiento de agua, actualmente se cuenta con el servicio de las Asociaciones Administradoras de Acueductos Comunales (ASADAs) que funcionaran como entes operadores para la administración de los sistemas de acueducto.

Las ASADAS son asociaciones de vecinos formalmente constituidas con personerías jurídicas propias, encargadas de administrar el sistema de abastecimiento de su comunidad mediante la delegación por parte de AyA. Las ASADAS tienen plena responsabilidad para captar y distribuir el agua que consume la comunidad, construir y mantener la infraestructura necesaria, cobrar por el servicio brindado y manejar los ingresos recaudados.

En aras de promover la salud de la población y la sostenibilidad de los sistemas de agua a través de la minimización de los factores de riesgo, el Ministerio de Salud en conjunto con Acueductos y Alcantarillados y el apoyo de la OPS/OMS, desarrollan el presente contrato el cual busca realizar el diagnóstico de los sistemas de abastecimiento de agua en relación a los niveles de riesgo de sus componentes y las capacidades de gestión de las ASADAS, realizando un primer ejercicio en el Cantón de Aserri, utilizando como parte del proceso metodológico dos herramientas desarrolladas por las instituciones participantes.

El Ministerio de Salud, propone una herramienta llamada “SERSA” la cual contribuye en la identificación de riesgos en las componentes de los sistemas de abastecimiento, mientras que el AyA ha formulado una herramienta denominada “Caracterización de ASADAS” para identificar la capacidad de gestión en distintos ámbitos de estos prestadores del servicio.

Con estas herramientas, la participación conjunta de funcionarios de ambas instituciones y de los miembros de las ASADAS, se construyó el presente documento de diagnóstico, el cual expone fortalezas y debilidades tanto técnicas como administrativas, lo cual permitirá apoyar la gestión de los sistemas de abastecimiento a través de la identificación de las prioridades, facilitando la toma de decisiones para posteriormente jerarquizar y proponer acciones que mejoren la gestión del agua

2 OBJETIVO

2.1 Objetivo General

Identificar y priorizar las falencias y necesidades a superar para promover la sostenibilidad de los sistemas de abastecimiento de agua del cantón de Aserrí.

2.2 Objetivos específicos

- Reconocer con participación comunitaria las componentes de los sistemas de abastecimiento de agua del Cantón de Aserrí con mayor nivel de riesgo y sus principales insuficiencias.
- Determinar con participación comunitaria las principales falencias a nivel de la capacidad de gestión y administración de los entes operadores comunales de los sistemas de abastecimiento del cantón de Aserrí.
- Postular un plan de acción para contribuir en la superación de los problemas técnicos y administrativos de los sistemas de abastecimiento del cantón de Aserrí a partir del diagnóstico participativo.
- Proponer una metodología para el diagnóstico del nivel de riesgo en las componentes de los sistemas de abastecimiento de agua y caracterización de los prestadores comunales del servicio en el cantón de Aserrí replicable en otros cantones de Costa Rica.

3 MARCO REFERENCIAL

El concepto de sostenibilidad se ha convertido en el punto de partida obligado para cualquier discusión relacionada con manejo y gestión de los recursos naturales. La búsqueda de soluciones sostenibles ha llevado al sector de abastecimiento de agua y saneamiento a comprender que los problemas del sector no son solamente de orden tecnológico, sino que deben ser afrontados desde una visión integral.

En general un sistema sostenible es aquel que tiene la capacidad de desempeñar sus funciones a un nivel aceptable y por un período indefinido de tiempo utilizando solo los insumos especificados en el diseño del sistema (WASH, 1993 citado por (Duque y Restrepo 1998). También se puede definir como la capacidad de un sistema de desempeñar sus funciones a un nivel menos aceptable y brindar los beneficios esperados durante toda su vida proyectada, utilizando el mínimo posible de recursos, incluso ambientales (Duque y Restrepo 1998). En particular un sistema de agua y saneamiento es sostenible cuando a lo largo de su vida proyectada suministra el nivel deseado de servicio, con criterios de calidad y eficiencia económica y ambiental, el cual debe ser financiado o cofinanciado por sus usuarios, y que es usado de manera eficiente sin que cause un efecto negativo al ambiente (Gandini *et al.* 2002).

Considerando que la definición de sostenibilidad implica un encuentro entre las estructuras política, socioeconómica, legal e institucional, el Instituto Cinara de la Universidad del Valle en Colombia, con base en su experiencia de trabajo en abastecimiento de agua y saneamiento, ha propuesto un marco conceptual para la sostenibilidad el cual considera tres dimensiones: comunidad e instituciones locales, ambiente y recursos locales y ciencia y tecnología, estas dimensiones al interceptarse generan aspectos importantes y decisivos para la sostenibilidad, como se ilustra en la Figura 1.



Figura 1 Concepto de sostenibilidad en sistemas de abastecimiento de agua y saneamiento

Fuente: (Duque y Restrepo 1998)

La clave para alcanzar la sostenibilidad en el uso de los recursos hídricos está en la combinación de elementos estructurales y no estructurales, medidas de control (tecnológicas, económicas e institucionales) que han mostrado eficiencia en la minimización de los impactos en la calidad del agua (Gleick 2000; Grace 2004; Mitchell 2006; Savenije y Van der Zaag 2002).

La sostenibilidad de los proyectos rurales de agua potable y saneamiento y de los beneficios que estos proyectos aportan a las comunidades es un tema que preocupa desde hace mucho tiempo a las personas que trabajan en el sector. Aunque no hay muchas referencias bibliográficas sobre la cobertura sostenible, algunos

cálculos aproximados indican que en un momento dado, el 30 al 40 por ciento de los sistemas rurales de agua potable en los países en desarrollo pueden ser inoperantes (Evans, 1992 citado por (Lockwood 2002).

En el sector de agua potable, los conceptos convencionales de sostenibilidad se han centrado principalmente en los aspectos técnicos y financieros y, más recientemente, en la capacidad de largo plazo de las estructuras de gestión comunitaria. Se ha hecho menos énfasis en la necesidad de mantener los beneficios de salud y ambientales de los proyectos (Lockwood 2002).

Para fortalecer los sistemas de abastecimiento de agua, se busca a través de la implementación de herramienta de Caracterización de ASADAS identificar los factores más débiles en las capacidades de gestión de las comunidades, de tal forma que el diagnóstico e identificación de los mismos, permitan dirigir y apoyar las acciones para la superación de las deficiencias y priorizar mecanismos de intervención a seguir en el contexto local, en función del estado de las ASADAS en el caso particular para el Cantón de Aserri.

4 ÁREA DE ESTUDIO

Aserri es el cantón número 6 de la Provincia de San José, Costa Rica, localizado al pie de las estribaciones occidentales de la Cordillera de Talamanca, constituidas por los Cerros de Bustamante que dividen el Valle Central con el Valle de Los Santos, cuencas de los ríos Grande de Tárcoles y Parrita respectivamente, que desembocan en el Océano Pacífico.

Aserri se ubica al sur de la Ciudad de San José, en la zona limítrofe con la Provincia de Cartago. Limita con Desamparados, Acosta, Alajuelita, Parrita, León Cortés y Tarrazú, tal como se presenta en la Figura 2. A su vez Aserri, se divide en siete distritos a mencionar Aserri, Tarbaca, Vuelta de Jorco, San Gabriel, Legua, Monterrey y Salitrillos, estos se presentan en la Figura 3.

Aserri es un cantón montañoso, con alturas entre los 1.100 msnm, y los 2.000 msnm en algunos puntos, las alturas de los distritos del cantón son las siguientes: Ciudad Aserri 1.308, Tarbaca 1.796, Vuelta de Jorco 1.220, San Gabriel 1.310, Legua 1.649, Monterrey 1.100 y Salitrillos 1.315.

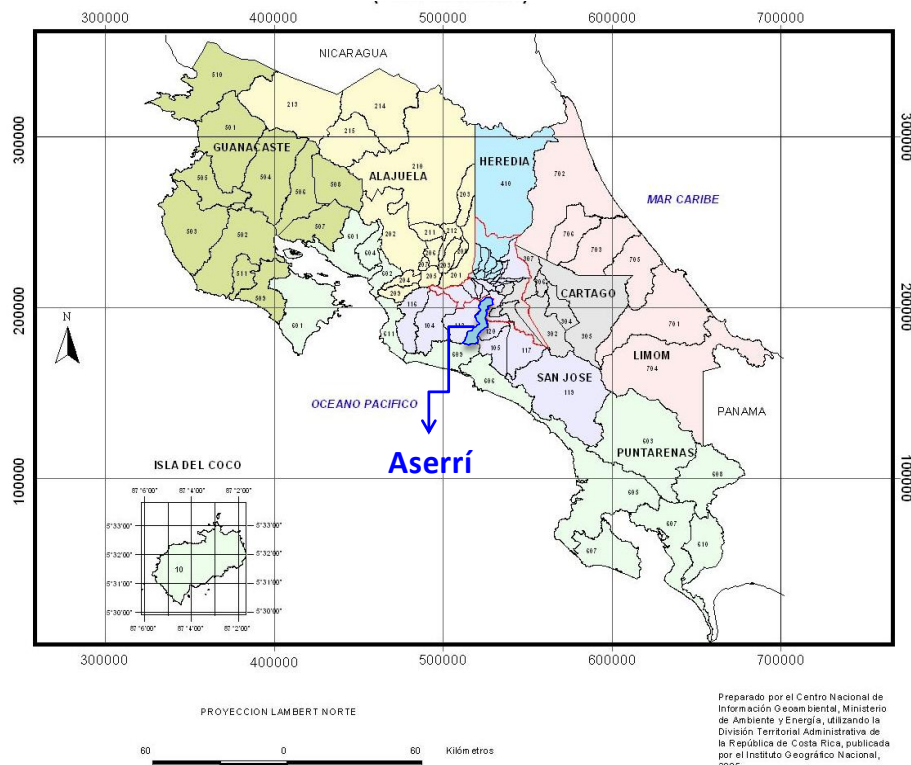


Figura 2 Localización del cantón de Aserri, Provincia de San José
Fuente: Adaptado de (CENIGA 2005a)

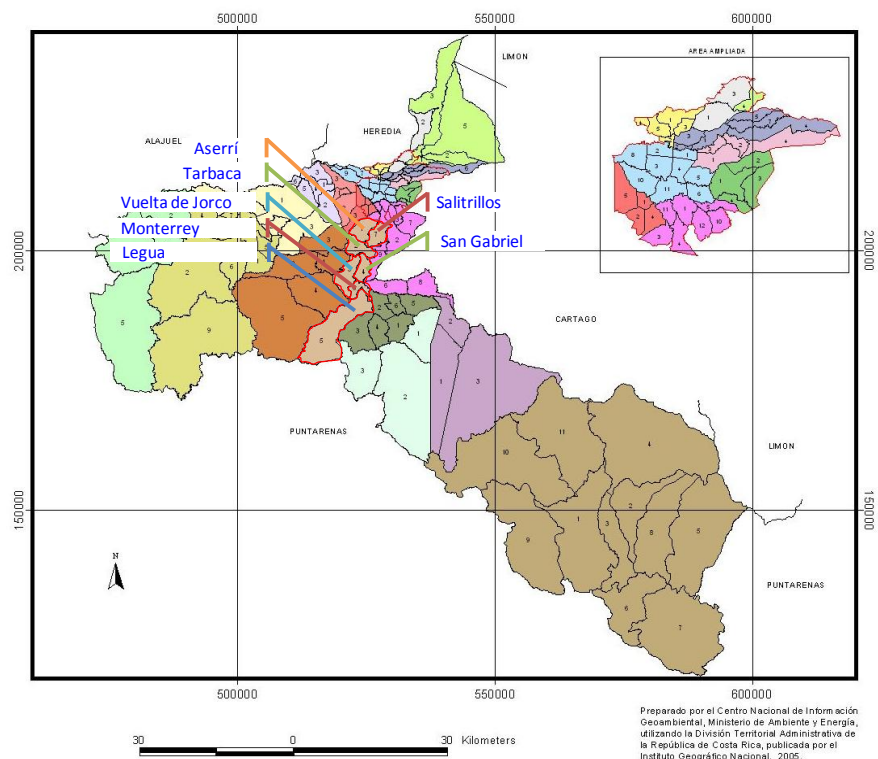


Figura 3 Distritos cantón de Aserri, provincia San José
Fuente: Adaptado de (CENIGA 2005b)

5 METODOLOGÍA

5.1 Presentación general

En los últimos años, las metodologías de diagnóstico utilizadas en proyectos de agua potable y saneamiento para países en desarrollo han sufrido diversos cambios, principalmente para superar los límites que impiden lograr la sostenibilidad de las infraestructuras de agua potable y/o saneamiento.

Lo que se busca es una apropiación comunitaria la cual fortalezca la sostenibilidad de los sistemas en el tiempo. Por ello para focalizar los esfuerzos es necesario realizar diagnósticos participativos que permitan identificar de forma conjunta no sólo la problemática si no también los potenciales, las fortalezas y mecanismos de acción, no solo en términos materiales, sino de organizaciones, prácticas, conocimientos.

En este sentido el diagnostico es un medio, no es un fin, por eso no hay que convertirlo en el objetivo sofisticado, complejo, caro y con sello personal, es más bien un proceso enteramente participativo, que se convierta en el primer paso en la construcción colectiva de propuestas para la gestión en espacios determinados.

Las metodologías participativas buscan garantizar el éxito de un proyecto o intervención y, de manera complementaria, desarrollar a la comunidad. “El aprendizaje participativo se centra en la filosofía que la gente no puede ser desarrollada, sino desarrollarse a sí mismo con sus propias acciones. En este sentido, el aprendizaje participativo también se enfoca en el desarrollo de las capacidades humanas para evaluar, crear, elegir, planear y organizar iniciativas” (Lammerink yBolt, 2002 citado por (Quiroz y Faysse 2005).

Se retoma los elementos de la metodología de diagnóstico participativo SARAR, nombre que nace de los pilares de la misma:

Self esteem	(Seguridad en sí mismo: un sentimiento de valor propio, como persona y como recurso valioso para el desarrollo)
Associative strength	(Asociación con otros: la capacidad de definir y trabajar con un objetivo en común a través del respeto mutuo, la confianza y el esfuerzo conjunto)
Resourcefulness	(Recursos: la capacidad para visualizar nuevas soluciones a problemas a pesar de los obstáculos, y la voluntad de aceptar los desafíos y arriesgarse)
Action planning	(Planes de acción: combinar el pensamiento crítico y la creatividad para originar planes novedosos, efectivos y basados en la realidad, en los que cada participante cumpla una función útil y satisfactoria)
Responsibility	(Responsabilidad: para continuar hasta alcanzar el fin de los compromisos y esperar los beneficios obtenidos)

El SARAR se ha desarrollado y aplicado desde mediados de los setenta en Asia, con el objetivo principal de que las personas generen conocimiento sobre problemas particulares y traten de responder a esos problemas (Narayan, 1995). La metodología SARAR es un conjunto de actividades, técnicas y herramientas que tienen como fin principal desarrollar o fortalecer las capacidades de las personas. El SARAR ha sido adecuado a diferentes contextos y también ha sido útil para tratar una diversidad de temas en comunidades rurales con bajos niveles de educación formal.

5.2 Herramientas de apoyo al levantamiento de datos

Tanto el Ministerio de Salud (MS) como el AyA, han desarrollado herramientas para el levantamiento de datos en relación a los niveles de riesgo en las componentes de los sistemas de abastecimiento (MS) y la capacidad de gestión de las ASADAS que los administran (AyA), siendo ambas complementarias e importantes dentro de la estructura de sostenibilidad.

5.2.1 Descripción de las herramientas

5.2.1.1 *SERSA, agua para consumo humano*

SERSA es un Sistema de Evaluación de Riesgos en Seguridad e Higiene, el cual es una herramienta basada en la metodología de análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP), siendo esta la principal plataforma para la legislación internacional y las buenas prácticas de fabricación para los sectores de la industria alimentaria.

Tradicionalmente el control de los alimentos se ha llevado a cabo examinando las operaciones o el proceso para asegurarse de que se adoptan las buenas prácticas, y además la toma de muestras de los productos finales para su análisis en el laboratorio; el control de los alimentos se ha basado en dos pilares: la inspección y el posterior análisis del alimento, el cual es un mecanismo de controlar la calidad costoso y no garantiza la inocuidad de los alimentos (Huss (1998) citado por (Torres *et al.* 2005)), de aquí que hayan surgido otros sistemas de aseguramiento de la calidad basados en una estrategia preventiva, que resulte más segura y de mayor factibilidad económica.

Los peligros biológicos pueden presentarse en cualquier etapa de la cadena alimentaria como consecuencia de errores en los procedimientos de manipulación o de procesado. La detección de dichos errores, su rápida corrección y su prevención en el futuro son el principal objetivo de cualquier sistema de aseguramiento de la calidad (Torres *et al.* 2005).

Originalmente, los planes HACCP se diseñaron para abordar los problemas relacionados con riesgos físicos, químicos y biológicos de los alimentos (FAO, 2003). El HACCP es un sistema racional de control, que incluye la anticipación de los riesgos asociados con la producción y la identificación de los puntos en los que pueden ser controlados dichos riesgos, es un sistema de control lógico y directo basado en la prevención de problemas: una manera de aplicar el sentido común.

Los sistemas de abastecimiento de agua potable son análogos a la industria de producción de alimentos, ya que también el producto final, en este caso el agua, es llevado a la población general que la utiliza para las diversas actividades domésticas y para su ingesta. Bajo este contexto, la teoría de HACCP y la herramienta SERSA ha sido aplicada por el Ministerio de Salud de Costa Rica en los sistemas de abastecimiento de agua con el fin de identificar los niveles de riesgos asociados en las diferentes componentes de los sistemas de agua y sugerir una medidas preventivas a seguir, entiéndase el riesgo como la probabilidad de que un agente contaminante, se presente en el agua, y cause daño a la salud humana.

En **SERSA, Agua para consumo humano**, se identificaron las siguientes componentes del sistema como puntos de control críticos:

- Fuente de abastecimiento sea esta naciente, captación superficial o pozo
- Tanque de almacenamiento
- Línea de conducción y distribución

La herramienta se presenta en el ANEXO 1. Para la realización de la evaluación de riesgo existen 10 preguntas en cada una de las componentes las cuales son respondidas en sitio a través de una inspección sanitaria o visita de evaluación. Cada respuesta tiene el mismo peso, por lo cual la valoración final se hace a través de la sumatoria de preguntas contestadas afirmativamente y esta indicará el nivel de riesgo en la componente evaluada. El nivel de riesgo y el código de color asociado con el número de respuestas afirmativas se presentan en la Tabla 1.

Tabla 1 Clasificación de riesgo en SERSA, Agua para consumo humano

Número de respuestas "SI"	Clasificación de Riesgo	Código de Colores
0	Riesgo Nulo	Azul
1 - 2	Riego Bajo	Celeste
3 - 4	Riesgo Intermedio	Verde
5 - 7	Riesgo Alto	Amarillo
8 - 10	Riesgo Muy Alto	Rojo

Cabe resaltar que en cada uno de los cuestionarios de las componentes evaluadas, se han identificado unas preguntas categorizadas como críticas, que de tener respuesta afirmativa, requieren mayor atención por parte del prestador del servicio de abastecimiento de agua.

La herramienta **SERSA, Agua para consumo humano**, para disminuir el nivel de riesgo identificado en cada componente, sugiere unas acciones y plazos a seguir.

La forma de aplicación de la herramienta es orientada por un profesional del Ministerio de Salud. La capacitación se hace a través de la aplicación de la encuesta en algún sistema de abastecimiento. En cada una de las componentes del sistema se diligencia la encuesta correspondiente revisando criterios en conjunto con las personas acompañantes y recibiendo las orientaciones y recomendaciones del funcionario del Ministerio en relación con la conceptualización con la que se construyó la herramienta. Se totalizan las respuestas en cada uno de los cuestionarios y se identificaron los factores de riesgo de las componentes de cada sistema.

5.2.1.2 Caracterización de ASADAS

La herramienta de caracterización de ASADAS fue desarrollada por funcionarios de la Subgerencia Gestión Acueductos Comunales, UEN Gestión de ASADAS del AyA con el objetivo de identificar el nivel de sostenibilidad y de consolidación de las ASADAS que prestan los servicios de abastecimiento de agua en Costa Rica. Esta es una herramienta que recientemente se ha aplicado en particular en la zona del Pacífico.

La estructura la conforman cinco niveles de gestión, los dos primeros sub-dividos en dos jerarquías, y a su vez los niveles de gestión presentan dentro de cada uno parámetros a evaluar. La estructura de la herramienta se presenta a continuación

1. Gestión organizacional
 - 1.1. Organización comunal
 - Organización de la ASADA
 - 1.2. Social
 - Proyección Comunal
2. Gestión administrativa y comercial
 - 2.1. Administración
 - Recurso Humano
 - Sistema de Contable
 - Financiamiento
 - 2.2. Comercial
 - Gestión Comercial
 - Sistema de Facturación
 - Catastro de Servicios

3. Gestión en operación y mantenimiento
 - Recurso Hídrico
 - Tratamiento del Agua
 - Calidad del Agua
 - Nivel del Servicio
 - Infraestructura y Condiciones
4. Gestión ambiental
 - Iniciativas de Conservación del Ambiente
 - Iniciativas de conservación del Recurso
 - Manejo del Recurso Hídrico
5. Gestión del riesgo
 - Plan de emergencia
 - Plan de Contingencia
 - Mapeo y Relación de Actores Involucrados

La herramienta se presenta en el ANEXO 2, donde se especifican las preguntas, las posibilidades de respuesta y los pesos asociados a cada una de estas. Cada uno de los parámetros presenta preguntas orientadas a verificar el nivel de gestión, acompañada con la solicitud de un soporte que corrobore la información suministrada. El total de preguntas es 68. Acorde a la pregunta y las posibles respuestas se han categorizado estas en cuatro niveles de calificación en escala 0, 1, 2 y 3, las cuales a su vez llevan consigo un sistema de ponderación el cual le dará peso según corresponda a cada una de las preguntas.

La sumatoria de los pesos indicará el nivel de desarrollo de la ASADA según la siguiente clasificación

ASADA A (Consolidadas)	80<=,X,<=100
ASADA B (En Desarrollo)	60<=,X,<80
ASADA C (Fragiles)	<60

El conocimiento de la herramienta de caracterización de ASADAS se realiza con el apoyo y orientación de un funcionario de la Subgerencia Gestión Acueductos Comunales, UEN Gestión de ASADAS del AyA. Para su aplicación se realizaron visitas a las oficinas de las ASADAS de la correspondiente área de estudio.

En conjunto con funcionario del AyA se aplica la encuesta de caracterización al administrador de cada una de las ASADAS revisando en cada una de las preguntas el objetivo y los documentos soporte para dar respuesta a cada pregunta. Después de suministrar la información al sistema de encuesta identificó el nivel de consolidación de la ASADA.

5.2.2 Presentación de las herramientas a la comunidad

Como parte del proceso de diagnóstico participativo, los miembros de la comunidad, deben conocer los objetivos del diagnóstico, cómo hacer parte del mismo y las diversas actividades que se adelantan para el alcance del objetivo.

En el área de estudio donde se va a realizar el diagnóstico se prepara una reunión donde se invitan a los diferentes actores, miembros encargados del AyA y Ministerio de Salud, funcionarios de las ASADAS.

En el taller se presentan los participantes para generar ambiente de confianza, se describe la actividad que se está realizando, su contexto y objetivo, se explica sobre conceptos importantes tales como riesgo, vulnerabilidad, gestión del riesgo y cómo estos elementos interactúan y tienen que ver con los sistemas de acueducto y de igual forma la importancia de la cohesión comunitaria en pro de garantizar el funcionamiento del sistema en los diferentes niveles, técnicos, económicos, ambientales y sociales. Se describen las herramientas a utilizar, y las necesidades de apoyo por parte de la comunidad para el acompañamiento y levantamiento de la información tal como guía en el día de la visita, presentación de documentos soporte entre otros.

Se debe recalcar que no se está evaluando o acusando el sistema para definir una buena o mala calificación sino que esto hace parte de un proceso para la identificación de necesidades y prioridades con el objetivo de potencializar las fortalezas y subsanar las debilidades. Se hace énfasis en que cada sistema de abastecimiento es diferente y no se pretende comparar o igualar con otros.

Como ejemplo en el ANEXO 3, se presentan las diapositivas mostradas en el taller realizado en el marco de este proyecto realizado con las comunidades del cantón de Aserri.



5.3 Visita de campo y levantamiento de la información

Se acuerda con la comunidad o miembros de la ASADA la fecha y hora en la que se realizará la inspección sanitaria. Se realiza la visita en la cual se identifican los niveles de riesgo en cada componente del sistema acorde a las preguntas del formato consignando la información en cada una de las fichas según corresponda. Se toman fotografías de los sitios visitados y de la infraestructura existente para dar soporte a la información levantada. A lo largo de la visita se hacen las recomendaciones correspondientes según la observación realizada.

Posterior a la gira se le hacen los cuestionamientos concernientes a la herramienta de caracterización de ASADAS después de verificar los respectivos soportes y se consignan las respuestas en el formato según corresponda.



5.4 Procesamiento de la información

5.4.1 Consignación de la información

La información levantada en campo de las dos herramientas es sistematizada. En la herramienta SERSA se incluyen para cada componente del sistema alguna fotografía representativa de la componente del sistema de abastecimiento y se digitan las respuestas ya sean afirmativas o negativas para finalmente identificar el nivel de riesgo.

Se realiza un esquema que indique las componentes con que cuenta el sistema de abastecimiento y se inserta en el formato correspondiente de SERSA. Un esquema ejemplo se presenta en la Figura 4. Un formato de SERSA diligenciado se presenta en el ANEXO 4.

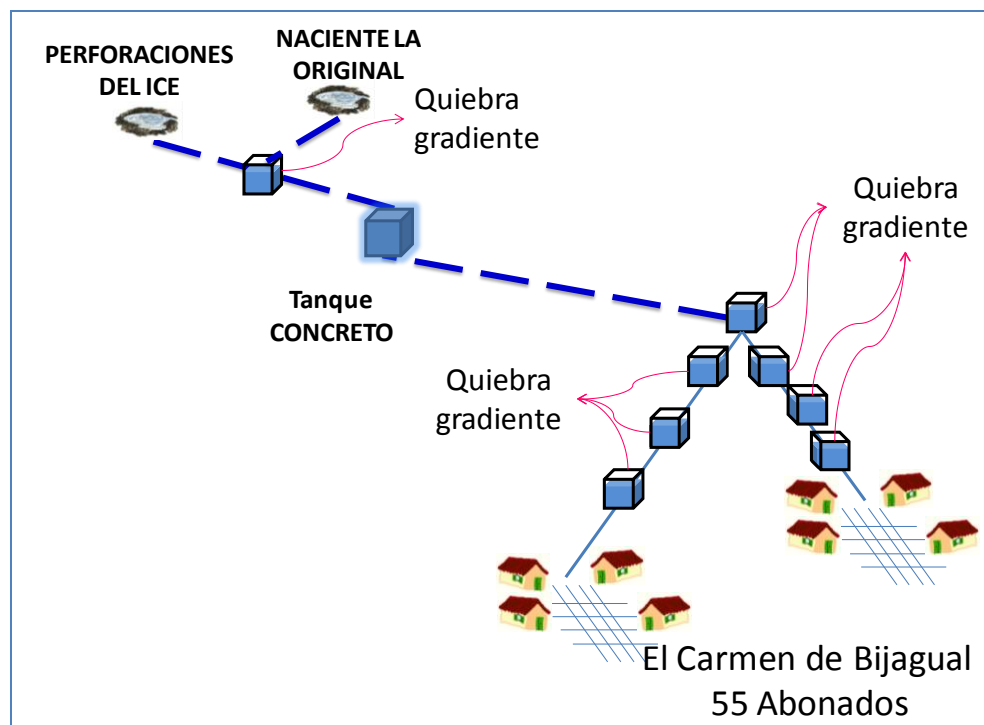


Figura 4 Ejemplo de esquema de un sistema de abastecimiento

De igual forma para la herramienta de caracterización de ASADAS se digita la información asociada a cada una de las preguntas para identificar los pesos ponderados de las respuestas y finalmente conocer el resultado general y en cada una de las unidades de gestión. Un formato de Caracterización de ASADAS diligenciado se presenta en el ANEXO 5.

Se prepara una hoja de Excel donde se coloque de forma horizontal las preguntas y se digiten los resultados encontrados tanto de la herramienta SERSA como la de caracterización de ASADAS para cada una de las comunidades del área de estudio.

5.4.2 Presentación de las características generales de los sistemas

En primera instancia se definen las características generales de los sistemas del área de estudio tales como administrativas y técnicas

Entre los indicadores administrativos se encuentra, tipo de ente operador, frecuencia de número de abonados por sistema

En los indicadores técnicas, tipo de sistema gravedad o bombeo, frecuencia del número de fuentes que utilizan por sistema de abastecimiento, tipo de fuente que se utiliza: superficial o naciente, características de los tanques de captación en relación a su construcción (enterrado, a nivel o semienterrado; tipo de materiales), frecuencia del número de tanques usados por sistema de acueducto.

5.4.3 Definición de indicadores

Los indicadores se definen acorde a las principales necesidades de la institución; a continuación se proponen unos indicadores los cuales sirven de base para la generación de información, sin embargo estos pueden ser modificados o reevaluados por el funcionario facilitador del proceso de diagnóstico.

Tanto para la herramienta SERSA como la de caracterización de ASADAS, teniendo en cuenta que los datos a analizar son variables de tipo cualitativo, se han presentado indicadores en términos de porcentaje e indicadores en términos de frecuencia, ejemplos

La Figura 5 presenta un análisis de frecuencia del número de abonados del sistema.

Primero se clasifican los rangos que se quieren analizar, posteriormente se realiza un gráfico de barras para los rangos especificados.

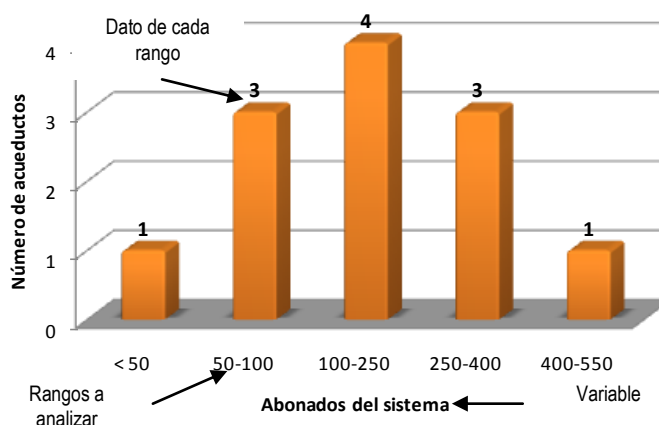


Figura 5 Ejemplo de gráfico de frecuencia

La Figura 6 presenta los porcentajes de los niveles de riesgo en una componente.

Estos porcentajes se pueden determinar para cualquier variable de tipo cualitativo y muestra la distribución de las respuestas frente a la pregunta en cuestión.

En él se indican tanto los valores absolutos como los porcentajes en función del total.

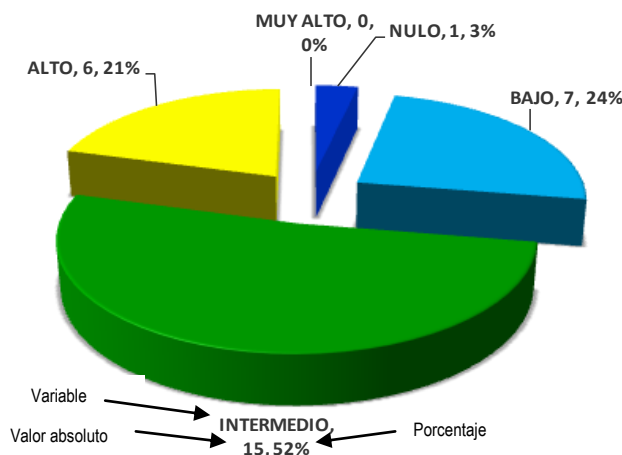


Figura 6 Ejemplo de gráfico de porcentaje

5.4.3.1 Identificación de los niveles de riesgo en componentes de sistemas de abastecimiento de agua

Posteriormente se presentan y analizan los resultados por cada una de las componentes del sistema a mencionar:

A nivel de captaciones

❖ *Nacientes*

Se identifican las que correspondan a captación de nacientes o manantiales, como indicadores se presenta el porcentaje de nacientes encontradas en cada uno de los niveles de riesgo.

Se presenta una tabla de "Evaluación de factores de riesgo identificados en nacientes evaluadas" donde se coloca en orden descendente según la frecuencia encontrada los elementos de riesgo según las preguntas de esta componente, de tal forma que se identifiquen los problemas más frecuentes.

Teniendo en cuenta que muchos de los elementos de riesgo se potencializan al estar simultáneamente con otros, se propone la Tabla 2 con algunas combinaciones que resultan relevantes evaluar ya que el sistema que presente estas condiciones debe tener un elemento de atención. Se presenta al final un compilado de las nacientes que se presentaron en cada nivel de riesgo.

Tabla 2 Combinación de factores de riesgo en nacientes que generan mayor vulnerabilidad a la contaminación del agua en nacientes

Elementos de riesgo	Preguntas asociadas con el elemento de riesgo
Asociadas con la presencia de letrinas, animales, viviendas, basura	1+9
	2+9
	4+5+9
	3+5+9
	3+4+5+9
	5+9
Asociadas con la presencia de actividad agrícola	1+10
	2+10
	3+5+10
	5+10
	4+5+10

Elementos de riesgo	Preguntas asociadas con el elemento de riesgo
	3+4+5+10
Asociadas con la presencia tanto de letrinas, animales, viviendas, basura y actividad agrícola	1+9+10
	3+5+9+10
	3+4+9+10
	2+9+10
	4+5+9+10
	3+4+5+9+10
	5+9+10

❖ Toma de agua superficial

Se identifican las que correspondan a toma de agua superficial, como indicadores se presenta el porcentaje de nacientes encontradas en cada uno de los niveles de riesgo.

Se presenta una tabla de "Evaluación de factores de riesgo identificados en toma de agua superficial" donde se coloca en orden descendente según la frecuencia encontrada los elementos de riesgo según las preguntas de esta componente, de tal forma que se identifiquen los problemas más frecuentes. Se presenta al final un compilado de las captaciones que se presentaron en cada nivel de riesgo

Tanque de almacenamiento

Se presenta el porcentaje de tanques encontrados en cada uno de los niveles de riesgo.

De igual forma se presentan los porcentajes asociados con la frecuencia de limpieza. Se presenta una tabla de "Evaluación de factores de riesgo identificados en tanques de almacenamiento" donde se coloca en orden descendente según la frecuencia encontrada los elementos de riesgo según las preguntas de esta componente, de tal forma que se identifiquen los problemas más frecuentes.

Teniendo en cuenta que muchos de los elementos de riesgo en los tanques se potencializan al estar simultáneamente con otros, se propone la Tabla 3 con algunas combinaciones que resultan relevantes evaluar ya que el sistema que presente estas condiciones debe tener un elemento de atención. Se presenta al final un compilado de los tanques que se presentaron en cada nivel de riesgo

Tabla 3 Combinación de factores de riesgo en nacientes que generan mayor vulnerabilidad a la contaminación del agua en tanques de almacenamiento

Elementos de riesgo	Preguntas asociadas con el elemento de riesgo
Asociadas con la ausencia de desinfección + tapa en condiciones no sanitarias + fuente de contaminación alrededor del tanque	4+2+10
	4+2
	4+10
Asociadas con la ausencia de desinfección + grietas en el concreto + fuente de contaminación alrededor del tanque	4+1
	4+1+10
Asociadas con la ausencia de desinfección + grietas en el concreto + fuente de contaminación alrededor del tanque+ tapa en condiciones no sanitarias	1+2+4+10

Línea de Conducción y sistema de distribución

Se presenta el porcentaje de líneas de conducción y sistemas de distribución en cada uno de los niveles de riesgo.

De igual forma se presentan los porcentajes asociados con la frecuencia de limpieza. Se presenta una tabla de "Evaluación de factores de riesgo identificados en líneas de conducción y sistemas de distribución" donde se coloca en orden descendente según la frecuencia encontrada los elementos de riesgo según las preguntas de esta componente, de tal forma que se identifiquen los problemas más frecuentes.

Teniendo en cuenta que muchos de los elementos de riesgo en las líneas de conducción y sistemas de distribución se potencializan al estar simultáneamente con otros, se propone la Tabla 4 con algunas combinaciones que resultan relevantes evaluar ya que el sistema que presente estas condiciones debe tener un elemento de atención

Tabla 4 Combinación de factores de riesgo en nacientes que generan mayor vulnerabilidad a la contaminación del agua en línea de conducción y sistema de distribución

Elementos de riesgo	Preguntas asociadas con el elemento de riesgo
Asociada con la carencia de cloro residual	1+6
	4+6
	1+4+6

Como resumen de los sistemas evaluados se propone la Tabla 5 y la Tabla 6. La Tabla 5 ejemplifica para cada componente del sistema, los sistemas de abastecimiento con la componente en cuestión en cada nivel de riesgo y la Tabla 6 presenta un resumen de los niveles de riesgo en todas las componentes del sistema de abastecimiento.

Tabla 5 Ejemplo para cada componente del sistema de abastecimiento de niveles de riesgo en los sistemas de abastecimiento

Alto	Intermedio	Bajo	Nulo
Sistema de abastecimiento a	Sistema de abastecimiento c	Sistema de abastecimiento e	Sistema de abastecimiento g
Sistema de abastecimiento b	Sistema de abastecimiento d	Sistema de abastecimiento f	Sistema de abastecimiento h
Sistema de abastecimiento n	Sistema de abastecimiento n	Sistema de abastecimiento n	Sistema de abastecimiento n

Tabla 6 Ejemplo de resumen de los niveles de riesgo en todas las componentes del sistema de abastecimiento de agua

Sistema de abastecimiento	Captación		Tanques		Línea de conducción y sistema de distribución
	Nombre	Nivel de Riesgo	Nombre	Nivel de riesgo	Nivel de riesgo
Sistema de abastecimiento a	F1	BAJO	N1	BAJO	BAJO
	F2	NULO	N2	NULO	
	F3	NULO			
	F4	BAJO			
	F5	BAJO			

Finalmente según los resultados se definen la jerarquía de intervención según las componentes que se encuentre en mayor nivel de riesgo y específicamente en los elementos de riesgo más relevantes. Se definen acciones de intervención acorde al tipo de riesgo encontrado tal como capacitación, asesoría técnica, definición de requerimientos de inversión, etc.

5.4.3.2 Caracterización de ASADAS

Dado las características de preguntas, para cada una de ellas se identifica en términos de porcentajes las situaciones encontradas en las ASADAS. A continuación se describen en cada una de las unidades de gestión los indicadores propuestos. Los resultados por indicadores se deben discutir y mencionar de ser posible las situaciones o los contextos que se dan.

Para cada unidad de gestión se presenta un gráfico de barras en orden ascendente o descendente, donde se indique la ASADA y su correspondiente valor de la sumatoria ponderada alcanzado en ese tema y el nivel de referencia del valor máximo que en esa unidad de gestión se puede alcanzar. La Figura 7, presenta un ejemplo de este tipo de gráfico.

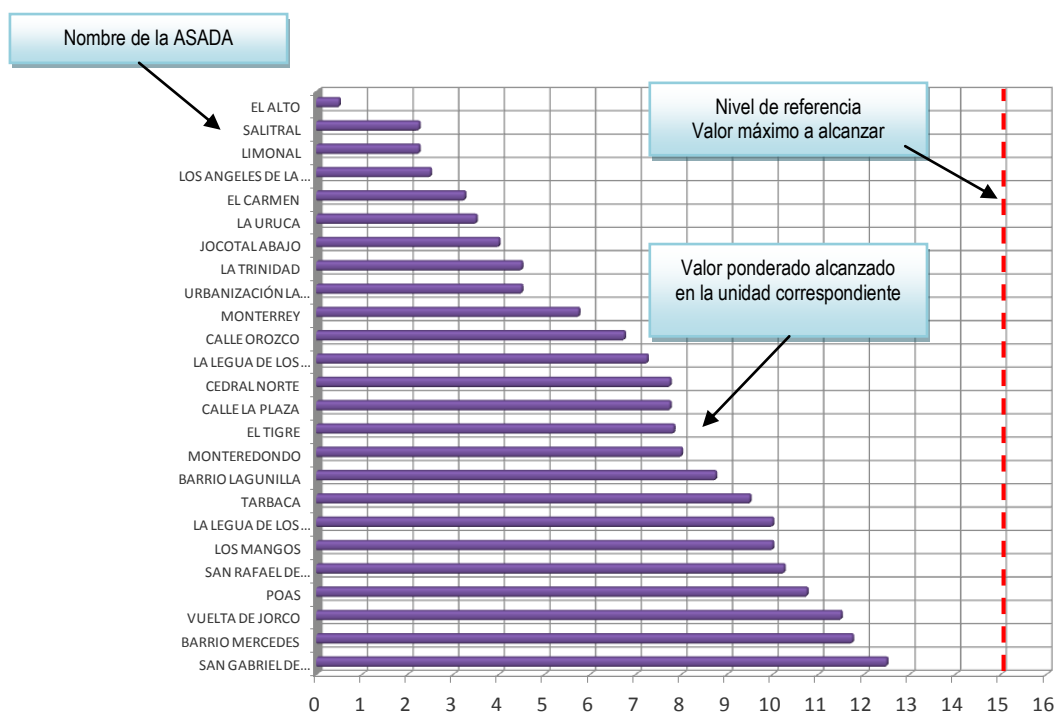


Figura 7 Ejemplo de puntuaciones por área de gestión en caracterización de ASADAS

Gestión organizacional

❖ Organización comunal

- Efectúan Asambleas ordinarias según la Legislación
- Organizan Actividades para incorporar nuevos socios (Plan de Afiliación)
- Porcentaje de los abonados están constituidos como socios
- Mantienen los Libros legales al día
- Capacitación del INA de la Junta Directiva
- Cumplimiento legal con respecto a los estatutos actualizados
- Cuenta con el Convenio de Delegación

❖ *Social*

- Informan sobre su gestión a la comunidad
- Brindan campañas a escuelas/colegios

Gestión administrativa y comercial

❖ *Administración*

- Cuentan con Administrador
- Cuentan con Fontanero (s)
- Cuentan con Recaudador (es)
- Los funcionarios están asegurados (CCSS)
- Los funcionarios cuentan con póliza (INS)
- Registran sus operaciones contables
- Cuentan con Estados Financieros
- Remiten Estados Financieros al AyA
- Cuentan con un plan de inversión
- Capacidad de Liquidez para el Financiamiento de las inversiones
- Registran depósitos de fondos en cuenta Bancaria a nombre de la ASADA

❖ *Comercial*

- Cuenta con Micro medición
- Cuentan con Macro medición
- Conocen mediante registros el porcentaje de agua no contabilizada (Produc. Vrs Fact.)
- Aplican las tarifas vigentes ARESEP
- Tienen programa de cortas
- Registran morosidad mensual
- Se tiene disponibilidad agua para nuevos servicios
- Se tiene retenidas solicitudes de nuevos servicios
- Aplican las tarifas de Ley de Hidrantes
- Existen contabilidades por separado para los ingresos por hidrantes
- Tienen sistema de facturación
- La facturación se respalda en medios
- En qué lugar se custodia el respaldo de la información
- Cuentan con catastro de servicios

Gestión en operación y mantenimiento

- Los terrenos donde se encuentran las fuentes están legalmente a nombre
- Elaboran registros (Aforos) de producción de las fuentes actuales (l/s)
- Se encuentran caudales inscritos en el MINAET
- Poseen Sistema de desinfección
- Según análisis el agua es apta para el consumo humano
- La calidad del agua es potable en toda la red
- La calidad del agua es potable en todas las fuentes
- Frecuencia de monitoreo de la calidad (Análisis)
- Se dan interrupciones en el servicio (continuidad del servicio, fugas, roturas, etc)
- Elaboran registros de control y seguimiento de quejas

- La presión es adecuada
- Estudio Técnico de la Infraestructura, que refleja el estado de conservación y capacidad de las partes del sistema

Gestión ambiental

- Es la ASADA vigilante de posibles fuentes de contaminación del ambiente
- Participa en el Programa de Sello de Calidad Sanitaria
- Realiza la ASADA campañas ambientales
- Tiene la ASADA planes de reforestación u otros de conservación del recurso hídrico
- Existe un estudio técnico para definir el área de protección de las fuentes
- El área de protección de la(s) fuente(s) está(n) demarcada(s)
- En el área de la o las fuentes se realiza vigilancia periódica

Gestión del riesgo

- Han analizado emergencias anteriores (derrumbes, deslizamientos, inundaciones)
- Participan en la Elaboración de los Planes de Seguridad del Agua
- Conocen las amenazas al sistema
- Conocen las vulnerabilidades del sistema
- Cuentan con un protocolo de emergencias
- El personal está capacitado para atender un protocolo para emergencias
- Los componentes del sistema se ubican en zonas vulnerables
- Se han identificado fuentes alternativas de abastecimiento
- Cuentan con recursos para alquilar equipo
- Se han identificado un stock de repuestos o accesorios necesarios para la continuidad del servicio en casos de emergencia.
- Cuentan con stock mínimo de repuestos de operación
- Disponen de un listado de proveedores
- Tienen asegurados los activos
- Cuentan con un mapa del sistema
- Los funcionarios conocen sus roles de responsabilidad en caso de emergencia

5.5 Actividades de participación y diagnóstico con la comunidad

Como parte del proceso de diagnóstico participativo, posterior a la realización de las visitas a los sistemas de abastecimiento, se realiza un trabajo comunitario para la identificación de metas, objetivos, potencialidades y priorización de problemas. Se convoca a una reunión a los miembros de los entes prestadores del servicio en la cual se va a realizar el trabajo conjunto a través de 5 pasos estratégicos.



5.5.1 Definición de la visión o establecimiento de metas

La construcción de la visión hace referencia a la definición del norte o los objetivos en relación al manejo al agua que se quieren alcanzar, ya sea de forma individual o colectiva.

Lewis Carroll dice "Si no sabemos a dónde vamos, cualquier camino te llevará allí". Esta afirmación puede aplicarse en la gestión del agua. El desarrollo y la evaluación de los objetivos en la gestión del agua urbana tienen diversas estrategias o planes que no son posibles a menos que los actores tengan una visión clara de lo que les gustaría lograr a través del desarrollo e implementación de estrategias y planes.

La presentación de una visión ofrece a los interesados una oportunidad de intercambiar opiniones sobre las aspiraciones de los servicios de agua en el futuro. La visión también puede hacer el empoderamiento, participativo y divertido.

La visión ayuda a los interesados a pensar más allá de la realidad del día a día de la resolución de problemas y de imaginar planes a futuro o largo plazo - por lo general de 5-15 años la cual es útil para el proceso de planificación de tal forma que la visión sea realista y alcanzable, y se basa en la tendencias del manejo del agua.

Para definir la visión del área de estudio se sugiere proporcionar a cada administrador del sistema de abastecimiento un espacio para expresar su sueño a 5 o 15 años en relación a su sistema.

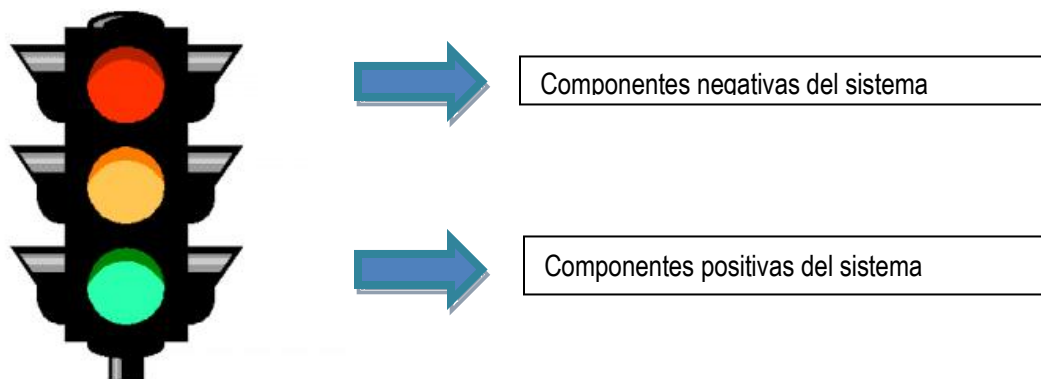
5.5.2 Identificación de potenciales técnicos o administrativos

Un elemento importante es conocer los potenciales de las comunidades del área de estudio, de tal forma que se fortalezcan estos potenciales y estos se vuelva multiplicadores de sus ventajas a los demás sistemas de abastecimiento.

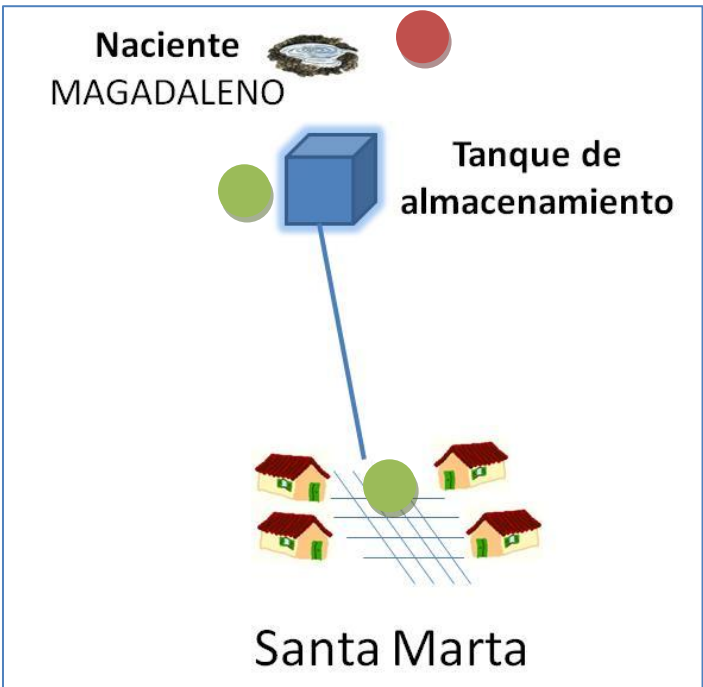
Para conocer estos potenciales se les ofrece un espacio donde respondan a la pregunta "En que aspectos soy bueno y hemos salido adelante en la comunidad y podría apoyar a otras comunidades"

5.5.3 Identificación de potencialidades o deficiencias en las componentes del sistema tanto técnicas como administrativas

Para identificar potencialidades o deficiencias se aplica la técnica del semáforo. Esta técnica expone el funcionamiento de un semáforo, donde los aspectos negativos o deficientes son de color rojo, mientras que los positivos son de color verde, la cual se presenta a través de un cartel o diapositiva así



A los miembros de cada comunidad se les proporciona un esquema de sus sistema de abastecimiento y lápices de color rojo y verde para que en cada una de las componentes del acueducto pinten del color que consideren es el estado de dicha infraestructura. Al final un esquema de un sistema de abastecimiento resulta así:



Para la identificación de la problemática en las diversas áreas se les proporciona a cada sistema de acueducto, un cuadro con tres espacios que presente los siguientes elementos relacionados con sus principales problemáticas.

Mi problema o necesidad	Por qué lo tengo o no he podido solucionar	Y que puedo hacer para solucionarlo	Que necesito de las instituciones para solucionarlo

Este cuadro se presentará para las siguientes áreas de gestión

- Técnicas
- Organizativas de la ASADA, Administrativa y comercial
- Operación, mantenimiento y manejo ambiental
- Aspectos de Riesgo

Para apoyar la identificación de problemas se pueden sugerir y presentar unos problemas en cada una de las áreas, sin embargo se debe expresar que son libres de definir y priorizar el problema de su comunidad. El ANEXO 6 presentan los cuadros síntesis mostrados en el ejercicio del caso de Aserri. Los formatos llenados por los miembros de los entes operadores se reciben para su posterior sistematización y análisis. Una muestra de los formatos utilizados para la definición de la visión, identificación de potenciales, problemas y soluciones se presenta en el ANEXO 7.

5.5.4 Presentación de resultados

Los resultados del procesamiento de la información recopilada por las herramientas de SERSA y caracterización de ASADAS se les expone a los participantes de la reunión para que ellos conozcan la situación en gestión del agua en su área de influencia. Los principales temas o resultados a mostrar son los niveles de riesgo en las componentes de los sistemas de abastecimiento de agua, las tablas de priorización de elementos en cada una de las componentes y los resultados por cada una de las cinco áreas de gestión resultantes de la caracterización de ASADAS, además de el resultado general producto de la suma de los datos obtenidos en cada área de gestión. Dentro de la exposición también es relevante resaltar los aspectos positivos encontrados en las visitas.

Con este último resultado se identifican las ASADAS que tienen un nivel mayor de desarrollo, las cuales pueden apadrinar otras ASADAS que se encuentren en desarrollo y se encuentren cerca en relación a su localización geográfica, lo cual facilita la comunicación, el apoyo e intercambio de información.

5.5.5 Construcción de redes

Con las ASADAS más consolidadas y la definición de ASADAS de menor nivel de desarrollo aliadas, se construyen redes de trabajo que se mueven de manera tanto horizontal como vertical. Las ASADAS más consolidada articulan a las de menor desarrollo con el objeto de un aprendizaje continuo y construcción conjunto. Tanto las ASADAS menores como las mayores se ponen de acuerdo en la construcción de la red la cual queda articulada como se presenta en la Figura 8.

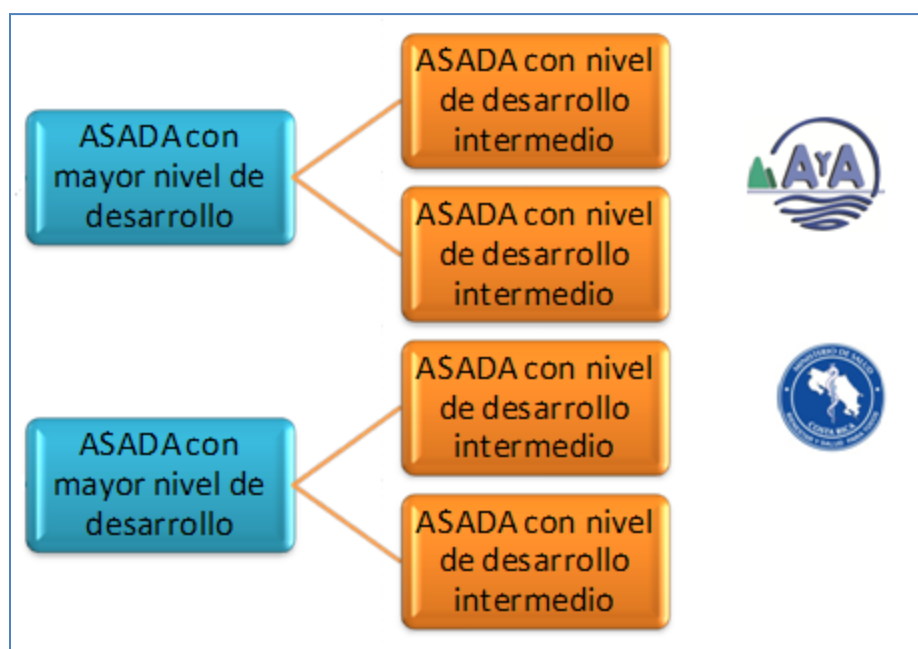


Figura 8 Esquema de redes de trabajo para la construcción colectiva de la gestión del agua en una comunidad

5.6 Contraste de resultados de levantamiento de información con las definidas a través de la participación comunitaria

Con base en los resultados del procesamiento de datos de las herramientas de SERSA y Caracterización de ASADAS se definen los problemas prioritarios tanto a nivel técnico como de las unidades de gestión.

Estos problemas se priorizan y agrupan por los mecanismos de solución tales, como asesoría y orientación, planes de legalización u ordenación, capacitaciones, requerimientos de infraestructura e inversión.

5.7 Propuesta de plan de acción

Definidos los problemas prioritarios agrupados por los mecanismos de intervención basados en las propuestas de la comunidad identificadas del taller de diagnóstico y otras propuestas del formulador del diagnóstico, se hace un primer borrador de acciones relacionadas con gestiones posibles en el área de estudio en acorde a los recursos disponibles tanto de recurso humano como de instituciones u empresas, presentes o cooperantes, y las posibilidades de las mismas instituciones formuladoras del diagnóstico.

Esta primera propuesta se discute con los funcionarios de las instituciones para llegar acuerdos y cambios para posteriormente presentarla y ajustarla con la comunidad para llegar a la construcción colectiva del plan de acción.

6 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS SISTEMAS DIAGNOSTICADOS

Este aparte se permite describir las características tanto técnicas como administrativas de los SAA evaluados y la relación con sus prestadores de servicio.

La Tabla 7, presenta un resumen de los SAA evaluados y los entes operadores del servicio. Se aplicó la herramienta SERSA a un total de 37 SAA, de los cuales:

22 SAA son administrados por 21 ASADAS pertenecientes al Cantón de Aserri, (la ASADA de Poas administra 2 sistemas).

1 SAA hace parte de la ASADA de San Andres cuya jurisdicción es del Cantón de Cartago,

2 SAA no cuentan con ningún tipo de organización comunitaria,

4 SAA son administrados por 4 Comités y

8 SAA son administrados por la Municipalidad de Aserri

La herramienta caracterización de ASADAS se aplicó a las 21 ASADAS del Cantón de Aserri y a los 4 Comités.

Tabla 7 Sistemas de abastecimiento de agua y operadores del servicio analizados en el cantón de Aserri

Canton de Asen		
Nombre del SAA	Nombre del operador	Tipo de Operador
Barrio Mercedes	Asada Barrio Mercedes	Asada
El Carmen	Asada El Carmen	
La Legua de los Camachos	Asada La Legua de los Camachos	
La Legua de los Naranjos	Asada La Legua de los Naranjos	
La Uruca	Asada La Uruca	
los Mangos	Miguel Antonio Monge	
Monterredondo	Asada Monterredondo	
Alfredo Barrio San José	Asada Poas	
Calle Gamboa-María Auxiliadora		
Sistema Quebrada Tarbaca	Asada San Gabriel	
Calle La Plaza	Asada Calle La Plaza	
Cedral Norte	Asada Cedral Norte	
El Tigre	Asada El Tigre	
Jocotal Abajo	Asada Jocotal	
Urbanización La Piedra	Asada Urbanización La Piedra	
La Trinidad	Asada La Trinidad	
Barrio Lagunilla	Asada Barrio Lagunilla	
Monterrey	Asada Monterrey	
Salitral	Asada Salitral	
San Rafael de Tarbaca	Asada San Rafael	
Tarbaca	Asada Tarbaca	
Vuelta de Jorco	Asada Vuelta de Jorco	
Bajo La Zorra (Rastrojales)	Asada San Andres	Asada de Cartago

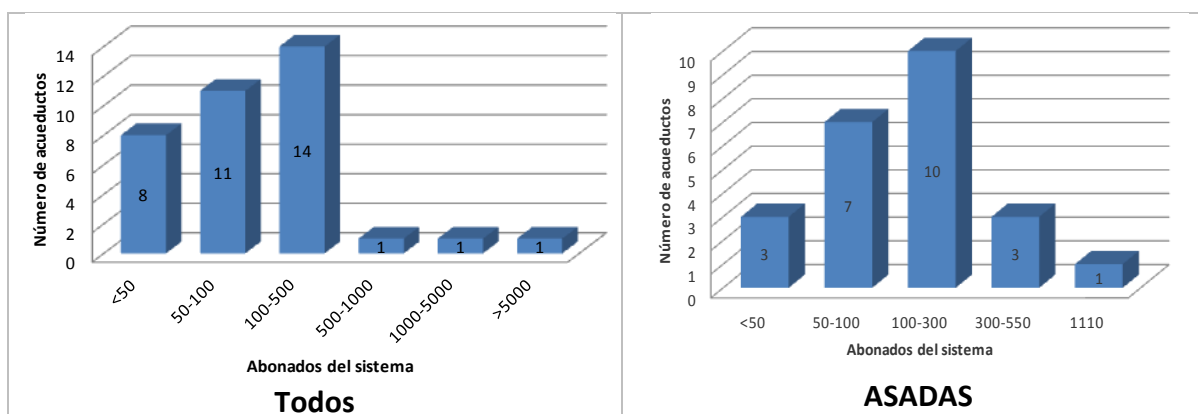
Nombre del SAA	Nombre del operador	Tipo de Operador
Los Ángeles de La Uruca	Comité los Ángeles de La Uruca	Comité (4)
Limal	Comité Limal	
Calle Orozco	Comité Calle Orozco	
El Alto	Comité El Alto	
Aserri	Municipalidad de Aserri	Municipalidad
Mercedes		
Calle Lajas		
Cedral		
La Piedra y Bellavista		
Los Ángeles		
Lourdes		
Salitrillos		
Bijagual La Laguna	Sin Organización Comunitaria	Sin Organización Comunitaria
Santa Martha		

A continuación se describen características técnicas de los sistemas presentados desde cuatro perspectivas:

- Todos los SAA,
- Los administrados por ASADAS
- Los administrados por Comités y los SAA sin organización comunitaria
- Los administrados por Municipalidad

6.1 Abonados por sistema

En relación a los abonados de los SAA, la mayor cantidad de localidades cuentan entre 100 y 500 abonados, los sistemas manejado por ASADAS tienen la mayoría de localidades entre 100 y 300 abonados, los comités <50 y de los sistemas de la municipalidad tiene a excepción del caso de Aserri Centro, tiene 2 menores de 50, 2 entre 100-300 y 2 entre 100 y 500.



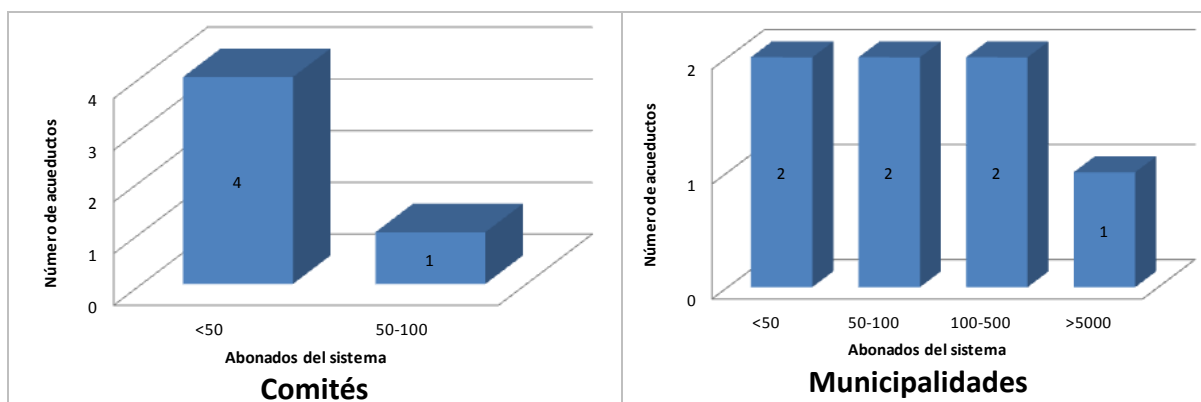
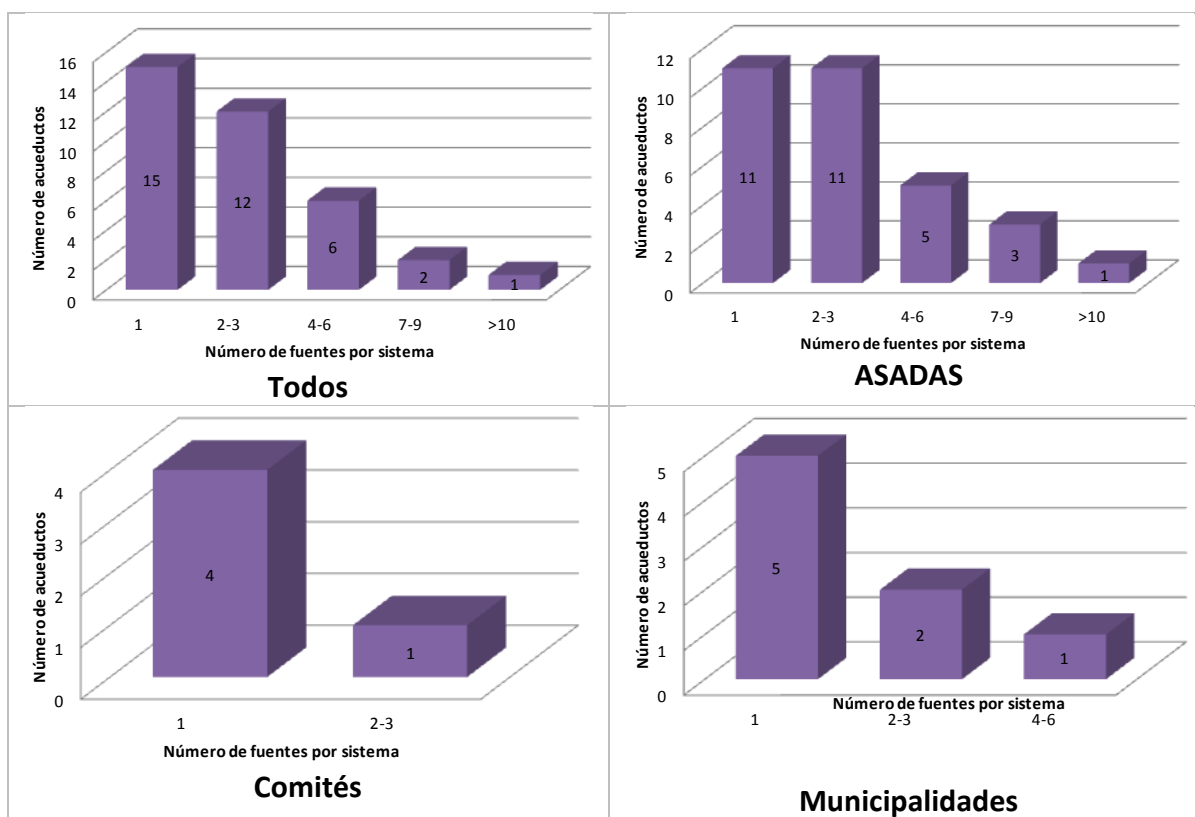


Figura 9 Abonados por sistema

6.2 Fuentes por sistema

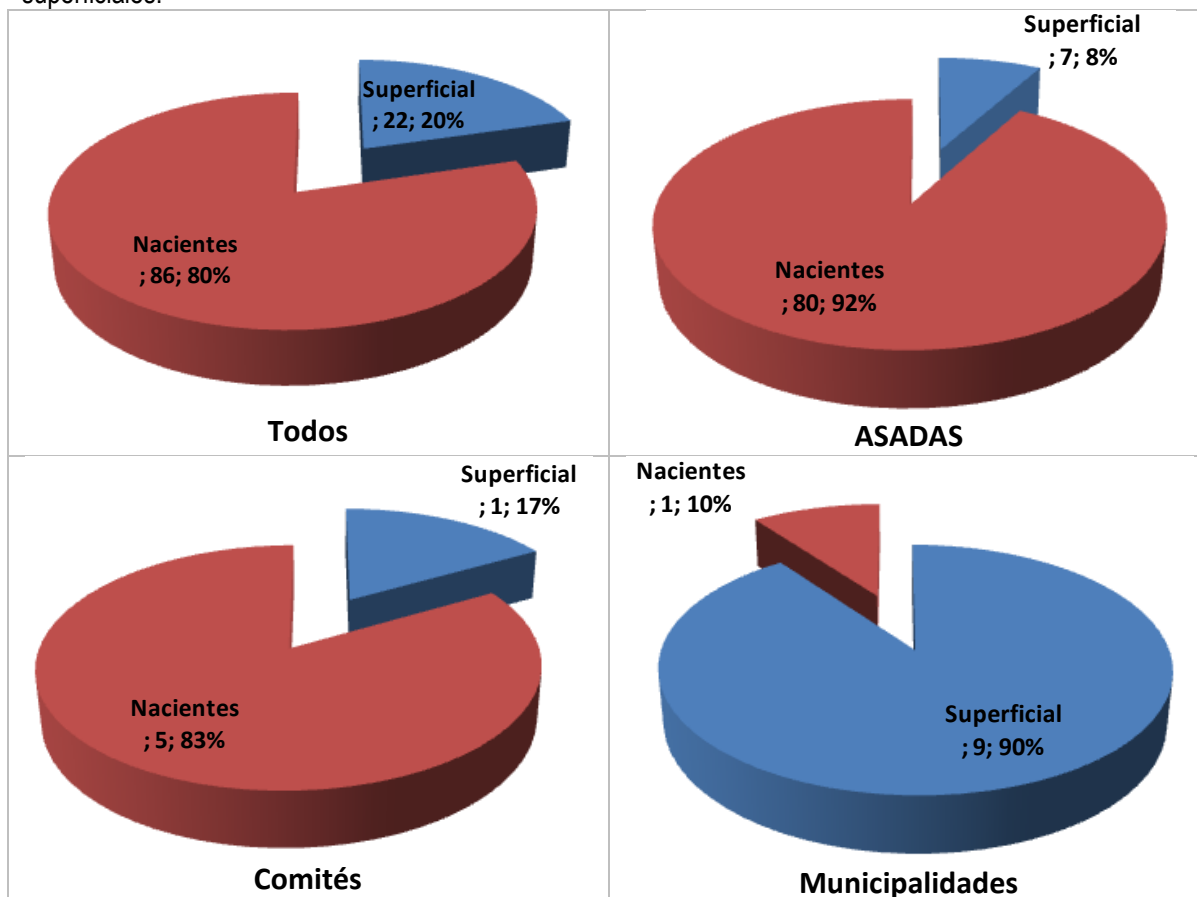
Los SAA se suplen principalmente de entre una y tres fuentes, tanto para todos como para los sistemas administrados por las ASADAS, llegando a sistemas que se surte entre 7 y 12 fuentes. Los Comités dado que son sistemas pequeños se abastecen principalmente de una sola fuente, al igual que la municipalidad.



6.3 Captaciones

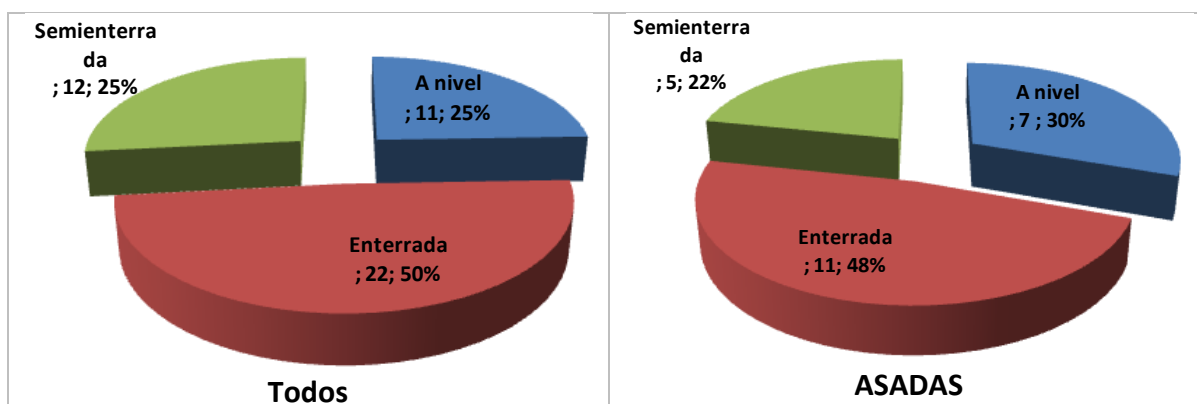
6.3.1 Tipo de fuente

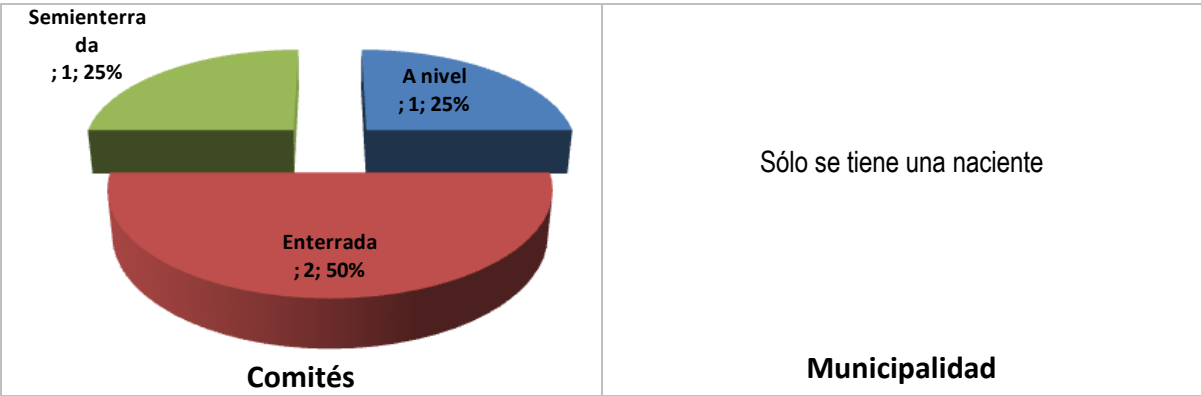
Las captaciones que principalmente se usan en Aserri son nacientes, las ASADAS y Comités en una proporción considerable, mientras que la fuentes de los SAA administrados por la municipalidad utiliza fuentes superficiales.



6.3.2 Tipo de captación de nacientes

La mayoría de captaciones son de tipo enterrado para todos los sistemas.

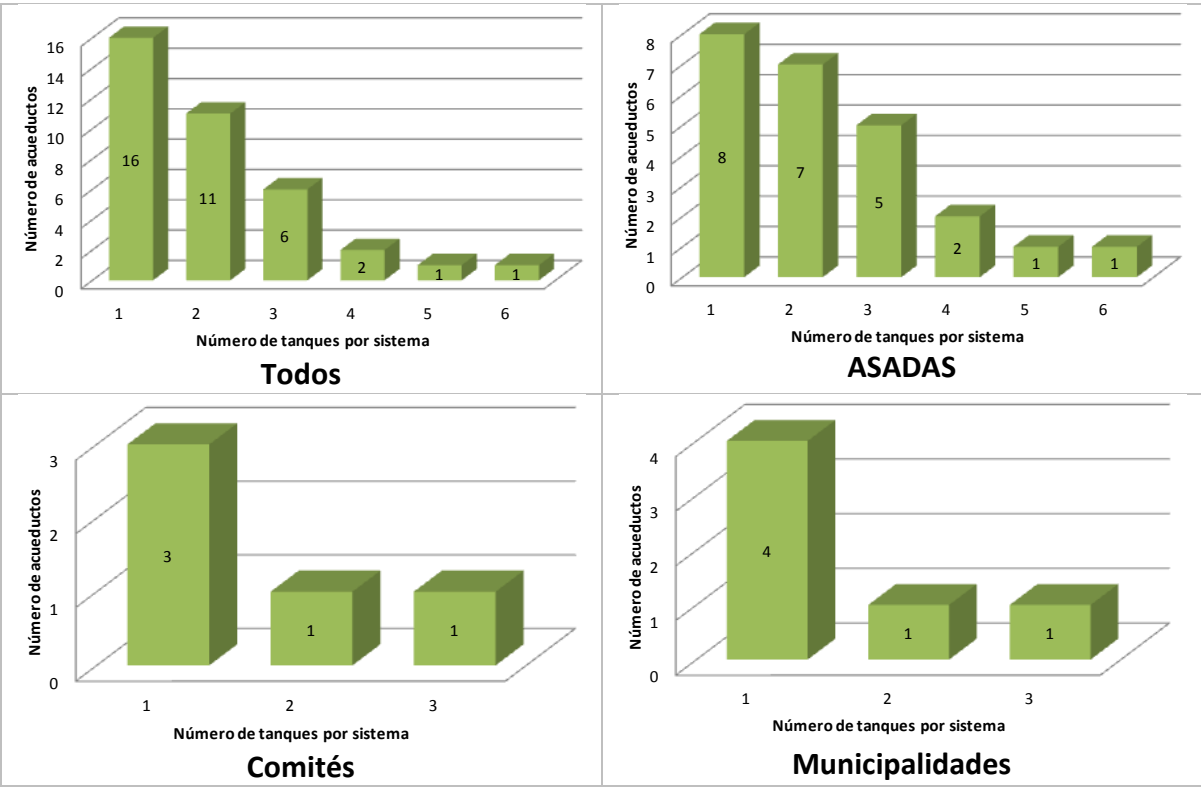




6.4 Tanques por sistema

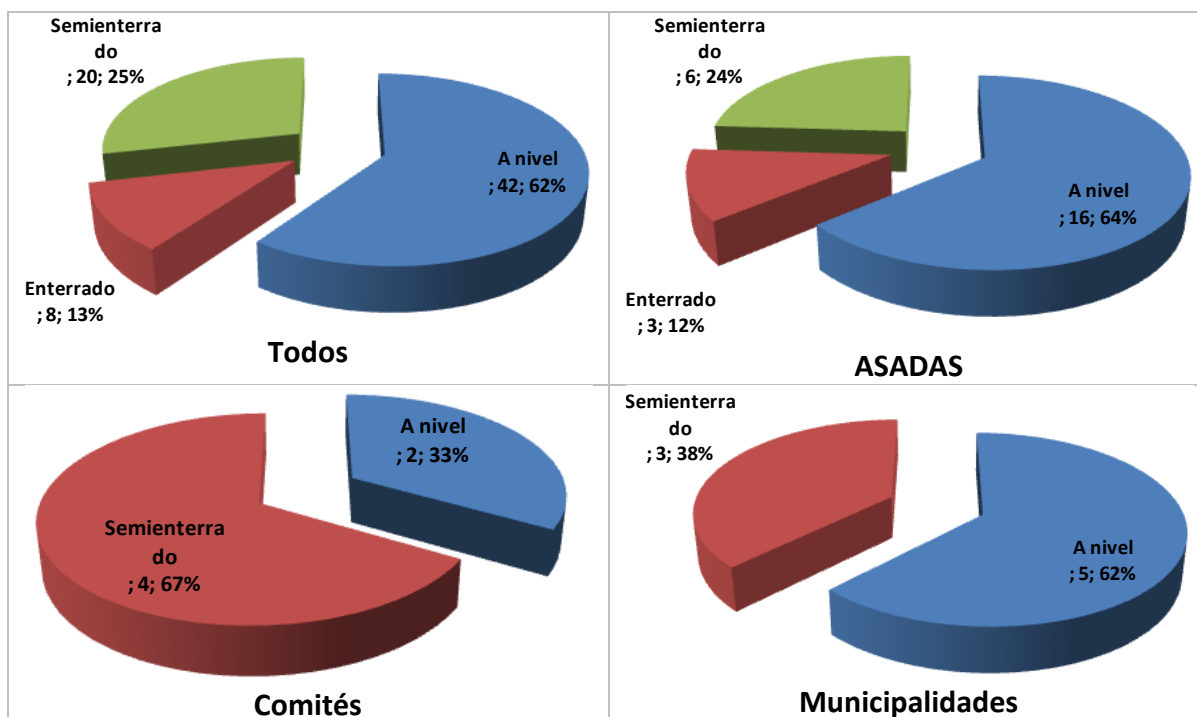
6.4.1 Cantidad de tanques por SAA

Los SSA utilizan de 1 a 2 tanques de almacenamiento, las ASADAS tienen también sistemas con una alta frecuencia de 3 tanques, dado que los comités son prestadores en pequeñas localidades utilizan principalmente de 1 a 2 tanques.



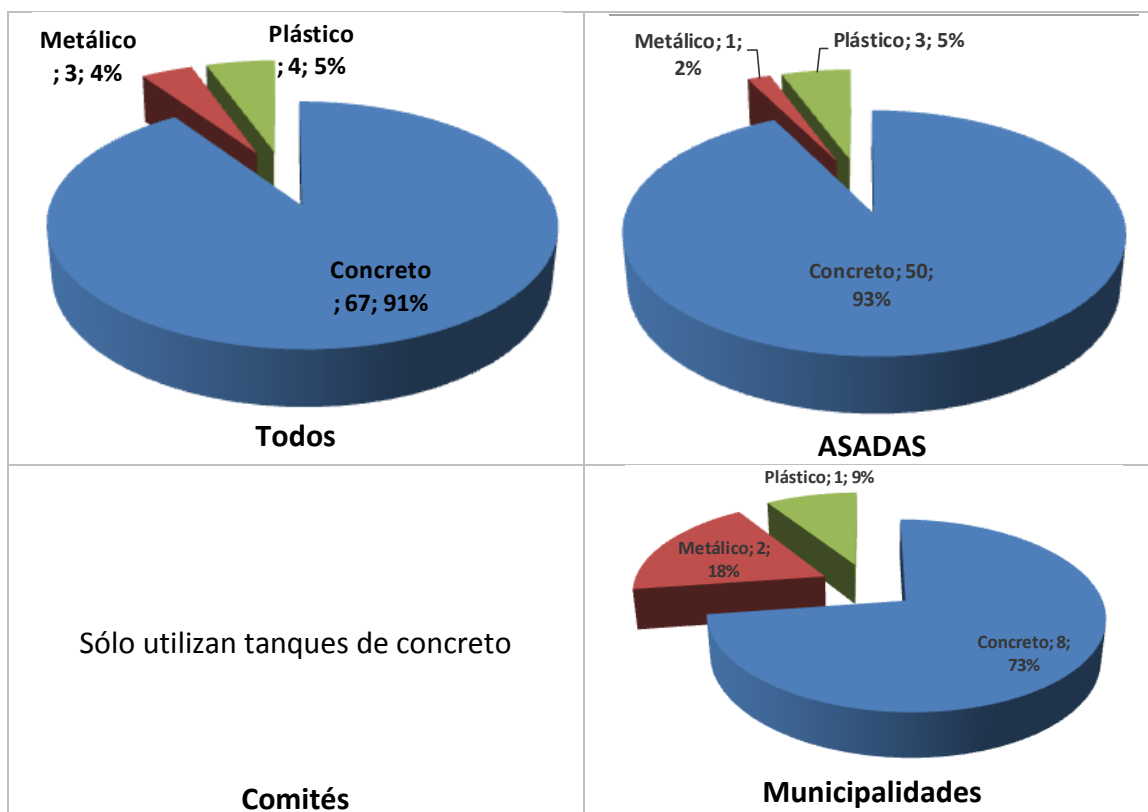
6.4.2 Tipo de tanque

En la relación de todos los sistemas la mayoría de tanques se encuentran a nivel seguido de semienterrado, situación que se presenta de igual forma para las ASADAS y la Municipalidad. Los comités si tienen los tanques en su mayoría semienterrados.



6.4.3 Material de los tanques

El principal material que se utiliza en los tanques de abastecimiento es el concreto, seguido del plástico y muy eventual el metal.



7 DIAGNÓSTICO DE LOS NIVELES DE RIESGO EN COMPONENTES DE SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

7.1 Captaciones

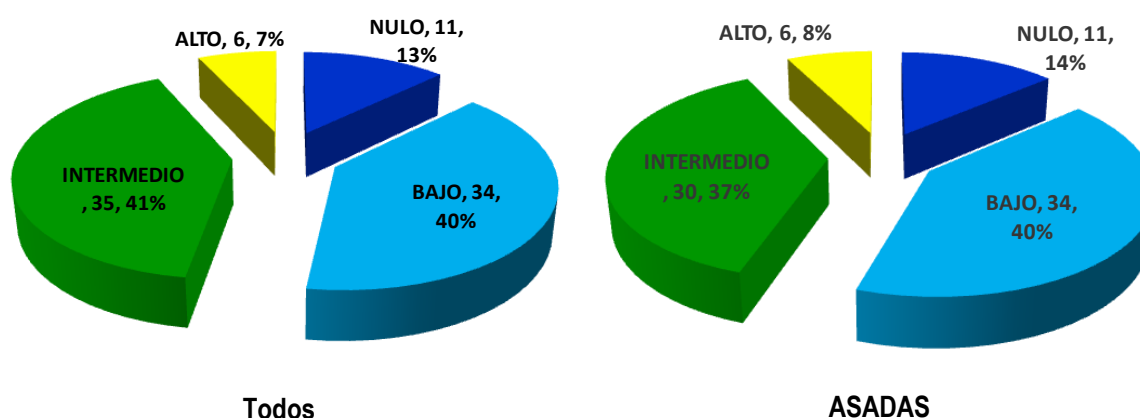
7.1.1 Captación de nacientes o manantiales

Se revisó un total de 88 nacientes, el nivel de riesgo identificado se presenta en la Figura 10. De todas las nacientes el mayor nivel de riesgo encontrado fue intermedio con un 41%, no se encontró riesgo muy alto, y alto sólo en un 7%.

A nivel de las ASADAS, entre los niveles de riesgo alto e intermedio se encuentra 45%, no hay riesgo muy alto y el 55% restante se encuentra entre bajo y nulo.

Los Comités y la naciente de la municipalidad presentaron todas las nacientes con nivel de riesgo intermedio.

De la inspección sanitaria la calidad de agua que generan las fuentes es buena y los mecanismos de captación son apropiados.



Todos

ASADAS

Figura 10 Nivel de riesgo identificado en nacientes

En relación a los 10 factores de riesgo evaluados en las nacientes la Tabla 8 muestra la frecuencia jerarquizada que presentaba cada elemento de riesgo en las captaciones de agua visitadas en todos las nacientes revisadas, esta va a ser una tendencia generalizada para ASADAS y Comités ya que la municipalidad sólo presenta una fuente de este tipo.

Tabla 8 Evaluación de factores de riesgo identificados en nacientes evaluadas

Factor de riesgo	Número de nacientes con factor positivo
6. Carece la captación de respiraderos o tubería de rebalse con rejilla de protección?	47
5. Carece de canales para desviar el agua de escorrentía? (crítica)	41
3. ¿Está la tapa de la captación construida en condiciones no sanitarias	39
1. ¿Está la naciente sin cerca de protección que impida el acceso de personas y animales a la captación (crítica)	33
10. Se encuentra la captación ubicada en zonas con actividad agrícola o	14

industrial? (crítica)	
9. Existe alguna fuente de contaminación alrededor de la captación? (Observar si aproximadamente a 200 metros a la redonda existen letrinas, animales, viviendas, basura)	12
4. ¿Están las paredes y las losas superior e inferior de la captación con grietas?	8
7. ¿Se encuentran plantas (raíces, hojas, algas y otros) dentro de la captación de la naciente?	6
8. Existen aguas estancadas sobre o alrededor de la captación? (crítica)	4
2. ¿Está la captación de la naciente desprotegida abierta a la contaminación ambiental? (sin caseta o sin tanque de captación).	3

Como lo muestra la Tabla 8 los factores de riesgo más incidentes son:

- Carencia en la captación de respiraderos o tubería de rebalse con rejilla de protección
- Carencia de canales para desviar el agua de escorrentía
- Tapa de la captación construida en condiciones no sanitarias
- Está la naciente sin cerca de protección que impida el acceso de personas y animales a la captación
- Con menos frecuencia problemas asociados con contaminación tanto química como orgánica.

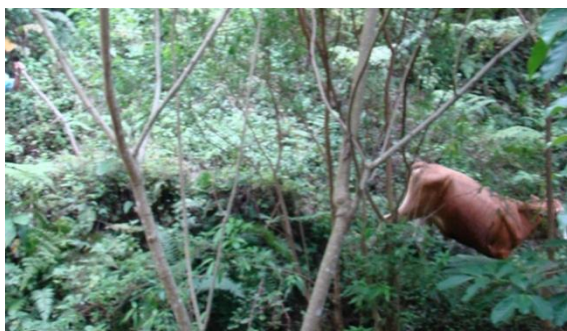
En relación a la carencia de canales para desviar el agua de escorrentía, tapas en condiciones no sanitarias y la carencia de respiraderos o tubería de rebalse con rejilla de protección, en la mayoría de los casos esta situación se da por desconocimiento de especificaciones constructivas de este tipo de estructuras, ya que muchas de estas han sido ejecutadas por las mismas comunidades.

Para el caso de la ausencia de cercas de protección que impida el acceso de personas y animales a la captación, se da por la imposibilidad de construirlas dado que las nacientes se encuentran ubicadas en lotes de particulares con los cuales no se han hecho acuerdos.

Con respecto a la presencia de grietas en paredes y las losas, estas se dan principalmente por juntas frías entre las paredes y la losa superior, dado que en el momento de construcción no se coloca el concreto de forma continua. La junta fría hace referencia a la discontinuidad resultante de la demora en la colocación del concreto, que impide una unión del material en dos vaciados sucesivos.



Las reparaciones de estas se hacen inadecuadamente con morteros simples, sin productos epóxicos que permitan la adhesión de la nueva mezcla al concreto existente, por lo cual las fugas afloran nuevamente en corto tiempo.



Asociado con fuentes de contaminación alrededor de la captación, en los casos que se da, se encuentra que principalmente es por la presencia de ganado, dado que los propietarios de los lotes dejan los animales pastando en los potreros sin precaución alguna en relación a las estructuras de toma de agua. Bajo este mismo argumento se encuentra algunas captaciones ubicada en zonas con actividad agrícola.



La mayoría de las nacientes cuentan con tanques de captación Solo el caso de dos nacientes en el sistema de la Legua de los Naranjos era ausente dado que por su ubicación en el área de inundación de un río, la estructura era arrastrada por las crecidas, haciendo la inversión compleja puesto se requeriría llevar materiales a un lugar de difícil acceso aunado a que habría que hacerla con demasiada frecuencia en función de los periodos estacionales de invierno. Sin embargo, han ideado un mecanismo de captación con tanques plásticos que buscan mantener las mejores condiciones sanitarias en medio de la situación compleja.



En las nacientes visitadas, en la mayoría de los casos, no se encontró plantas (raíces, hojas, algas y otros) dentro de la captación, evidenciando el mantenimiento que se le da a las captaciones. De igual forma a excepción de dos casos, no se encontraron agua estancadas sobre o alrededor de la captación.

Cabe resaltar que estos factores de riesgo, se intensifican acorde a las combinaciones que se den entre sí, la Tabla 9 presenta combinaciones de los factores de riesgo que potencian la posibilidad de contaminación y por ende la vulnerabilidad del sistema, mostrando a su vez de los sistemas visitados cuales presentan estas combinaciones de riesgo.

Tabla 9 Combinación de factores de riesgo en nacientes que generan mayor vulnerabilidad a la contaminación del agua

Combinación de factores de riesgo	Número de nacientes con la combinación de factores de riesgo	Nombres de los SAA
Asociadas con la presencia de letrinas, animales, viviendas, basura		
1+9	5	BARRIO MERCEDES (2) CALLE GAMBOA-MARÍA AUXILIADORA CEDRAL NORTE BARRIO LAGUNILLA
2+9	0	
4+5+9	1	CEDRAL NORTE
3+5+9	2	CALLE GAMBOA-MARÍA AUXILIADORA BARRIO LAGUNILLA
3+4+5+9	0	
5+9	6	LA LEGUA DE LOS CAMACHOS (2) CALLE GAMBOA-MARÍA AUXILIADORA CEDRAL NORTE BARRIO LAGUNILLA TARBACA
Asociadas con la presencia de actividad agrícola		
1+10	5	CALLE GAMBOA-MARÍA AUXILIADORA JOCOTAL ABAJO (2) URBANIZACIÓN LA PIEDRA SANTA MARTHA
2+10	2	LA LEGUA DE LOS NARANJOS (2)
3+5+10	4	CALLE GAMBOA-MARÍA AUXILIADORA JOCOTAL ABAJO (2) URBANIZACIÓN LA PIEDRA
5+10	5	CALLE GAMBOA-MARÍA AUXILIADORA JOCOTAL ABAJO (2) URBANIZACIÓN LA PIEDRA MONTERREY
4+5+10	0	
3+4+5+10	0	
Asociadas con la presencia tanto de letrinas, animales, viviendas, basura y actividad agrícola		
1+9+10	1	POAS CALLE GAMBOA (1)
3+5+9+10	1	POAS CALLE GAMBOA (1)
3+4+9+10	0	
2+9+10	0	
4+5+9+10	0	
3+4+5+9+10	0	
5+9+10	1	POAS CALLE GAMBOA (1)

De los sistemas que presentan las combinaciones presentadas en la Tabla 9, Barrio Mercedes, Tarbaca y Barrio Lagunilla cuenta con un buen sistema de desinfección. Es importante que las Asadas de Poas y la Legua de los Camachos, que tienen sistema de desinfección, pero el día de la visita no estaba funcionando, operen lo más pronto posible los equipos respectivos para contrarrestar el riesgo al que están expuestos. El Sistema de Cedral norte no cuenta con mecanismo de desinfección.

Tabla 10 Niveles de riesgo en captación de nacientes para cada sistema evaluado

Nulo		Bajo		Intermedio		Alto		Muy Alto	
Nombre SAA	Nombre Naciente	Nombre SAA	Nombre Naciente	Nombre SAA	Nombre Naciente	Nombre SAA	Nombre Naciente	Nombre SAA	Nombre Naciente
Barrio Mercedes	F2	Barrio Mercedes	F1	Barrio Mercedes	F6	Calle Gamboa-María Auxiliadora	Gamboa 1		
	F3		F4	La Legua de Los Camachos	La Macha 2		Gamboa 3		
El Carmen	Perforaciones del Ice		F5		La Macha 3	Cedral Norte	Los Castillo		
La Uruca	Naciente 2		F7	La Legua de Los Naranjos	Leonel García 1	La Trinidad	Ceneida 1		
Los Mangos	Finca Espinoza	Bijagual La Laguna	Bijagual La Laguna		Leonel García 2		Ceneida 2		
Vuelta de Jorco	Los Jimenez 1	El Carmen	La Original		Leonel García 3	Barrio Lagunilla	La Tranca		
	Los Jimenez 2	La Legua de Los Camachos	La Fila 1		Leonel García 4				
	Saborio 1		La Fila 2		Leonel García 5				
	Saborio 2		El Salvaje		Leonel García 6				
	Quiyo		Los Camachos		Leonel García 7				
	Charia 2	La Legua de Los Naranjos	Flor García 1		Leonel García 8				
			Flor García 2		Marco Solano 1				
		La Uruca	Naciente 1		Marco Solano 2				
			Naciente 3	La Uruca	Naciente 4				
		Los Mangos	Tirra 2		Naciente 5				
			Tirra 3	Los Mangos	Tirra 1				
			Carlos Fallas	Monteredondo	Virginia				
		Monteredondo	Paco 1	Calle Gamboa-María Auxiliadora	Gamboa 2				
			Paco 2	Calle Orozco	Naciente 1				
			Requier		Naciente 2				
			Familia Diaz	El Alto	El Alto				
		Sistema Quebrada Tarbaca	La Muni	El Tigre	El Frances				
			El Yos		Gemelo				
		Bajo La Zorra (Rastrojales)	Bajo La Zorra	Jocotal Abajo	Viela				
			Naciente 1		Pendiente				
		Calle La Plaza	Naciente 2	Urbanización La Piedra	Carlos Castro				
		Monterrey	Amulfo Cordero	Barrio Lagunilla	Naciente 3				
		Salitral	Naciente 1		Naciente 2				

Nulo		Bajo		Intermedio		Alto		Muy Alto	
Nombre SAA	Nombre Naciente	Nombre SAA	Nombre Naciente	Nombre SAA	Nombre Naciente	Nombre SAA	Nombre Naciente	Nombre SAA	Nombre Naciente
		San Rafael de Tarbaca	San Rafael	Monterrey	Honorio Castillo				
		Tarbaca	F3 Echeverría		Nano Mora				
			F5 Patrocinio Lopez		Cadilio Vargas				
			Suizo 1		La Roca				
		Vuelta de Jorco	Suizo 2	Santa Martha	Magdaleno				
			Charia 1	Tarbaca	F4 Memo Arguedas				
				Cedral	Cedral				

7.1.2 Toma de agua superficial

De los sistemas visitados, se encuentra 23 tomas de fuente superficial, a nivel de las ASADAS es la fuente menos utilizada mientras que la municipalidad se abastece principalmente de este tipo de fuente.

Esta es una fuente más vulnerable y susceptible de contaminación, se encontró para todas las fuentes visitadas entre riesgo alto y muy alto un 26% e intermedio 30%. Las ASADAS que cuentan con esta fuente en su mayoría presentan un riesgo alto, en un 50%. Un riesgo de mayor nivel en los comités los cuales está entre alto y muy alto. Para las municipalidades la mayoría se encuentra en riesgo bajo, sin embargo aún tiene un 40% de las fuentes en riesgo intermedio. La Tabla 11 presenta las principales carencias que se encuentran en todas las tomas superficiales.

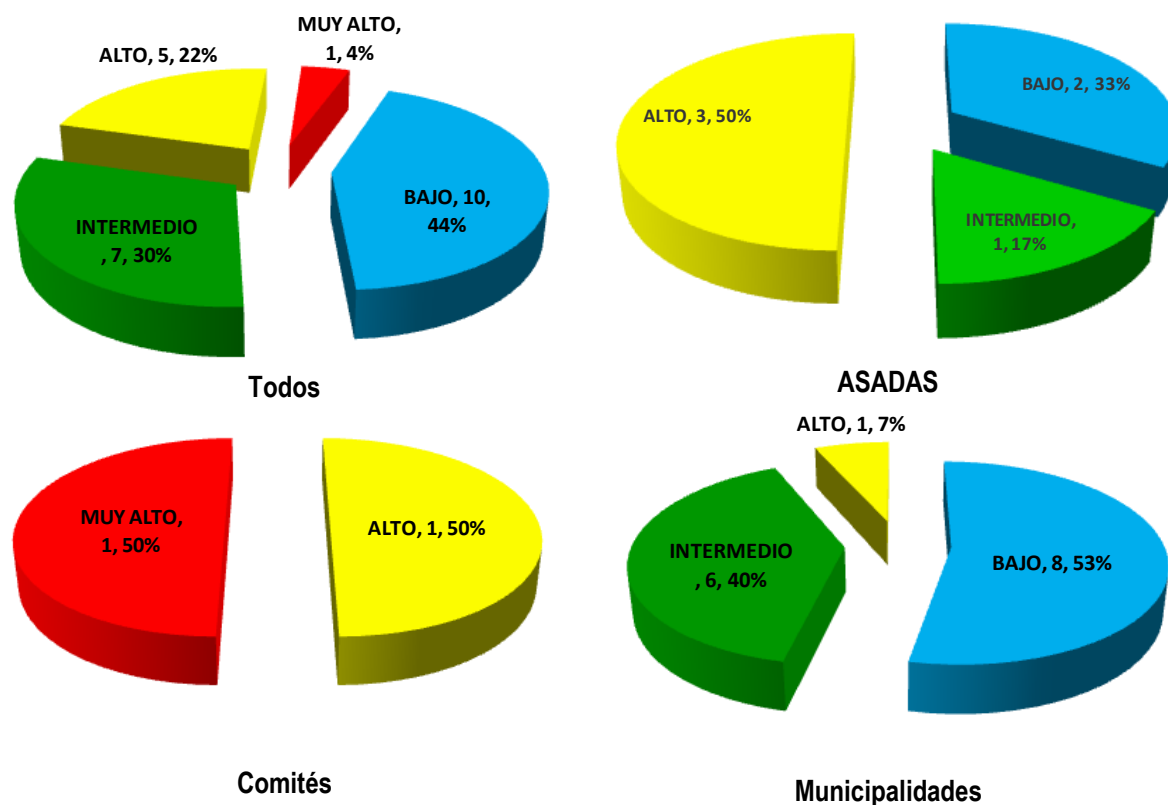


Figura 11 Nivel de riesgo identificado en captaciones superficiales

Tabla 11 Evaluación de factores de riesgo identificados en captaciones superficiales evaluadas

Factor de riesgo	Número de nacientes con factor positivo
6. Tienen las personas y animales acceso a la captación del río?(crítica)	19
3. ¿Está el área alrededor de la toma sin cerca?	15
10. ¿Está ausente el desarenador después de la toma de agua?	14
2. ¿Está la toma de agua desprovista de infraestructura que la proteja?	8
5. ¿Existe alguna otra fuente de contaminación alrededor de la toma	6
1. ¿Está la captación fuera de un área protegida o zona de conservación?	5
9. ¿Existen condiciones de deforestación y erosión en los alrededores de la toma de agua?	5
7. ¿Están las rejillas de la toma en malas condiciones (ausentes, quebradas y otros)?	3
4. La toma de agua está ubicada dentro de alguna zona de actividad agrícola? (crítica)	2
8. ¿Se encuentran plantas (raíces, hojas y otros) tapando las rejillas de la toma?	2

Como lo muestra la Tabla 11 los factores de riesgo en captaciones superficiales más incidentes son:

- Acceso a la captación del río de personas y animales y ausencia de cerca
- Ausencia de desarenador
- Toma de agua desprovista de infraestructura que la proteja
- Captación fuera de un área protegida o zona de conservación

Las condiciones de riesgo que se presentan en estas captaciones tienen un vínculo estrecho con su ubicación en terrenos de particulares con poca sensibilidad frente al cuidado del agua de uso público, los cuales no están protegidos y por ende carecen de cercas, tienen acceso de animales y condiciones de deforestación, prevaleciendo intereses particulares sobre los colectivos.

Tabla 12 Niveles de riesgo en toma de agua superficial para cada sistema evaluado

Nulo		Bajo		Intermedio		Alto		Muy Alto	
Nombre SAA	Nombre Captación	Nombre SAA	Nombre Captación	Nombre SAA	Nombre Captación	Nombre SAA	Nombre Captación	Nombre SAA	Nombre Captación
		Sistema Quebrada Tarbaca	Rio Tarbaca	Tarbaca	F5 La Gallera	Limal	Malaga	Los Ángeles de La Uruca	Toño Gamboa
		Tarbaca	F1 Marcos Hidalgo	Aserri	El Chiflon 1	Alfredo Barrio San José	Alfredo derecho		
		Aserri	Quebrada Wilson		El Chiflon 2		Alfredo Izquierdo		
			La Palmira		Toma de Quique		Alfredo Baja		
			Toma de La Planta en Mercedes	Calle Lajas	Toma de Quique	Salitrillos	Alcides Mora		
		Mercedes	Toma de La Planta en Mercedes	Salitrillos	El Tomatal				
		La Piedra Y Bellavista	Quebrada Suerre Y Quebrada La Piedra		Juanbosa				

Nulo		Bajo		Intermedio		Alto		Muy Alto	
Nombre SAA	Nombre Captación	Nombre SAA	Nombre Captación	Nombre SAA	Nombre Captación	Nombre SAA	Nombre Captación	Nombre SAA	Nombre Captación
		Los Ángeles	La Captación de Los Ángeles						
		Lourdes	Quebrada Wilson						
			La Palmira						

7.2 Tanque de almacenamiento

De los sistemas visitados, se verificaron 74 tanques de almacenamiento, encontrándose entre riesgo alto y muy alto en un 49% de los tanques y en intermedio un 30%. De manera específica por tipo de prestador, a nivel de ASADAS el principal riesgo fue alto con un 37% e intermedio con 31%. Los comités mostraron riesgos muy altos en un 27% y altos en un 46%, las municipalidades tuvieron un riesgo alto de 60% y muy alto de 10%. El balance general de esta componente es que presenta bastantes deficiencias con niveles de riesgo altos en los cuales hay que hacer intervenciones para la optimización de esta componente. En relación a los 10 factores de riesgo evaluados en los tanques la Tabla 13 muestra la frecuencia jerarquizada que presentaba cada elemento de riesgo en tanques de almacenamiento visitados.

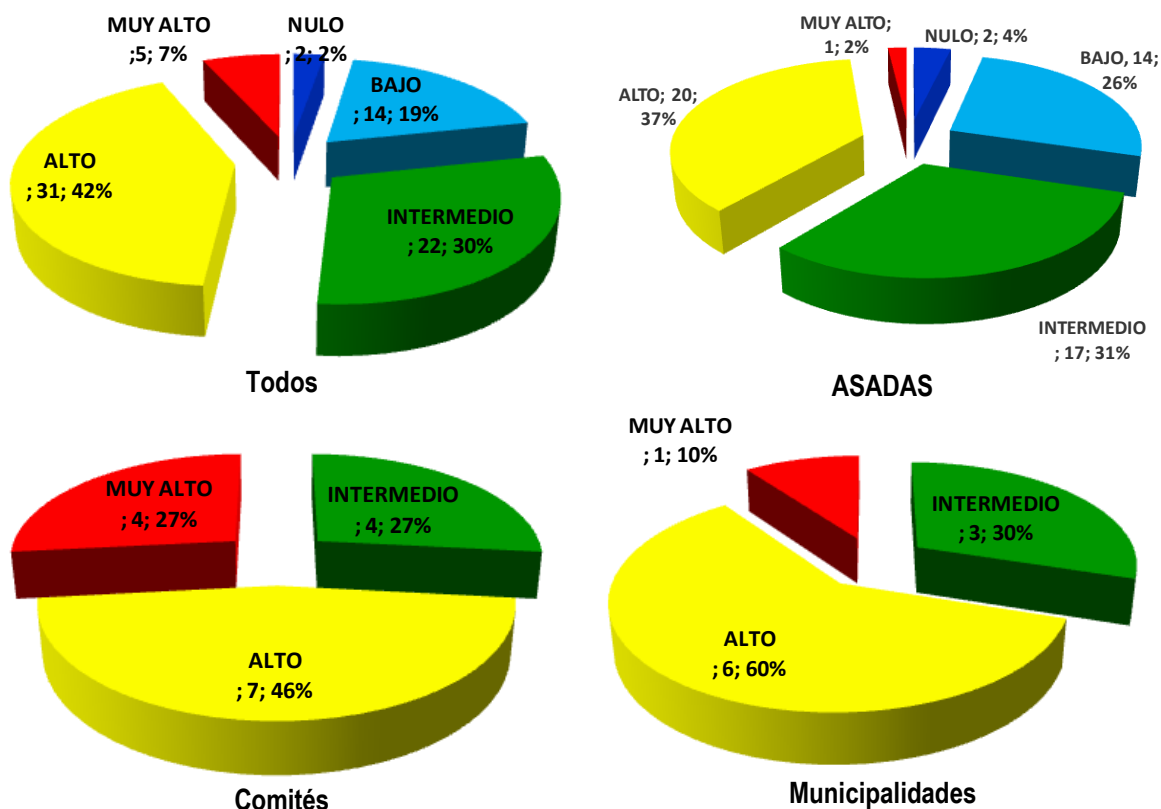


Figura 12 Nivel de riesgo en tanques de almacenamiento

Tabla 13 Evaluación de factores de riesgo identificados en tanques evaluados

Factor de riesgo	Número de tanques con factor positivo
3. ¿Es el borde de cemento alrededor del tanque menor a 1 metro	59
9. ¿Carece el tanque de respiraderos o tubería de rebalse con rejilla de protección?	51
1. ¿Están las paredes agrietadas (concreto) o herrumbradas (metálico)?	48
4. ¿Está ausente o fuera de operación el sistema de cloración?	42
7. ¿Está ausente o defectuosa la cerca de protección?	33
2. ¿Está la tapa de la boca de visita del tanque de almacenamiento, construida en condiciones no sanitarias?	26
10. Existe alguna fuente de contaminación alrededor del tanque	25
8. ¿Carece la tapa de un sistema seguro de cierre (candado, cadena, tornillo)?	21
6. ¿Existen sedimentos, algas u hongos dentro del tanque?	9
5. ¿Está el nivel del agua menor que 1/4 del volumen del tanque?	3

Como lo muestra la Tabla 13 los factores de riesgo más incidentes en los tanques de almacenamiento son:

- Borde de cemento alrededor del tanque menor a 1 metro
- Carece el tanque de respiraderos o tubería de rebalse con rejilla de protección?
- Están las paredes agrietadas (concreto) o herrumbradas (metálico)?
- Está ausente o fuera de operación el sistema de cloración?
- Está ausente o defectuosa la cerca de protección?

A continuación se describen las situaciones más frecuentes que se dan en cada uno de los factores de riesgo.

El borde de cemento o acera es un elemento de protección importante, sin embargo su relevancia va a estar determinada por la ubicación del tanque en el terreno (nivel o enterrado) y las necesidades acorde a las posibilidades de contaminación por escurrimiento superficial.

En relación a la carencia de respiraderos o tubería de rebalse con rejilla de protección, una práctica frecuente es la ausencia de las rejillas de protección y carencia de respiraderos. Estas deficiencias son asociadas a desconocimiento en la parte constructiva, dado también que los tanques tienen más de 40 años.

Dado que la mayoría de tanques son de concreto, muchos de estos presentaban grietas; estas grietas se dan en muchos de los casos por juntas frías como se mencionó en el aparte de las captaciones de nacimientos, también se notan malas terminaciones del concreto en la fase de construcción por falta de acomodo y compactación ya sea con vibradores o con varillas. Muchas de estas fugas los operadores las han reparado pero estas vuelven y afloran, debido a inadecuados procedimientos, puesto que se utilizan morteros simples sin apoyo de productos epóxicos.

Otra causa de fugas, se presentan en los puntos de entrada o salidas de tuberías los cuales no se sellan adecuadamente o no han sido previstos desde su construcción con pases en tuberías de PVC, si no que se han realizado perforaciones manuales para la instalación de los tubos.



La Tabla 14 presenta los sistemas que no cuentan con desinfección, los que deben realizar ajustes a las localizaciones ya que no tienen desinfección en algunos tanques o el día de la visita no estaban operando y los que se encuentran en proceso.

Tabla 14 Requerimientos de desinfección

Sin sistema de desinfección	Cuentan con desinfección pero deben ajustar localizaciones o distribuciones a otros tanques	Están en proceso de instalación
Bajo La Zorra (Rastrojales) Bijagual La Laguna Calle La Plaza Calle Lajas Calle Orozco Cedral Cedral Norte El Carmen El Tigre Jocotal Abajo La Trinidad La Uruca Limonal Los Ángeles de La Uruca Salitral Santa Martha Urbanización La Piedra	La Legua de los Camachos Los Mangos Monterrey Vuelta de Jorco	San Rafael de Tarbaca

El sistema más común de aplicación de cloro es con el equipo de Sanilec, el cual resulta cómodo de operar para las comunidades cuando se cuenta con el suministro eléctrico. Todos los sistemas no tienen cámaras de contacto de cloro, se dosifica a tasa constante en tanques de almacenamiento por lo cual los tiempos de residencia de cloro y por ende la mezcla va a ser variable en función de la producción de agua y la demanda. Además que esta última no es regulada y los tanques frecuentemente están rebosados, desperdiciándose el desinfectante.

Cabe resaltar que en algunos sistemas de desinfección la dosificación tiene deficiencias técnicas, ya que el goteo no se verifica con medición de volumen y tiempo si no de manera visual, lo cual no garantiza las dosis recomendadas. También se encontró en algunos sistemas tanques con solución de hipoclorito con concentraciones muy bajas, ya que no se percibía ni olor ni sabor, por lo cual las dosis aplicadas serán mínimas.



Barrio Mercedes



Los Mangos



Calle Gamboa



Monterredondo

Asociado a fuentes de contaminación alrededor del tanque, se encontraron algunos tanques ubicados en sectores con viviendas cercanas, sin embargo las características de las áreas en cuanto a manejo de aguas residuales o residuos sólidos no evidencian riesgo para estos tanques.

La mayoría de tapas de acceso a los tanques de almacenamiento se encuentran en buen estado y con aceptables condiciones sanitarias, también cuentan con apropiados sistemas de cierre.

Los niveles de los tanques se encontraron bastante altos, por el contrario se apreció demasiado rebose, en muchos de los casos generando humedad alrededor de la estructura de almacenamiento.

No se encontraron. Existen sedimentos, algas u hongos dentro del tanque, dado que las Asadas frecuentemente realizan las operaciones de limpieza de los mismos.

La Tabla 15 presenta combinaciones de los factores de riesgo que potencian el nivel de riesgo en los tanques, mostrando a su vez de los sistemas visitados cuales presentan estas combinaciones de riesgo.

Tabla 15 Combinación de factores de riesgo en tanques de almacenamiento que generan mayor vulnerabilidad a la contaminación del agua

Combinación de factores de riesgo	Número de nacientes con la combinación de factores de riesgo	Nombres de los sistemas
Asociadas con la ausencia de desinfección + tapa en condiciones no sanitarias + fuente de contaminación alrededor del tanque		
4+2+10	8	La Legua de Los Naranjos (2) Limonal Jocotal Abajo Urbanización La Piedra Los Ángeles de La Uruca Santa Martha Vuelta de Jorco
4+2	12	La Legua de Los Naranjos (2) Limonal Los Mangos Jocotal Abajo (2) Urbanización La Piedra Los Ángeles de La Uruca Santa Martha Vuelta de Jorco Calle Lajas Cedral
4+10	15	La Legua de Los Camachos (2) Limonal (2) El Tigre (2) Jocotal Abajo Urbanización La Piedra La Trinidad (2) Los Ángeles de La Uruca Monterrey San Rafael de Tarbaca Santa Martha Vuelta de Jorco
Asociadas con la ausencia de desinfección + grietas en el concreto + fuente de contaminación alrededor del tanque		
4+1	27	La Legua De Los Camachos (2) La Legua De Los Naranjos (3) La Uruca (2) Limonal (2) Los Mangos Calle Gamboa-María Auxiliadora Calle Orozco Cedral Norte El Tigre (2) Jocotal Abajo (2)

Combinación de factores de riesgo	Número de nacientes con la combinación de factores de riesgo	Nombres de los sistemas
		Urbanización La Piedra La Trinidad (2) Los Ángeles De La Uruca Monterrey Salitral San Rafael De Tarbaca Santa Martha Vuelta De Jorco Cedral
4+1+10	15	La Legua De Los Naranjos (2) Limonal (2) El Tigre (2) Jocotal Abajo Urbanización La Piedra La Trinidad (2) Los Ángeles De La Uruca Monterrey San Rafael De Tarbaca Santa Martha Vuelta De Jorco
Asociadas con la ausencia de desinfección + grietas en el concreto + fuente de contaminación alrededor del tanque+ tapa en condiciones no sanitarias		
1+2+4+10	8	La Legua De Los Naranjos (2) Limonal Jocotal Abajo Urbanización La Piedra Los Ángeles De La Uruca Santa Martha Vuelta De Jorco

Tabla 16 Niveles de riesgo en tanque de almacenamiento para cada sistema evaluado

Nulo		Bajo		Intermedio		Alto		Muy Alto	
Nombre SAA	Nombre Tanque	Nombre SAA	Nombre Tanque	Nombre SAA	Nombre Tanque	Nombre SAA	Nombre Tanque	Nombre SAA	Nombre Tanque
Barrio Mercedes	Metálico	Barrio Mercedes	Concreto	El Carmen	Concreto	Bijagual La Laguna	Rego García	Limon al	Malaga 1
Monterredondo	Tanque 1	La Legua de Los Camachos	Tanque 2	La Legua de Los Camachos	Reunión La Macha	La Legua de Los Naranjos	Concreto Flor García	Jocotal Abajo	Vuela
			Los Camachos	La Legua de Los Camachos	Tanque 1	La Legua de Los Naranjos	Tanque Cementerio	Los Ángeles de La Uruca	Luis Naranjo
		La Legua de Los Naranjos	Plastico Flor García	La Legua de Los Camachos	Tanque de Cloración	La Legua de Los Naranjos	Alberto Gamboa	Santa Martha	Tanque de Almacenamiento

Diagnóstico del nivel de riesgo en las componentes de los sistemas de abastecimiento de agua y caracterización de los prestadores comunales del servicio en el cantón de Aserri

Nulo		Bajo		Intermedio		Alto		Muy Alto	
Nombre SAA	Nombre Tanque	Nombre SAA	Nombre Tanque	Nombre SAA	Nombre Tanque	Nombre SAA	Nombre Tanque	Nombre SAA	Nombre Tanque
		Los Mangos	de Carlos Fallas	La Legua de Los Naranjos	Leonel García	La Uruca	Concreto 2	Cedral	Tanque Cedral
		Monteredondo	Tanque Reunión Nacientes Paco	La Uruca	Concreto 1	Limonal	Malaga 2		
		Sistema Quebrada Tarbaca	Tanque Principal de Distribución. (Clorado)	Los Mangos	de María 1	Los Mangos	de María 2		
			Reunion Agua de El Yos Y La Muni	Bajo La Zorra (Rastrojales)	Paquito Valverde	Monteredondo	Tanque 2		
		Bajo La Zorra (Rastrojales)	Milo	Calle La Plaza	Tanque 1	Alfredo Barrio San José	Alfredo		
			Luis Eladio		Tanque 2	Calle Gamboa-Maria Auxiliadora	Gamboa		
		Tarbaca	Planta de Tratamiento	Calle Orozco	Tanque 3	Calle Orozco	Tanque 1		
			Librado	El Alto	El Alto		Tanque 2		
			Los Valverde	Barrio Lagunilla	Tanque 1	Cedral Norte	Hermanos Monge		
		Vuelta de Jorco	Principal Jorco		Tanque 2		Gemelo		
				Monterrey	Mon Ramirez		Macho		
					Nildo Vargas		Jorge Hidalgo		
				San Rafael de Tarbaca	Tanque de Almacenamiento	El Tigre	Licho		
				Tarbaca	El Torno		Jesús		
				Vuelta de Jorco	Lalo	Urbanización La Piedra	Tanque de Almacenamiento		
				Aserri	Tanque 1	La Trinidad	Ceneida		
					Tanque 2		Efigenia		
				Salitrillos	Tanque Salitrillos	Monterrey	La Roca		
						Salitral	Raul Ureña		
						Vuelta de Jorco	Toño Hernandez		
						Mercedes	Tanque 1		
							Tanque 2		
						Calle Lajas	Tanque Calle		

Nulo		Bajo		Intermedio		Alto		Muy Alto	
Nombre SAA	Nombre Tanque	Nombre SAA	Nombre Tanque	Nombre SAA	Nombre Tanque	Nombre SAA	Nombre Tanque	Nombre SAA	Nombre Tanque
							Lajas		
						La Piedra Y Bellavista	Tanque 1		
						Los Ángeles	Tanque 1		
						Lourdes	Tanque 1		
							Tanque 2		

7.3 Línea de Conducción y sistema de distribución

Las líneas de conducción y distribución presentaron principalmente niveles de riesgo intermedios. A nivel de los comités se encontraron riesgos altos mientras que en las municipalidades se presentaron tanto niveles de riesgo intermedios como bajos.

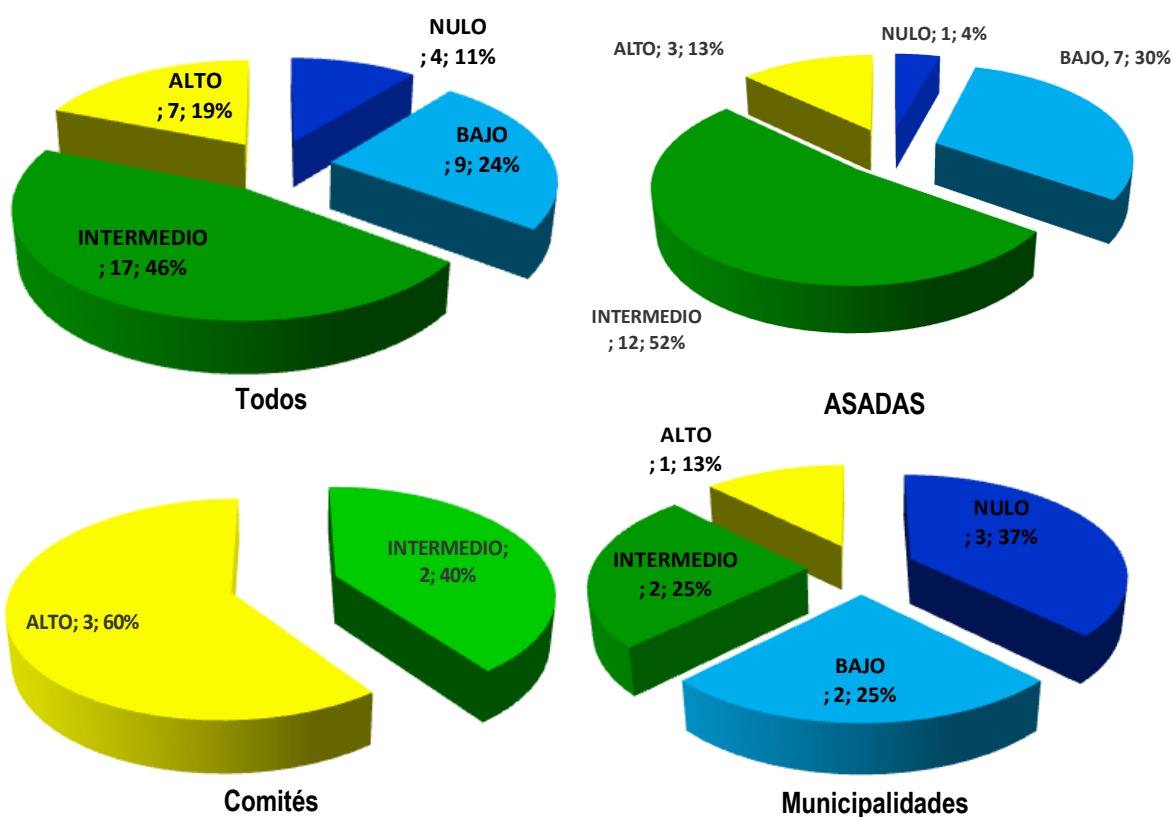


Tabla 17 Evaluación de factores de riesgo identificados en línea de conducción y sistema de distribución evaluadas

Factor de riesgo	Número de Conducciones-distribuciones con factor positivo
6. ¿Carece de cloro residual alguna zona en la red principal de distribución (crítico)	26
10. ¿Carecen de un esquema del sistema de distribución (planos o croquis)?	24
8. ¿Carecen de sistema para purgar la tubería de distribución?	19
1. Existe alguna fuga en la línea de conducción? (crítico)	12
3. En los tanques quiebra gradientes ¿se observan rajaduras, grietas, fugas o raíces?	8
9. ¿Carecen de un fontanero o encargado del mantenimiento de la red?	7
5. ¿Existen variaciones significativas de presión en la red de distribución?	4
7. Existen interrupciones constantes en el servicio de distribución de agua? (crítico)	4
2. ¿Carecen los tanques quiebra gradientes de tapas sanitarias?	3
4. Se observan fugas visibles en alguna parte de la red de distribución? (crítico)	3

Los factores de riesgo más frecuentes que se presentan son:

- Carencia de cloro residual alguna zona en la red principal de distribución
- Carecen de sistema para purgar la tubería de distribución y de esquema del sistema de distribución
- Carencia de sistemas de purga de tubería
- Fugas en la línea de conducción

Las fugas en la línea de conducción es muy frecuente, además de malas prácticas en la reparación de las mismas con sistemas temporales como neumáticos donde no se usan los accesorios indicados tales como uniones.



Gamboa Poas



El Carmen



Alfredo-Poas



Limonal

Constructivamente no se instalan purgas para la limpieza de las tuberías. Los sistemas se operan con la memoria de los fontaneros pues se carece de la cultura del manejo de planos, esquemas o croquis.

Los sistemas que no cuentan con fontanero, está asociado con la inadecuada organización comunitaria lo cual limita la posibilidad de incorporar un funcionario que apoye con el mantenimiento o que los mismos usuarios realicen estas actividades como en otros SAA.

Con respecto a los tanques quiebra gradientes, estos se encuentran en buenas condiciones, cuentan con tapas apropiadas tanto constructivamente como en función del sistema de seguridad, pocos presentan fugas y cuentan con buen mantenimiento. De igual forma la línea de conducción presenta buenas condiciones en infraestructura ya que no se encuentran fugas visibles, las Asadas son vigilantes de las reparaciones de estas.

La presión en los sistemas es buena, el servicio en la mayoría es continuo y no se presenta limitación en el servicio.



Barrio Mercedes



La legua de los Camachos

La Tabla 18 presenta combinaciones de los factores de riesgo que potencian el nivel de riesgo en la línea de conducción y sistema de distribución, mostrando a su vez de los sistemas visitados cuales presentan estas combinaciones de riesgo. Todos están vinculados con la ausencia de cloro residual en la red, como ya se mencionó anteriormente en los sistemas con carencia de sistema de desinfección o falta de operación del mismo el día de la visita.

Tabla 18 Combinación de factores de riesgo en línea de conducción y sistema de distribución que generan mayor vulnerabilidad a la contaminación del agua

Combinación de factores de riesgo	Número de nacientes con la combinación de factores de riesgo	Nombres de los sistemas
1+6	9	El Carmen La Legua de Los Naranjos La Uruca Limal Alfredo Barrio San José Calle Gamboa-María Auxiliadora El Alto San Rafael de Tarbaca Santa Martha
4+6	2	Bijagual la laguna Poas-Alfredo Barrio San José
1+4+6	1	Alfredo barrio San José

La Tabla 19 muestra los niveles de riesgo identificados en los sistemas. En la línea de conducción es importante revisar los factores de riesgo críticos, ejemplo de esto es el sistema de la Legua de los Naranjos que a pesar de que reporta un nivel de riesgo bajo, este es considerable, asociado a que carece de cloro residual y hay presencia de fugas tanto en conducción como distribución.

Tabla 19 Niveles de riesgo en línea de conducción y sistema de distribución para cada sistema evaluado

Alto	Intermedio	Bajo	Nulo
El Carmen	Los Mangos	Barrio Mercedes	Sistema Quebrada Tarbaca
La Uruca	Alfredo Barrio San José	La Legua de Los Camachos	Mercedes
Limal	Calle Gamboa-María Auxiliadora	La Legua de Los Naranjos	La Piedra Y Bellavista
La Trinidad	Bajo La Zorra (Rastrojales)	Monterredondo	Los Ángeles
Santa Martha	Calle La Plaza	Barrio Lagunilla	
	Calle Orozco	Tarbaca	
	Cedral Norte	Vuelta de Jorco	
	El Alto	Lourdes	
	El Tigre	Salitrillos	
	Jocotal Abajo		
	Urbanización La Piedra		
	Los Ángeles de La Uruca		
	Monterrey		
	Salitral		
	San Rafael de Tarbaca		
	Aserri		
	Calle Lajas		

7.4 Niveles de Riesgo integrados de en las componentes del sistema

El sistema de acueducto está compuesto en su conjunto por las captaciones, tanques de almacenamiento líneas de conducción y distribución. Cada acueducto tiene una identidad en función de su número de componentes el cual es variable y los distintos niveles de riesgo que en estas se presentan. La Tabla 20 presenta las componentes con los respectivos nombres y niveles de riesgo identificados con SERSA que tiene cada acueducto. La tabla también presenta para las comunidades que se vincularon al taller de diagnóstico participativo, el color de nivel de riesgo considerado por la comunidad (verde riesgo bajo-rojo riesgo alto), para cada una de sus componentes.

Tabla 20 Componentes con niveles de riesgo en cada acueducto evaluado.

Nombre del SAA	Captación			Tanques			Línea de Conducción Y Sistema de Distribución	
	Nombre	Nivel de Riesgo Sersa		Nombre	Nivel de Riesgo Sersa		Nivel de Riesgo Sersa	
Barrio Mercedes	F1	Bajo		Concreto	Bajo		Bajo	
	F2	Nulo		Metálico	Nulo			
	F3	Nulo						
	F4	Bajo						
	F5	Bajo						
	F6	Intermedio						
	F7	Bajo						
Bijagual La Laguna	Bijagual la Laguna	Bajo		Rego García	Alto		Alto	
El Carmen	Perforaciones del Ice	Nulo		Concreto	Intermedio		Alto	
	La Original	Bajo						
La Legua de Los Camachos	La Fila 1	Bajo		Reunión La Macha	Intermedio		Bajo	
	La Fila 2	Bajo		Tanque 1	Intermedio			
	La Macha 2	Intermedio		Tanque 2	Bajo			
	La Macha 3	Intermedio		Tanque de Cloración	Intermedio			
	El Salvaje	Bajo		Los Camachos	Bajo			
	Los Camachos	Bajo						
La Legua de Los Naranjos	Flor García 1	Bajo		Plastico Flor García	Bajo		Bajo	
	Flor García 2	Bajo		Concreto Flor García	Alto			
	Leonel García 1	Intermedio		Tanque Cementerio	Alto			
	Leonel García 2	Intermedio		Leonel García	Intermedio			
	Leonel García 3	Intermedio		Alberto Gamboa	Alto			
	Leonel García 4	Intermedio						
	Leonel García 5	Intermedio						
	Leonel García 6	Intermedio						
	Leonel García 7	Intermedio						
	Leonel García 8	Intermedio						
	Marco Solano 1	Intermedio						
	Marco Solano 2	Intermedio						
La Uruca	Naciente 1	Bajo		Concreto 1	Intermedio		Alto	
	Naciente 2	Nulo		Concreto 2	Alto			
	Naciente 3	Bajo						
	Naciente 4	Intermedio						
	Naciente 5	Intermedio						

Diagnóstico del nivel de riesgo en las componentes de los sistemas de abastecimiento de agua y caracterización de los prestadores comunales del servicio en el cantón de Aserri

Nombre del SAA	Captación		Tanques		Línea de Conducción Y Sistema de Distribución	
	Nombre	Nivel de Riesgo Sersa	Nombre	Nivel de Riesgo Sersa	Nivel de Riesgo Sersa	
Limal	Malaga	Alto	Malaga 1	Muy Alto	Alto	
			Malaga 2	Alto		
Los Mangos	Tirra 1	Intermedio	de María 1	Intermedio	Intermedio	
	Tirra 2	Bajo	de María 2	Alto		
	Tirra 3	Bajo	de Carlos Fallas	Bajo		
	Finca Espinoza	Nulo				
	Carlos Fallas	Bajo				
Monterredondo	Paco 1	Bajo	Tanque Reunión Nacientes Paco	Bajo	Bajo	
	Paco 2	Bajo	Tanque 1	Nulo		
	Virginia	Intermedio	Tanque 2	Alto		
	Requier	Bajo				
	Familia Diaz	Bajo				
Alfredo Barrio San José-Asada Poas	Alfredo derecho	Alto	Alfredo	Alto	Intermedio	
	Alfredo Izquierdo	Alto				
	Alfredo Baja	Alto				
Calle Gamboa-María Auxiliadora-Asada Poas	Gamboa 1	Alto	Gamboa	Alto	Intermedio	
	Gamboa 2	Intermedio				
	Gamboa 3	Alto				
Sistema Quebrada Tarbaca-San Gabriel de Aserri	Rio Tarbaca	Bajo	Tanque Principal de Distribucion. (Clorado)	Bajo	Nulo	
	La Muni	Bajo	Reunion Agua de El Yos Y La Muni	Bajo		
	El Yos	Bajo				
Bajo La Zorra (Rastrojales)	Bajo La Zorra	Bajo	Paquito Valverde	Intermedio	Intermedio	
			Milo	Bajo		
			Luis Eladio	Bajo		
Calle la Plaza	Naciente 1	Bajo	Tanque 1	Intermedio	Intermedio	
	Naciente 2	Bajo	Tanque 2	Intermedio		
Cedral Norte	Los Castillo	Alto	Hermanos Monge	Alto	Intermedio	
El Tigre	El Francés	Intermedio	Gemelo	Alto	Intermedio	
	Gemelo	Intermedio	Macho	Alto		
			Jorge Hidalgo	Alto		
			Licho	Alto		
Jocotal Abajo	Vuela	Intermedio	Vuela	Muy Alto	Intermedio	
	Pendiente	Intermedio	Jesus	Alto		
Urbanización la Piedra	Carlos Castro	Intermedio	Tanque de Almacenamiento	Alto	Intermedio	
La Trinidad	Ceneida 1	Alto	Ceneida	Alto	Alto	
	Ceneida 2	Alto	Efigenia	Alto		

Diagnóstico del nivel de riesgo en las componentes de los sistemas de abastecimiento de agua y caracterización de los prestadores comunales del servicio en el cantón de Aserri

Nombre del SAA	Captación		Tanques		Línea de Conducción Y Sistema de Distribución	
	Nombre	Nivel de Riesgo Sersa	Nombre	Nivel de Riesgo Sersa	Nivel de Riesgo Sersa	
Barrio Lagunilla	La Tranca	Alto	Tanque 1	Intermedio	Bajo	
	Naciente 3	Intermedio	Tanque 2	Intermedio		
	Naciente 2	Intermedio				
Monterrey	Arnulfo Cordero	Bajo	Mon Ramirez	Intermedio	Intermedio	
	Barnillal 1		Nildo Vargas	Intermedio		
	Barnillal 2		La Roca	Alto		
	Honorio Castillo	Intermedio				
	Nano Mora	Intermedio				
	Cadilio Vargas	Intermedio				
	La Roca	Intermedio				
Salitral	Naciente 1	Bajo	Raul Ureña	Alto	Intermedio	
San Rafael de Tarbaca	San Rafael	Bajo	Tanque de Almacenamiento	Intermedio	Intermedio	
Tarbaca	F3 Echeverría	Bajo	Planta de Tratamiento	Bajo	Bajo	
	F4 Memo Arguedas	Intermedio	Librado	Bajo		
	F5 Patrocinio Lopez	Bajo	Los Valverde	Bajo		
	F5 La Gallera	Intermedio	El Torno	Intermedio		
	F1 Marcos Hidalgo	Bajo				
Vuelta de Jorco	Suizo 1	Bajo	Toño Hernandez	Alto	Bajo	
	Suizo 2	Bajo	Lalo	Intermedio		
	Los Jimenez 1	Nulo	Principal Jorco	Bajo		
	Los Jimenez 2	Nulo				
	Saborio 1	Nulo				
	Saborio 2	Nulo				
	Quiyo	Nulo				
	Charia 1	Bajo				
	Charia 2	Nulo				
Calle Orozco	Naciente 1	Intermedio	Tanque 3	Intermedio	Intermedio	
	Naciente 2	Intermedio	Tanque 1	Alto		
			Tanque 2	Alto		
El Alto	El Alto	Intermedio	El Alto	Intermedio	Intermedio	
Los Ángeles de la Uruca	Toño Gamboa	Muy Alto	Luis Naranjo	Muy Alto	Intermedio	
Santa Martha	Magdaleno	Intermedio	Tanque de Almacenamiento	Muy Alto	Alto	
Aserri	Quebrada Wilson	Bajo	Tanque 1	Intermedio	Intermedio	
	La Palmira	Bajo	Tanque 2	Intermedio		
	El Chiflon 1	Intermedio				
	El Chiflon 2	Intermedio				
	Toma de la Planta En Mercedes	Bajo				

Nombre del SAA	Captación		Tanques		Línea de Conducción Y Sistema de Distribución	
	Nombre	Nivel de Riesgo Sersa	Nombre	Nivel de Riesgo Sersa	Nivel de Riesgo Sersa	
	Toma de Quique	Intermedio				
Mercedes	Toma de la Planta En Mercedes	Bajo	Tanque 1	Alto	Nulo	
			Tanque 2	Alto		
Calle Lajas	Toma de Quique	Intermedio	Tanque Calle Lajas	Alto	Intermedio	
Cedral	Cedral	Intermedio	Tanque Cedral	Muy Alto	Alto	
La Piedra Y Bellavista	Quebrada Suerre Y Quebrada la Piedra	Bajo	Tanque 1	Alto	Nulo	
Los Ángeles	La Captación de Los Ángeles	Bajo	Tanque 1	Alto	Nulo	
Lourdes	Quebrada Wilson	Bajo	Tanque 1	Alto	Bajo	
	La Palmira	Bajo	Tanque 2	Alto		
Salitrillos	El Tomatal	Intermedio	Tanque Salitrillos	Intermedio	Bajo	
	Juanbosa	Intermedio				
	Alcides Mora	Alto				

8 CARACTERIZACIÓN DE PRESTADORES DEL SERVICIO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

En relación a los operadores de los sistemas de abastecimiento de agua comunales está dividido en operadores tipo ASADA, Comités y localidades con ningún nivel de cohesión u organización. A continuación se describen los resultados obtenidos en cada una de las unidades de gestión de la herramienta de caracterización de ASADAS en los operadores tipo ASADA y tipo Comité.

8.1 Gestión organizacional

La presente unidad de gestión considera el estado de las capacidades organizativas de los operadores del SAA, la Figura 13 muestra la puntuación total de las ASADAS evaluadas en esta área, teniendo en cuenta que la puntuación máxima es 10. En términos generales la mayoría de las ASADAS alcanzaron valores superiores a 8, mostrando que se encuentran actualizadas en la parte organizativa y legal. Las ASADAS que tuvieron puntajes bajos están asociadas con que no cuentan con el convenio de delegación, el cual es un parámetro que tiene un peso considerable.

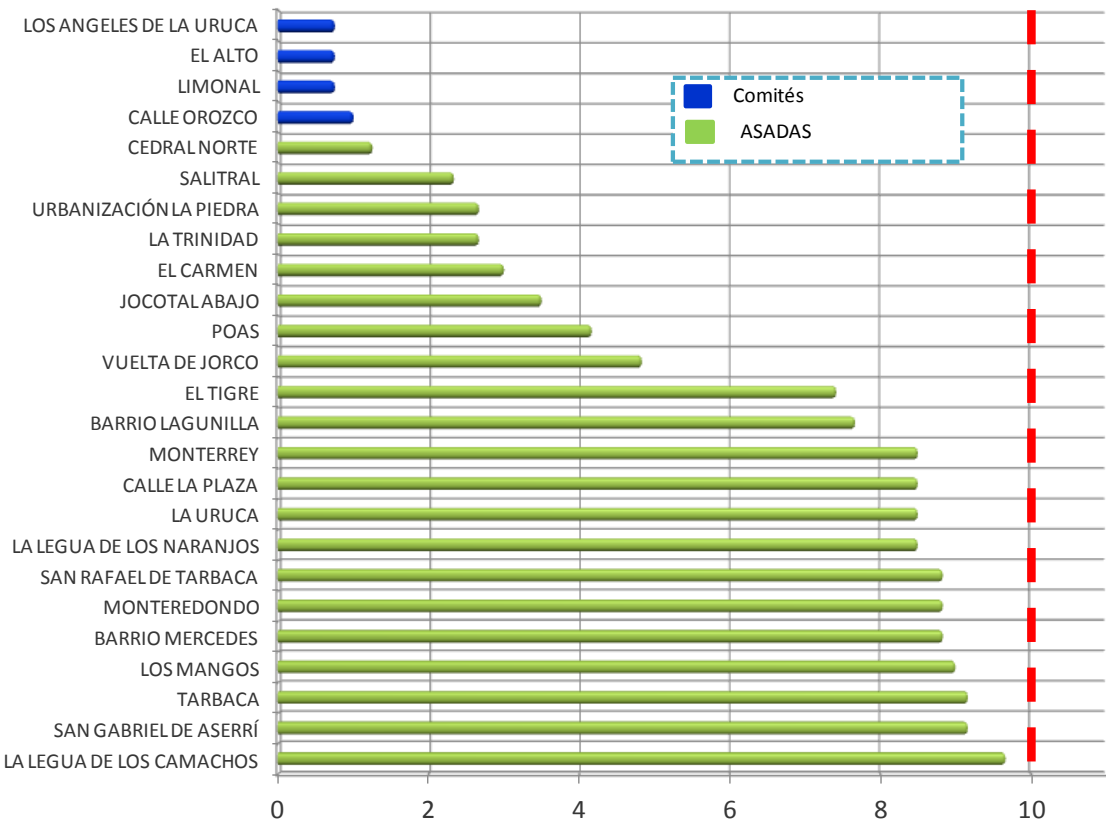


Figura 13 Puntuación de ASADAS evaluadas en unidad de gestión organizacional

A continuación se describen el análisis de frecuencia encontrado para cada una de las preguntas que aborda esta unidad de gestión.

8.1.1 Organización comunal

Efectúan Asambleas ordinarias según la Legislación, todas los prestadores conformados tanto comités como ASADAS, realizan como mínimo una reunión al año como lo establece la ley, varias de las ASADAS

ejecutan reuniones frecuentes de tipo mensual, bimestral y reuniones extemporáneas adicionales a esta frecuencia para tratar temas adicionales que se presentan en su ejercicio.

Organizan Actividades para incorporar nuevos socios (Plan de Afiliación), varias de las ASADAS maneja sus propios requisitos; en muchos de los casos se realiza sencillamente con el condicionante que se tenga la acometida domiciliaria pero no está sujeto a intereses activos de participación en el mejoramiento del acueducto o de la organización comunitaria. No necesariamente un miembro de la sociedad, es parte activa de la gestión de la ASADA, esta se deja a las mismas personas que habitualmente participan, ya sean lo miembros de la junta.

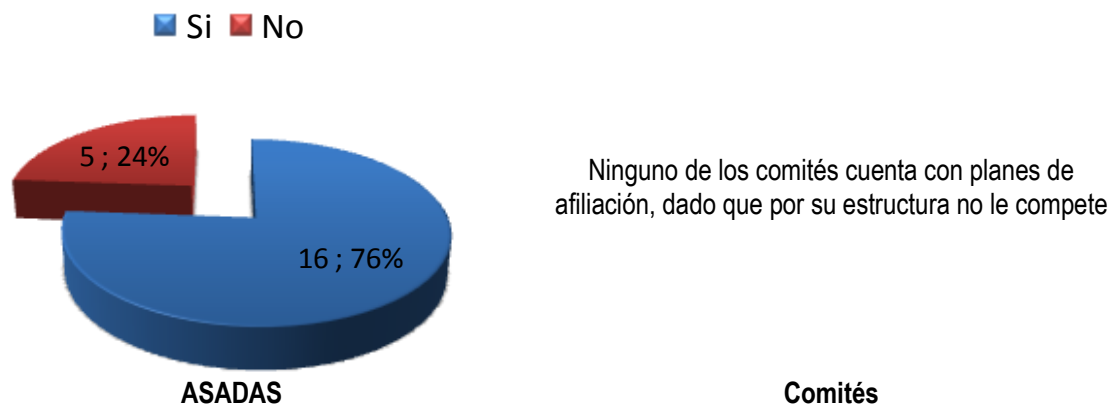


Figura 14 Plan de afiliación

Qué porcentaje de los abonados están constituidos como socios, antes de definir este porcentaje es importante mencionar que no todas las ASADAS son iguales en relación de los abonados a los que prestan el servicio y en función de esto se da la factibilidad de tener un mayor o menor porcentaje de socios. En las ASADAS evaluadas se presenta un rango entre los 15 y 1110 abonados, encontrándose diferentes frecuencias de número de sistemas con cada rango de usuarios como se presenta en la Figura 15.

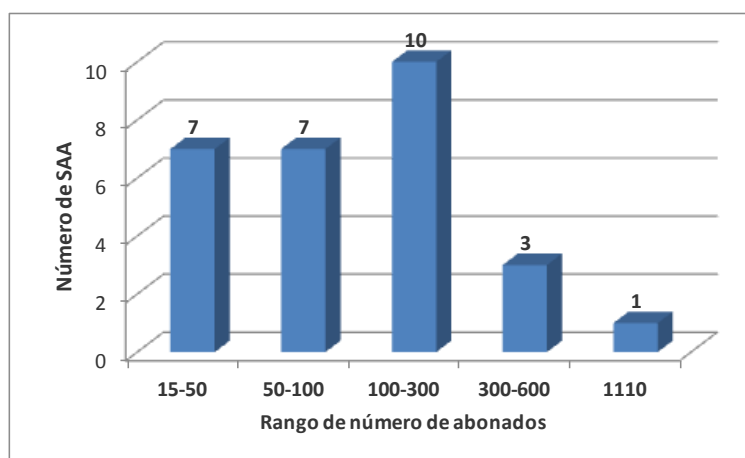


Figura 15 Frecuencia de abonados

El 38 % de los sistemas cuentan con todos los abonados como socios, en esta misma relación se encuentra que el número de abonados son socios es mayor al 50% y un 24% es menor al 50% (Figura 16). La Tabla 21 presenta los SAA que se encuentran en cada categoría, se nota que los acueductos que tienen el 100% de sus abonados como socios son los sistemas con pocos abonados, mientras que los SAA con mayor cantidad de usuarios (resaltados en la tabla) se encuentran principalmente entre menor al 50%. Este indicador no

evidencia la participación de los miembros en la asociación, no necesariamente todos los socios participan activamente en las decisiones de la ASADA quedando la toma de estas en las mismas personas, principalmente los miembros de la junta directiva que llevan la mayor responsabilidad. Este indicador no evidencia el aspecto de participación comunitaria que se acaba de comentar.

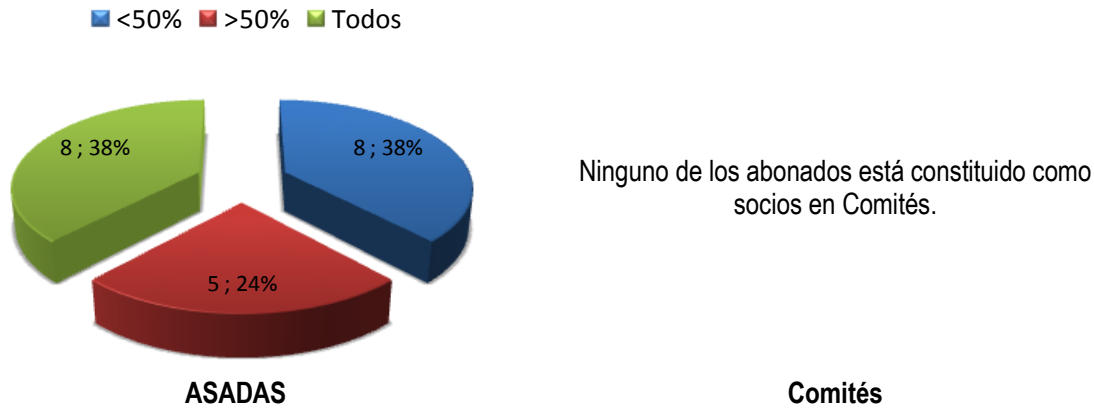


Figura 16 Abonados constituidos como socios

Tabla 21 Sistemas de abastecimiento de agua según el porcentaje de abonados constituidos como socios

100%	>50	<50
LOS MANGOS	BARRIO MERCEDES	SAN GABRIEL
LA LEGUA DE LOS NARANJOS	MONTEREDONDO	POAS
LA URUCA	SALITRAL	LA LEGUA DE LOS CAMACHOS
EL CARMEN	SAN RAFAEL DE TARBACA	TARBACA
CALLE LA PLAZA	VUELTA DE JORCO	EL TIGRE
CEDRAL NORTE		URBANIZACIÓN LA PIEDRA
JOCOTAL ABAJO		LA TRINIDAD
MONTERREY		BARRIO LAGUNILLA

Mantienen los Libros legales al día, el 80% de las ASADAS cumplen esta condición, a excepción de 3 ASADAS lo tienen sin actualizar y la ASADA de Cedral no lo tiene pues está en proceso de ponerse al día, esta información se presenta gráficamente en la Figura 17.

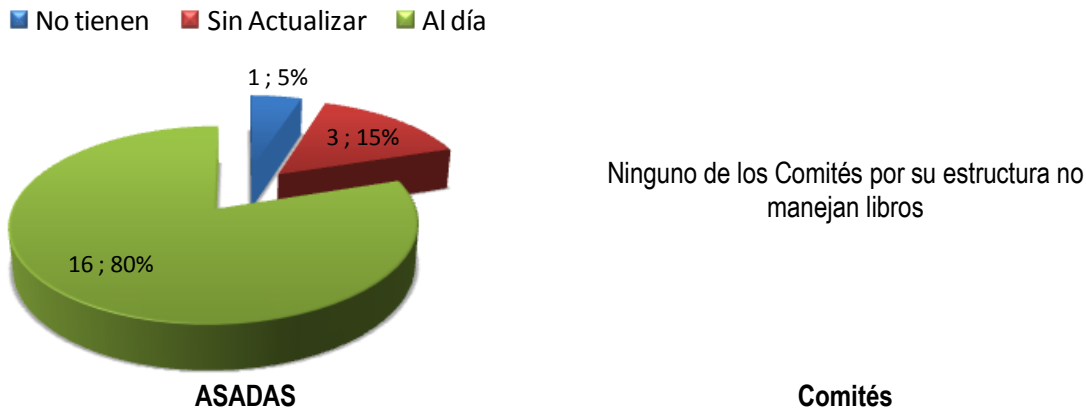


Figura 17 Mantienen el libro de actas al día

La Junta Directiva cuenta con capacitación del INA, el 81% de los sistemas no cuentan con capacitación a los miembros de la junta directiva, solo 4 de los sistemas argumentan haberla recibido, (Figura 18). Las comunidades manifiestan dificultad en recibir capacitaciones dados los horarios en los que estas son ofrecidas y las limitaciones en transporte, ya que son comunidades rurales con dificultad de accesos u horarios de transporte público limitados, aunado a que los miembros de la junta presta su servicio a honoren y paralelamente tienen otros vínculos laborales disminuyendo su disponibilidad de tiempo.

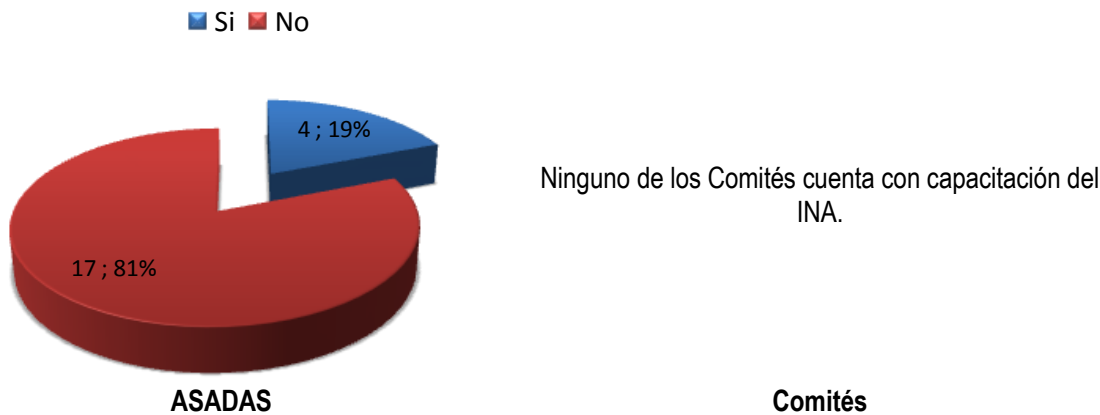


Figura 18 Cuentan con capacitación del INA

Cuenta con el Convenio de delegación, el 62% de las ASADAS cuentan con el convenio de delegación mientras que el 38% no lo ha realizado a la fecha como se presenta en la Figura 19.

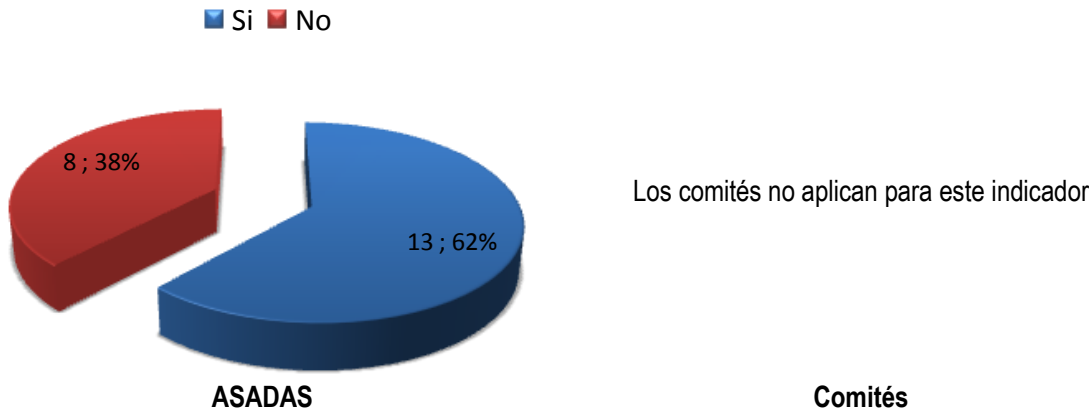


Figura 19 Convenio de delegación

Tabla 22 SAA en relación al convenio de delegación

Cuentan con el	No cuentan con El
BARRIO MERCEDES	POAS
SAN GABRIEL	EL CARMEN
MONTEREDONDO	CEDRAL NORTE
LA LEGUA DE LOS CAMACHOS	JOCOTAL ABAJO
TARBACA	URBANIZACIÓN LA PIEDRA
LOS MANGOS	LA TRINIDAD
LA LEGUA DE LOS NARANJOS	SALITRAL
LA URUCA	VUELTA DE JORCO
CALLE LA PLAZA	
EL TIGRE	

Cuentan con el	No cuentan con El
BARRIO LAGUNILLA	
MONTERREY	
SAN RAFAEL DE TARBACA	
BARRIO MERCEDES	

8.1.2 Social

Informan sobre su gestión a la comunidad, las ASADAS en las reuniones comunican la gestión a la comunidad, dado que son organizaciones comunitarias relativamente pequeñas, hay factibilidad de comentar, en especial su mecanismo de comunicación es oral. Por el contrario los comités comunican poco la gestión que se realiza, como se presenta la Figura 20.

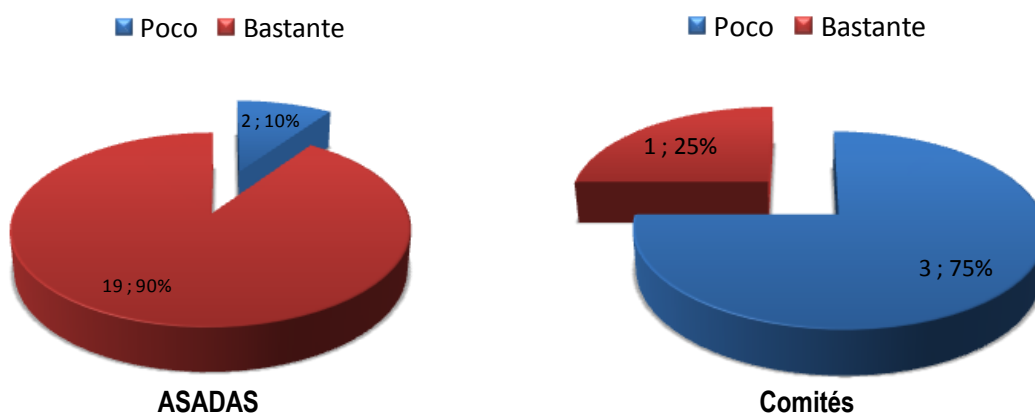
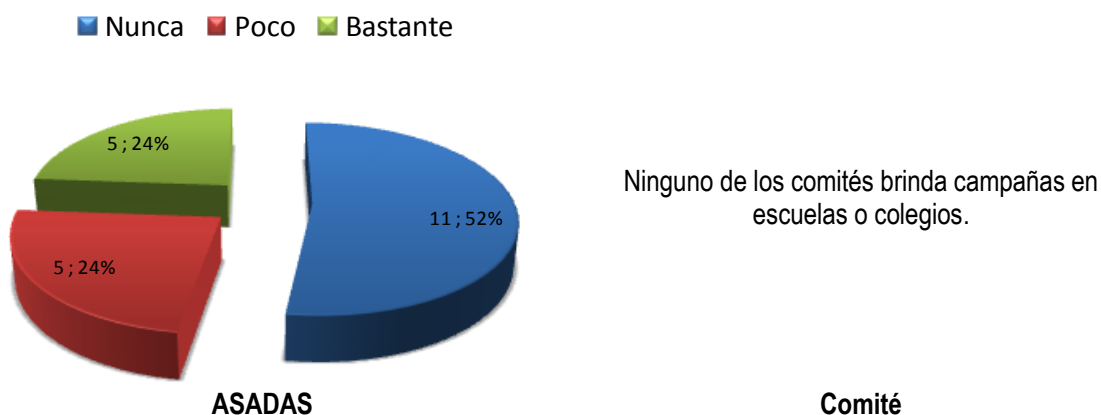


Figura 20 Informan sobre su gestión a la comunidad

Brindan campañas a escuelas/colegios, la mayoría de las ASADAS no involucran actividades en campañas y colegios (52%) mientras que en un 24% se encuentra entre poco y en igual porcentaje bastante, la Tabla 23 presenta las ASADAS en relación a la frecuencia de campañas ambientales, mostrando que las que incorpora como una práctica habitual son las ASADAS de mayor cantidad de usuarios. En contraposición los comités no realizan ningún tipo de vínculo con las escuelas.



Ninguno de los comités brinda campañas en escuelas o colegios.

Figura 21 Brindan campañas en escuelas o colegios

Tabla 23 ASADAS que brindan campañas ambientales

Nunca	Poco	Bastante
MONTEREDONDO	BARRIO MERCEDES	SAN GABRIEL
LA LEGUA DE LOS NARANJOS	LOS MANGOS	POAS
LA URUCA	LA TRINIDAD	LA LEGUA DE LOS CAMACHOS
EL CARMEN	MONTERREY	TARBACA
LIMONAL	SAN RAFAEL DE TARBACA	VUELTA DE JORCO
CALLE LA PLAZA	BARRIO MERCEDES	
CALLE OROZCO	LOS MANGOS	
CEDRAL NORTE	LA TRINIDAD	
EL ALTO	MONTERREY	
EL TIGRE	SAN RAFAEL DE TARBACA	
JOCOTAL ABAJO		
URBANIZACIÓN LA PIEDRA		
BARRIO LAGUNILLA		
LOS ANGELES DE LA URUCA		
SALITRAL		

8.2 Gestión administrativa y comercial

8.2.1 Administración

La Figura 22 muestra la puntuación total de las ASADAS evaluadas en esta unidad, teniendo en cuenta que la puntuación máxima es 15. En términos generales la mayoría de las ASADAS alcanzaron valores superiores a 8, mostrando que deben estructurar aspectos administrativos. Cuatro de las ASADAS tuvieron puntajes bajos menores a 6 puntos. Algunos de los aspectos aquí considerados no aplican para estas ASADAS de tipo rural tal como la presencia de un administrador o recaudadores electrónicos.

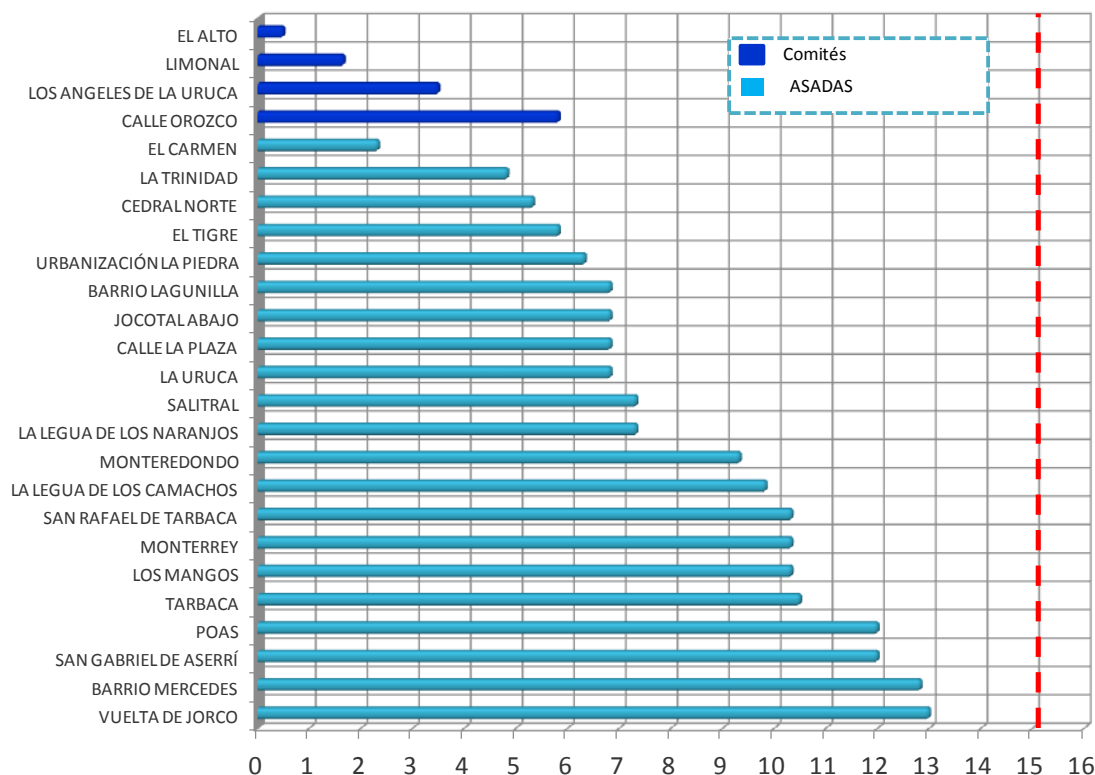


Figura 22 Puntuación de ASADAS evaluadas en la unidad de gestión administración

A continuación se describen el análisis de frecuencia encontrado para cada una de las preguntas que aborda esta unidad de gestión.

Cuentan con Administrador, la presencia de un administrador en el tipo de ASADAS de carácter rural como la mayoría de ASADAS del cantón de Aserri es compleja, ya que son miembros de la comunidad los que apoyan en las tareas administrativas del SAA. Sólo las ASADAS más grandes cuentan con un administrador con formación, tales como Tarbaca, San Gabriel, Poas y Vuelta de Jorco. A pesar de que la norma establezca la obligatoriedad de este tipo de funcionario no es viable para ASADAS de tipo rural ya que no se tiene la capacidad de financiarlo.

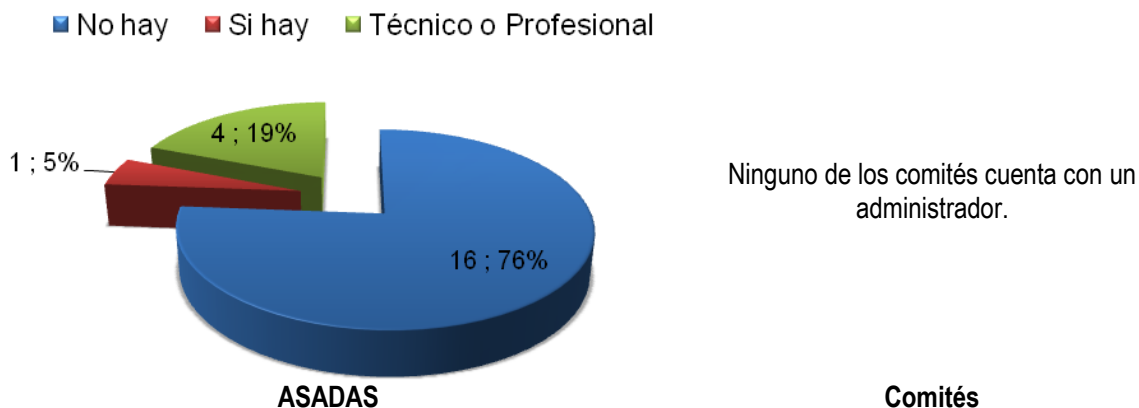


Figura 23 Cuentan con administrador

Cuentan con Fontanero, en este aspecto la Figura 24 presenta la situación en las ASADAS en cuanto a personal que realice las labores de fontanería. Dos de las ASADAS no cuentan con alguna persona que lo realice, un elemento común en las ASADAS es que no se cuenta con un personal fijo, estos servicios los atienden las mismas personas de la comunidad, dado que su recaudación no genera la capacidad para el pago de uno encontrándose un elemento relevante en cuanto a las tarifas.

Sólo en las ASADAS de Poas, La legua de los Camachos y Tarbaca cuentan con una persona que ha recibido algún tipo de formación en el tema, los demás son empíricos. La formación de los fontaneros es un elemento importante en la gestión de la calidad, contribuye al control del sistema y al mejoramiento de prácticas como la reparación de fugas con accesorios. De igual forma en los Comités el personal que realiza estas obras de fontanería son miembros de la misma localidad.

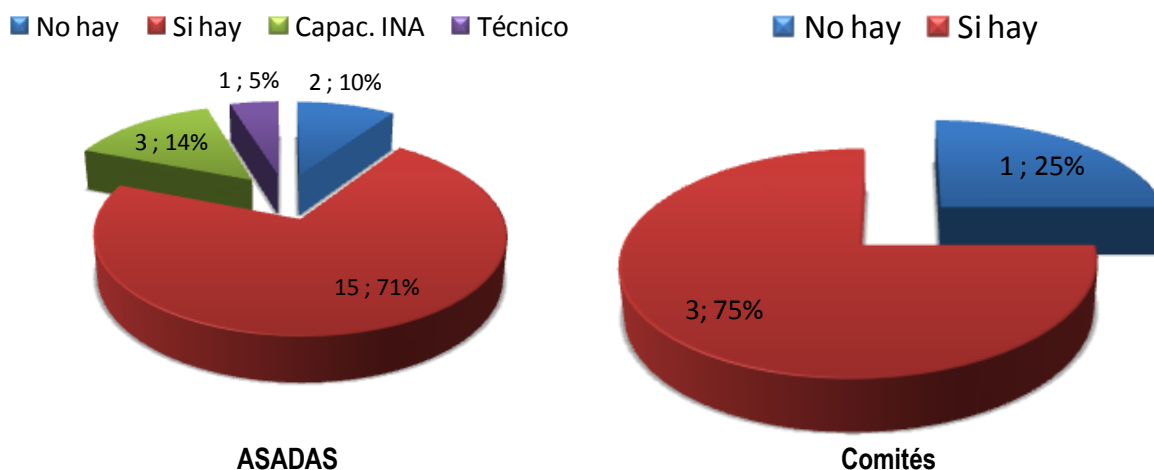


Figura 24 Presencia de fontanero

Cuentan con Recaudador, en las ASADAS el principal mecanismo de recaudación es físico (76%), dado que son prestadores rurales con limitación a sistemas de tipo informático por lo cual realizan recibos manuales dado su contexto. Solo 5 ASADAS lo hacen por medios electrónicos (Tarbaca, Poas, San Gabriel, Vuelta de Jorco y Jocotal).

En los comités dos de los cuatro no realiza ningún tipo de cobro, recogen eventualmente dinero de forma voluntaria, uno tiene recaudación pero no genera soporte y otro operador de este tipo (Caller Orozco) al igual que las ASADAS si genera recibos.

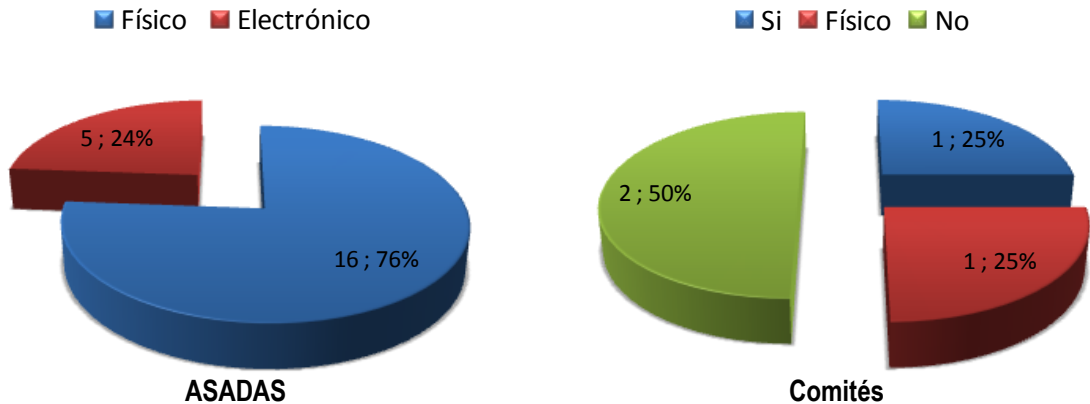


Figura 25 Cuentan con recaudador

Los funcionarios están asegurados CCSS y al INS, en relación a la vinculación del personal al sistema de seguridad no se encuentra esta situación en los comités. Un 67% de las ASADAS si tiene vinculados a sus funcionarios como se presenta en la Figura 26, estas son las ASADAS que tienen contratados a terceros para realizar las diferentes funciones y tienen además en la estructura mayor cantidad de usuarios. Las ASADAS que no realizan aportes al sistema de seguridad, está asociado a que en ellas el servicio lo prestan personas de la misma comunidad sin cobros de honorarios. La Tabla 24, indica los prestadores que tienen y no tienen vinculación a la CCSS y al INS.

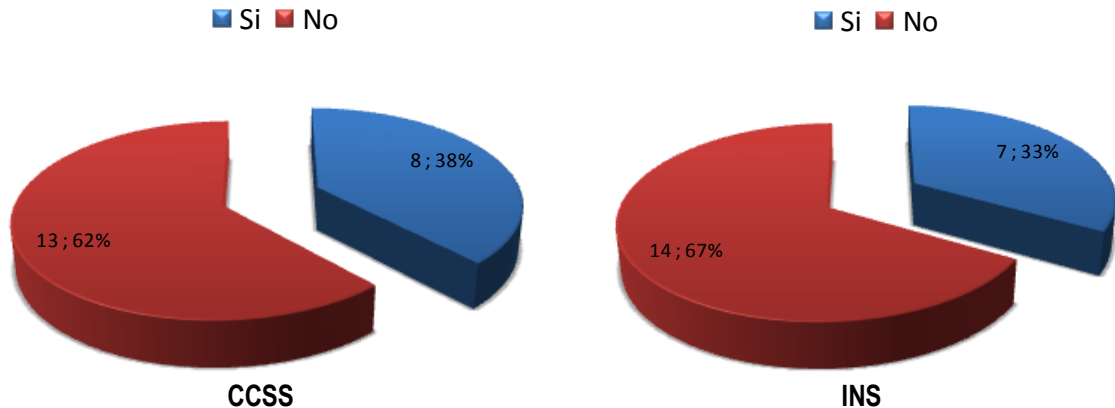


Figura 26 Vinculación de funcionarios en las ASADAS a la CCSS y al INS

Tabla 24 ASADAS en relación a la vinculación a la CCSS

ASADAS con vinculación	ASADAS sin vinculación
BARRIO MERCEDES	LOS MANGOS
SAN GABRIEL	LA LEGUA DE LOS NARANJOS
MONTEREDONDO	LA URUCA
POAS	EL CARMEN
LA LEGUA DE LOS CAMACHOS	CALLE LA PLAZA
TARBACA	CEDRAL NORTE

ASADAS con vinculación	ASADAS sin vinculación
MONTERREY	EL TIGRE
VUELTA DE JORCO	JOCOTAL ABAJO
	URBANIZACIÓN LA PIEDRA
	LA TRINIDAD
	BARRIO LAGUNILLA
	SALITRAL
	SAN RAFAEL DE TARBACA

Registran sus operaciones contables y Cuentan con Estados Financieros, con respecto al manejo de las cuentas, todas las ASADAS registran las operaciones, sólo una no los tiene al día (Ver Figura 27), una práctica común en las ASADAS pequeñas, es el llevar un libro de diario con los soportes de las facturas de compras al igual que los recibos de pago de los usuarios, el cual es manejado por el tesorero, las ASADAS de mayor cantidad de usuarios si llevan registros financieros más complejos. En los comités está ligado con el cobro o no de tarifas, sin embargo dos de estos si llevan cuentas y uno no las tiene al día.

El 71% de las ASADAS, llevan los estados financieros, apoyados por un contador, mientras el 29% no lo hace (Figura 28), estas ASADAS se presentan en la Tabla 25. Las ASADAS que si lo hacen son ASADAS prestadores tanto grandes como pequeñas y está muy ligado con su nivel de organización. La mayoría de ASADAS que tienen estados financieros no los remiten al AyA como se presenta en Figura 29, en muchos casos por desconocimiento, o no lo consideran una obligación ni tampoco perciben a través de esto un beneficio. Algunas que lo hacían habitualmente como no tenían conocimiento si se recibían, no lo siguieron incorporando en sus prácticas.

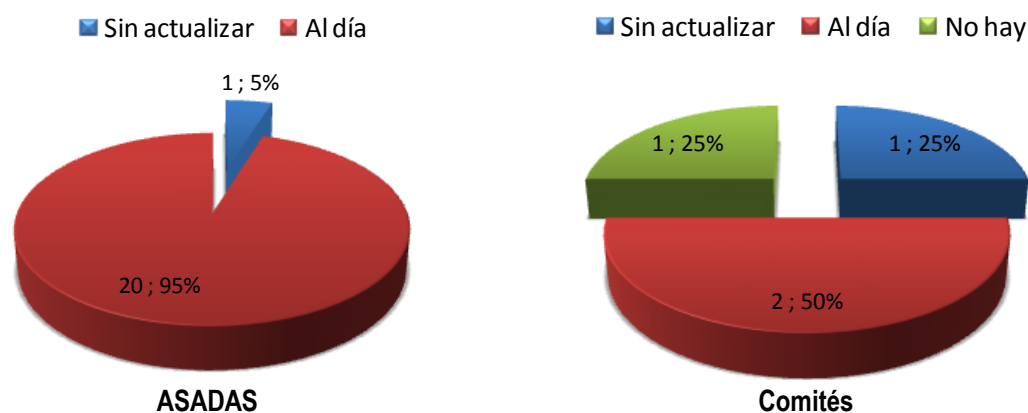


Figura 27 Registran sus operaciones contables

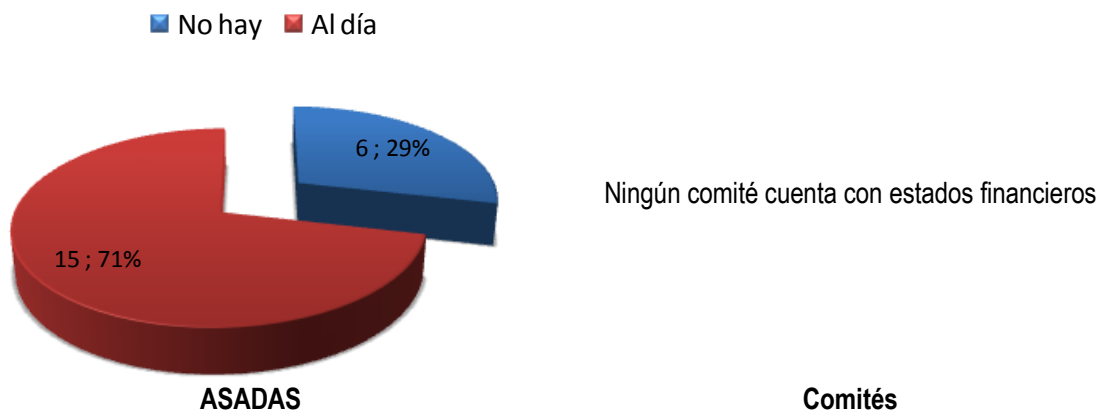


Figura 28 Cuentan con estados financieros

Tabla 25 ASADAS en relación a estados financieros

Cuentan con el	No lo tienen
BARRIO MERCEDES	EL CARMEN
SAN GABRIEL	CALLE LA PLAZA
MONTEREDONDO	EL TIGRE
POAS	JOCOTAL ABAJO
LA LEGUA DE LOS CAMACHOS	URBANIZACIÓN LA PIEDRA
TARBACA	LA TRINIDAD
LOS MANGOS	
LA LEGUA DE LOS NARANJOS	
LA URUCA	
CEDRAL NORTE	
BARRIO LAGUNILLA	
MONTERREY	
SALITRAL	
SAN RAFAEL DE TARBACA	
VUELTA DE JORCO	

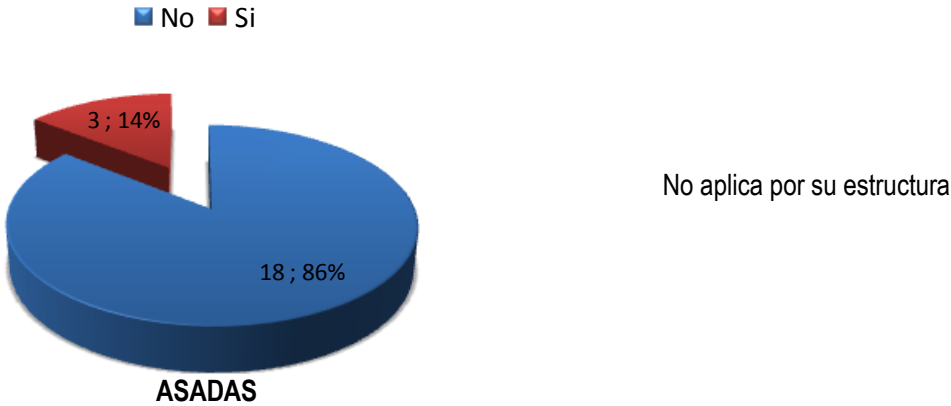


Figura 29 Remiten sus estados financieros al AyA.

Con relación al **plan de inversión** y la **capacidad de liquidez para el financiamiento de las inversiones**, la mayoría de las ASADAS (86%) tienen conocimiento de sus prioridades y necesidades de inversión (Figura 30), estos datos son abordados en las ASAMBLEAS y se encuentran consignados en las actas de las reuniones. Como se presenta en la Figura 31 el 52% de las ASADAS tienen una capacidad mayor al 50% para financiar sus inversiones mientras un 29% no tiene capacidad de financiación. Esto denota un desconocimiento es aspectos de gestión de los recursos y limitaciones en la estructura tarifaria que no contempla costos de reposición.

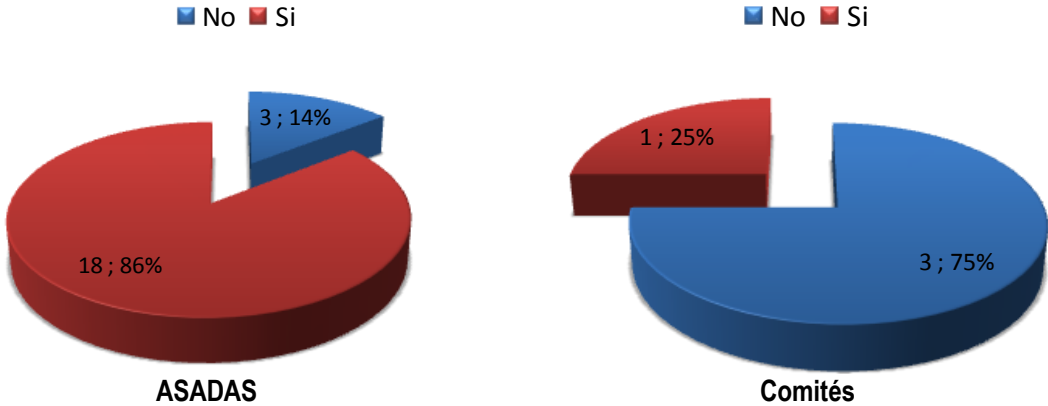


Figura 30 Cuentan con planes de inversión

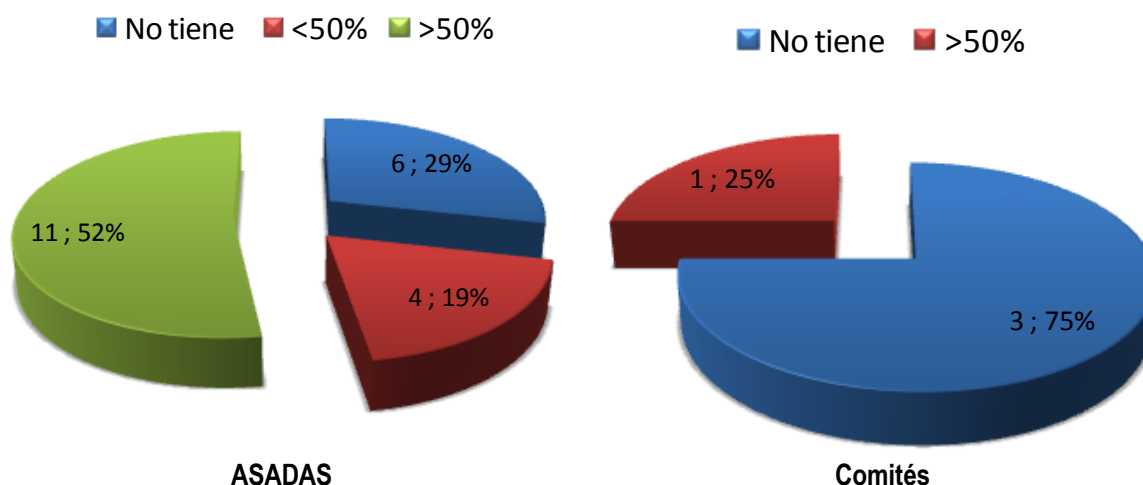


Figura 31 Capacidad de Liquidez para el Financiamiento de las inversiones

Respecto a depósitos de fondos en cuenta Bancaria a nombre de la ASADA (Figura 32), la mayoría de los prestadores tienen esta práctica, solo las ASADAS de Los Mangos, El Carmen, Cedral Norte, El Tigre, La Trinidad y Barrio Lagunilla, no lo hacen por desconocimiento o falta de organización. A nivel de los comités no se realiza esta práctica.

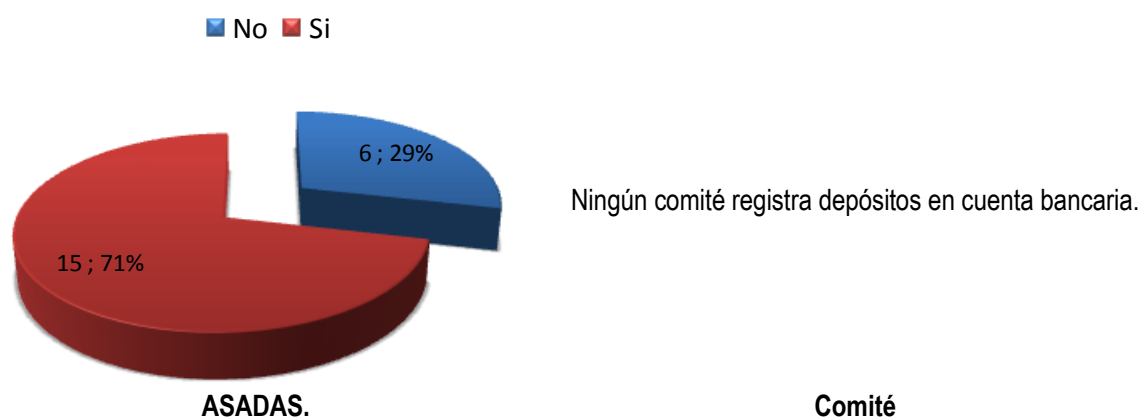


Figura 32 Registran depósitos de fondos en cuentas bancarias a su nombre

8.2.2 Comercial

La Figura 33 muestra la puntuación total de las ASADAS evaluadas en esta unidad, teniendo en cuenta que la puntuación máxima es 15. Nueve de las veintidós ASADAS alcanzaron puntajes mayores a 8, sin embargo varias de las preguntas aquí consignadas no aplican al contexto rural o son inherentes a las características del sistema y no están relacionadas con sus capacidades comerciales tal como: disponibilidad agua para nuevos servicios, sistema de facturación electrónico, tarifas de Ley de Hidrantes y contabilidad por separado de esta.

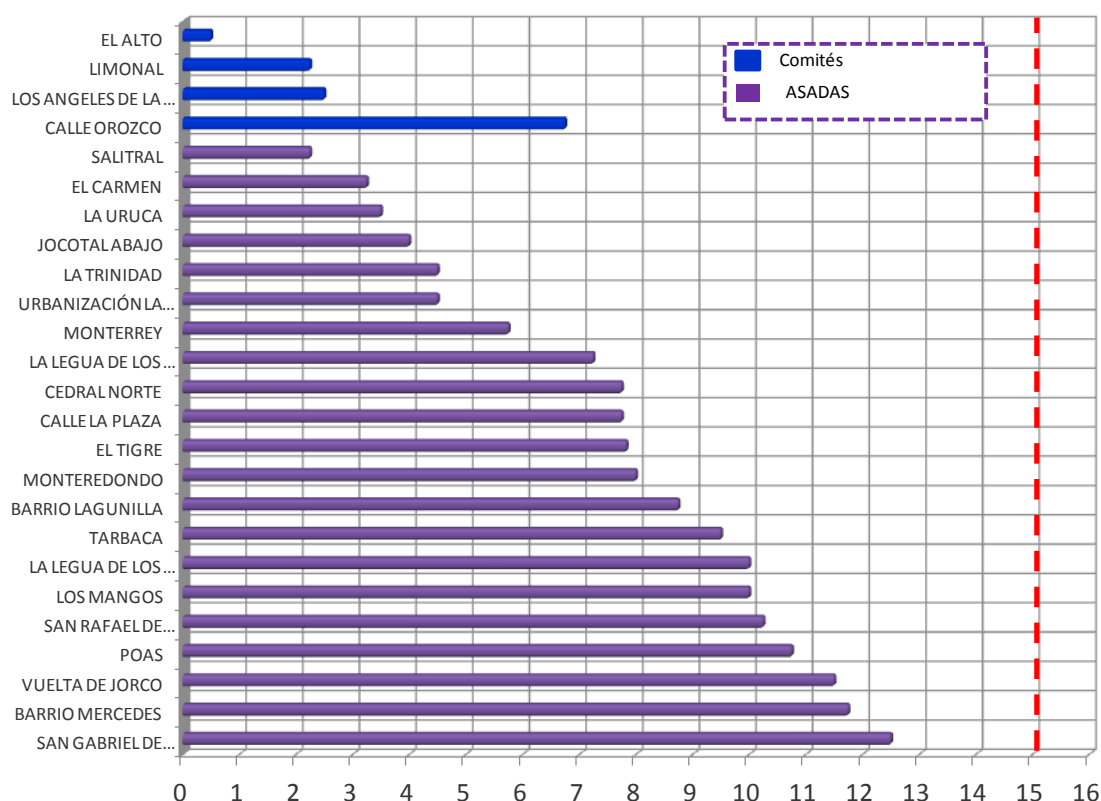


Figura 33 Puntuación de ASADAS evaluadas en la unidad de gestión comercial

A continuación se describen el análisis de frecuencia encontrado para cada una de las preguntas que aborda esta unidad de gestión.

Cuenta con Micro medición, Macromedición y conocimiento de agua no contabilizada

La micromedición se ha hecho una práctica habitual ya que por medio de esta se regula consumo y se cobra lo que efectivamente el usuario utiliza evitando situaciones de inequidad, la Figura 34 muestra que el 71% de los sistemas cuentan con el 100 % de los medidores instalados, un 24% aún no la incorpora y el 5% lo tiene en más de un 50%. Las ASADAS que aun no cuentan con micromedición son:

- La Uruca
- El Carmen (Tiene los equipos pero no los utiliza)
- Jocotal Abajo
- Monterrey
- Salitral

En los comités, solo el de Calle Orozco ha incorporado medición en las casas.

Ninguna de la ASADAS ni comités, cuenta con macromedición por ende no conocen el porcentaje de agua no contabilizada, este es un tema importante de introducir para contribuir en la disminución de las pérdidas y reducir ineficiencia, tales como desperdicio de químicos o tareas de O&M. Estas malas prácticas están asociadas al desconocimiento, no hay control de los volúmenes de agua, constantemente los tanques se encuentran rebosados indicando que no hay regulación de la oferta-demanda.

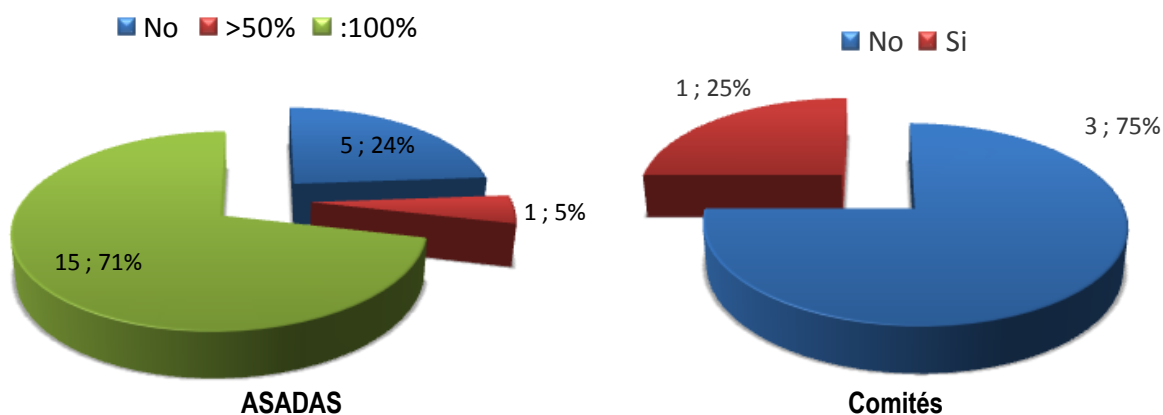


Figura 34 Micromedición

Aplican las tarifas vigentes ARESEP

Según la Resolución RRG-9536-2009 se aprobó unas tarifas máximas para los acueductos comunales, sin embargo al responder esta pregunta en el formulario de caracterización se toma como si el monto sugerido fuera el valor a cobrar y no se considera la expresión de máximo. Las tarifas en los sistemas de acueductos deben estar orientadas a la sostenibilidad y las necesidades del SAA, además de la capacidad y disponibilidad a pagar por parte de los usuarios, las cuales son particulares en cada comunidad.

En función de cómo está formulada la pregunta, un 48% cobran en relación al monto máximo mientras un 45% cobra menos de este valor Figura 35. Es importante trabajar en la implementación de modelos tarifarios que se encuentren acordes a los contextos rurales, modelos sencillos que les permita identificar el costo del servicio según las características tanto técnicas como administrativas de cada uno de los SAA.

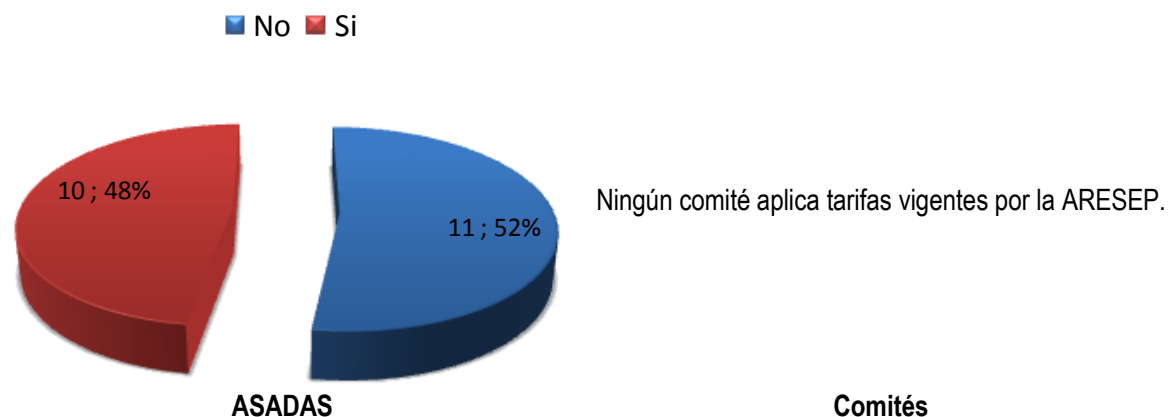


Figura 35 Aplican tarifas vigentes de la ARESEP

Tienen programa de cortas y registran morosidad mensual

Como se presenta en la Figura 36 el 67% de los sistemas tienen programa de cortas, esto ha funcionado bien dado que este mecanismo de presión y los costos de reconexión contribuye a que los usuarios permanezcan al día. El 37% de las ASADAS que no lo hacen son:

- La Uruca
- El Carmen
- El Tigre

- Jocotal Abajo
- Urbanización la Piedra
- La Trinidad
- Salitral

La morosidad mensual presentada en la Figura 37 indica que se presenta baja morosidad (52% no se registra y en un 29% es menor al 10%) esto asociado a los programas de cortas que se implementan. En las ASADAS donde no se realizan programa de cortas es donde se registra morosidad. En los comités como no se encuentra una estructura clara de cobro de tarifas no se registra morosidad, pues esto se mueven básicamente de aportes voluntarios que se solicitan eventualmente.

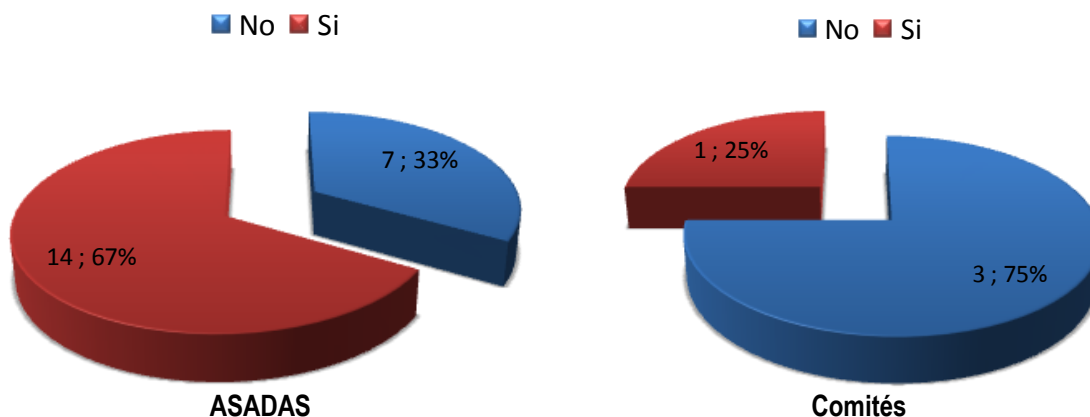


Figura 36 Programa de cortas

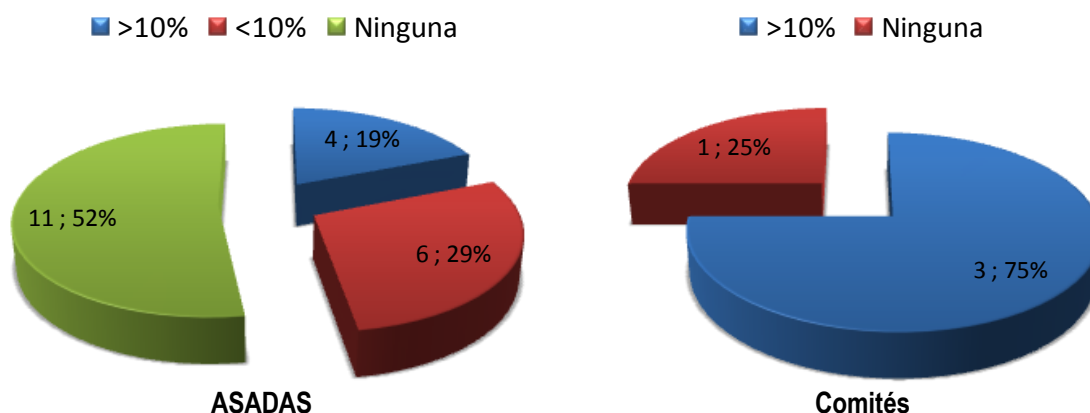


Figura 37 Registran la morosidad mensual

Se tiene disponibilidad agua para nuevos servicios y se tiene retenidas solicitudes de nuevos servicios

Un aspecto a tener en cuenta es que la posibilidad de proveer nuevos servicios es una característica intrínseca de la capacidad de la fuente o de las fuentes abastecedoras y no determina la capacidad comercial o de gestión de la ASADA.

En las ASADAS como se presenta en Figura 38, la mayoría de los prestadores tienen disponibilidad de prestar nuevos servicios a excepción de cuatro sistema que por situaciones de la fuente tienen esta limitación. El 90 % no tiene retenidas solicitudes de nuevos servicios en las ASADAS y ninguna a nivel de los Comités.

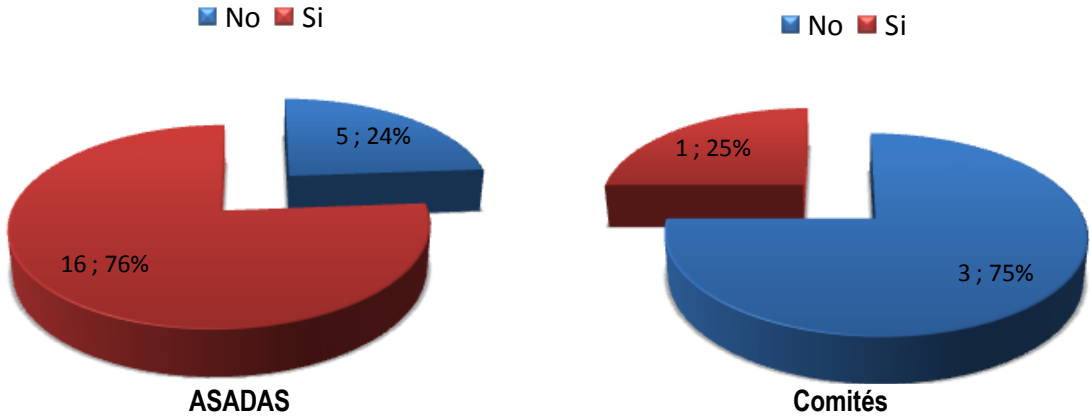


Figura 38 Tienen disponibilidad de agua para nuevos servicios

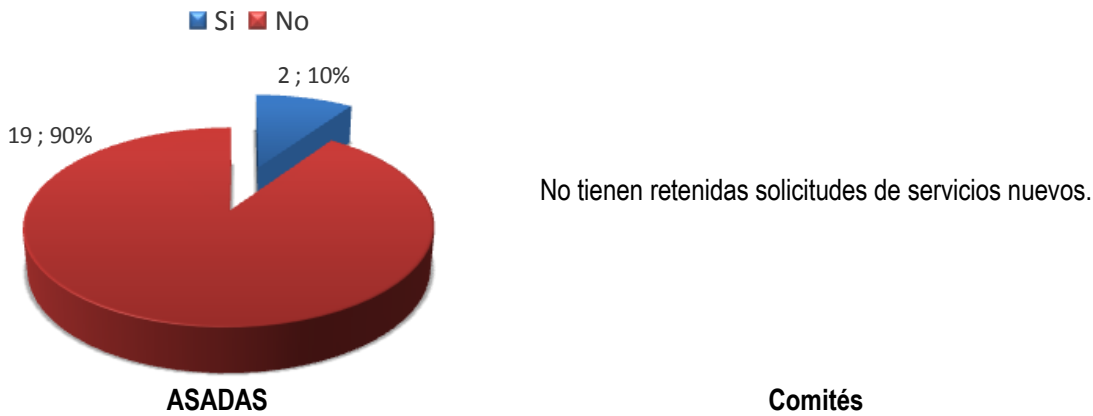


Figura 39 Tienen retenidas solicitudes de servicios nuevos

Aplican las tarifas de Ley de Hidrantes y existen contabilidades por separado para los ingresos por hidrantes

La ley de hidrantes obliga a las empresas públicas y privadas que dan el servicio de agua potable, a la instalación y el mantenimiento a los aparatos, sin embargo como está especificada la ley no contempla las características rurales y aplica en un gran porcentaje al contexto urbano. En el área de Aserri existen sectores de difícil acceso donde el tiempo de transporte oscila entre las 2 y 3 horas del área urbana del cantón a las localidades. En este sentido es complejo que las comunidades instalen este tipo de aparatos, ya que de esperar la presencia del cuerpo de bomberos no se mitigaría un evento de incendio. De otro lado los diámetros de las tuberías no tienen factibilidad técnica para la instalación de hidrantes.

Es importante que más allá de la instalación o aplicación de la ley de hidrantes en los sectores rurales, se reciba apoyo técnico por parte del cuerpo de bomberos para establecer otras medidas de acción funcional para los habitantes de la comunidad, de tal forma que estos sean auto-suficientes en el momento de un incendio y proporcione un lapso de tiempo considerable a la llegada de apoyo del cuerpo de bomberos.

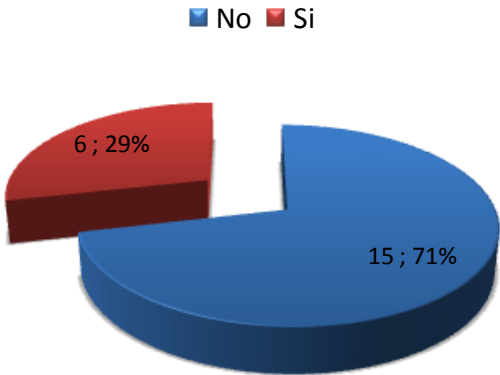


Figura 40 Aplican tarifas de ley de hidrantes en ASADAS

En el cantón sólo las comunidades más grandes de características urbanas que se encuentran cerca del área urbana de Aserri aplican la ley, tales como Barrio Mercedes, Poas, Tarbaca, San Gabriel, Vuelta de Jorco y El Tigre. El resto de comunidades no implementan la ley ya que no se ajusta a sus características. De las seis ASADAS que aplican la ley de hidrantes sólo San Gabriel y Vuelta de Jorco lleva contabilidad separada.

Tienen sistema de facturación, todas las ASADAS tiene un mecanismo de facturación, ya sea con talonarios de recibos manuales o realizados de forma digital por computador. Los comités a excepción del Alto generan recibos de cuando se recauda dinero.

La facturación se respalda principalmente en medios físicos (71%), dado que en la mayoría de ASADAS su forma de facturación es manual, y un 29% en medios electrónicos. En los comités el 50 % tienen respaldo físico y el otro 50% no lleva ningún tipo de respaldo.

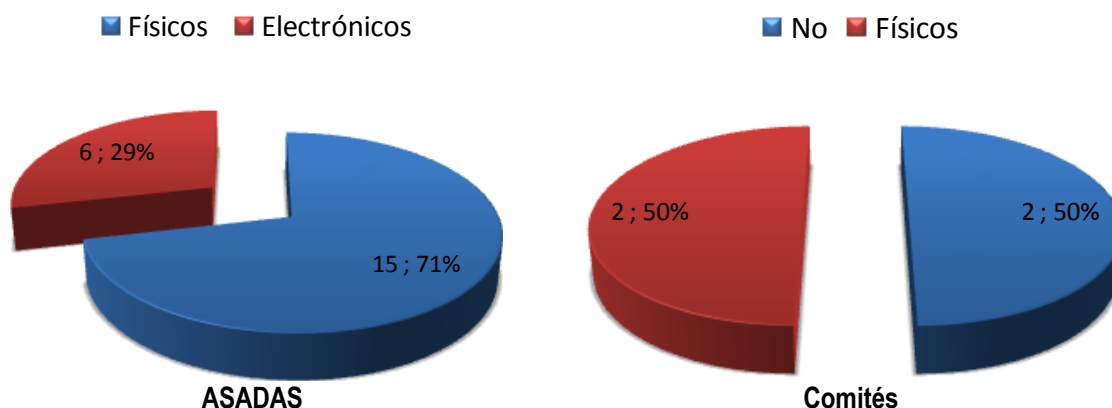


Figura 41 La facturación con medios

En qué lugar se custodia el respaldo de la información, el 71 % lo custodia en la ASADA y el 29% fuera de esta, está disperso entre los miembros de la junta. En los comités los que tienen información lo guardan fuera del comité.

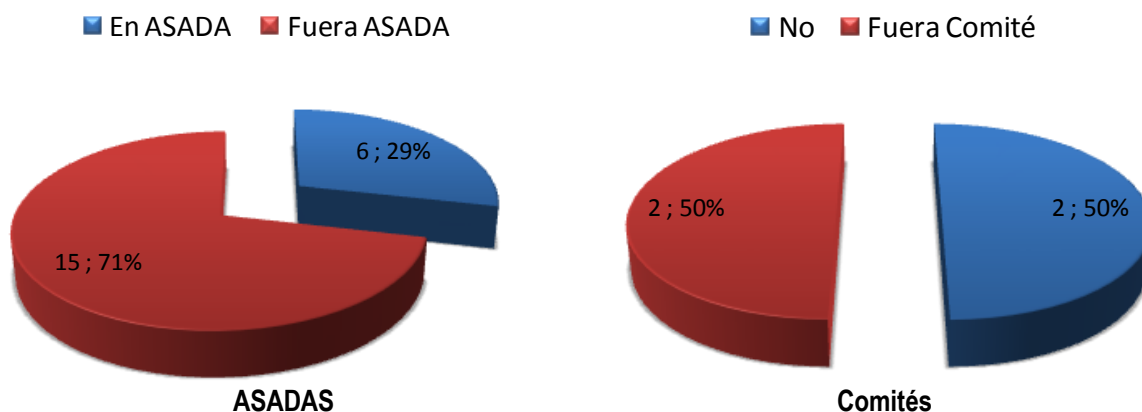


Figura 42 Lugar donde se custodia el respaldo de la información

Con respecto al catastro de servicio, este no es un sistema de gestión que se utilice en los prestadores de servicio, las ASADAS tienden a tener la información sin documentar, los trazados de las redes se encuentra en la memoria de los operadores o fontaneros, la Figura 43 presenta que sólo el 14% tiene esta información actualizada, el 76% no la tiene y el 10% la tiene desactualizada.

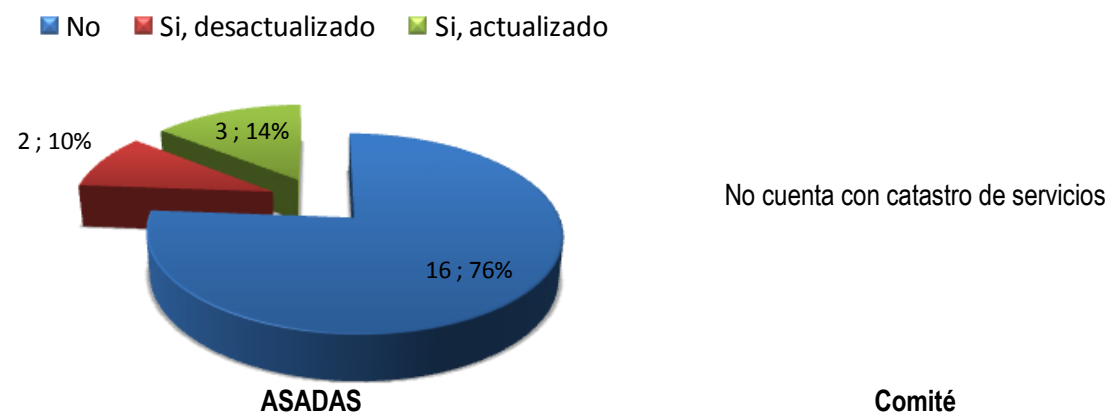


Figura 43 Cuenta con catastro de servicio

8.3 Gestión en operación y mantenimiento

La Figura 44 muestra la puntuación total de las ASADAS evaluadas en esta unidad, teniendo en cuenta que la puntuación máxima es 40. La mayoría de las ASADAS obtuvieron puntuaciones bajas, mostrando necesidad de fortalecimiento de capacidades en la parte operativa y de mantenimiento.

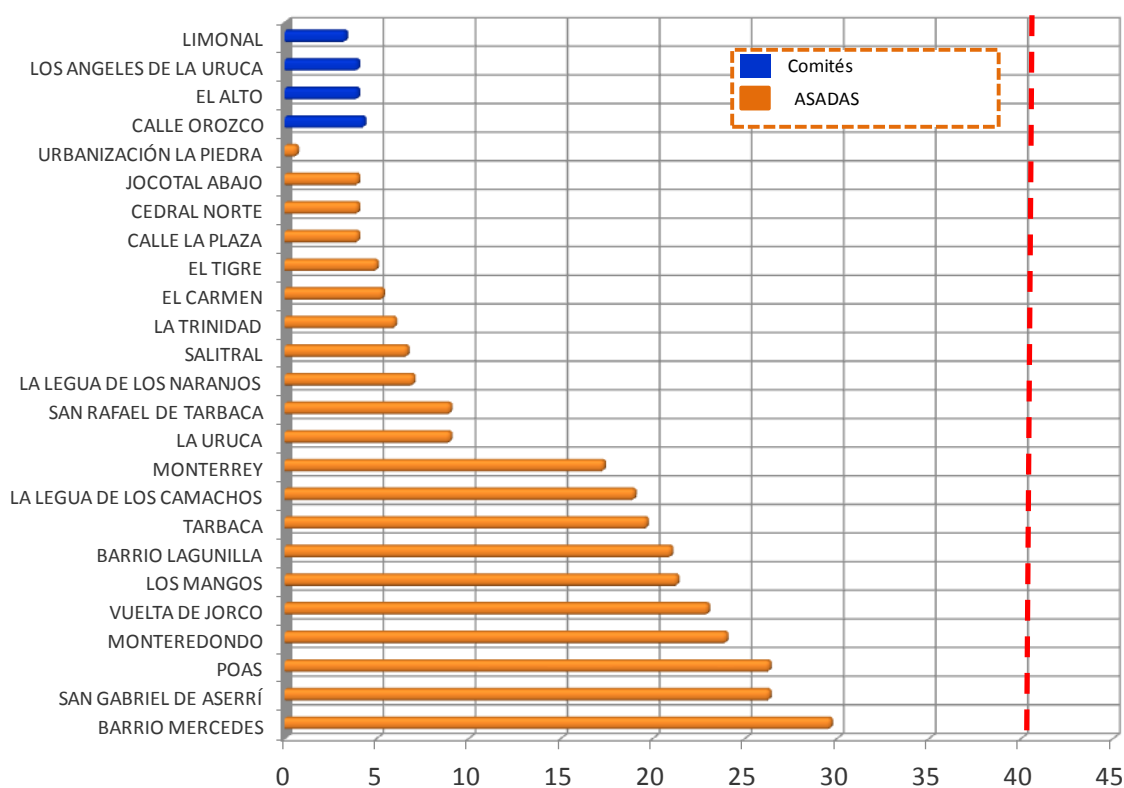


Figura 44 Puntuación de ASADAS evaluadas en la unidad de gestión operación y mantenimiento

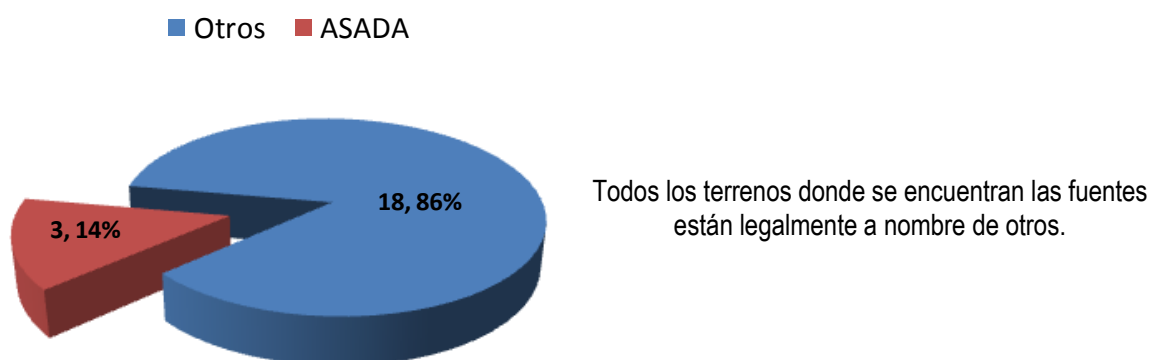
A continuación se describen el análisis de frecuencia encontrado para cada una de las preguntas que aborda esta unidad de gestión.

Los terrenos donde se encuentran las fuentes están legalmente a nombre

Las ASADAS tienen múltiples fuentes, que oscilan entre 1 a 12, con mayor frecuencia entre 2-3 y 4-6, lo cual dificulta la posibilidad de adquisición de los terrenos.

Contar con la propiedad de los terrenos facilita la posibilidad de cuidado de las microcuencas abastecedoras, sin embargo se debe entender que muchas de estas fuentes han sido captadas desde hace muchos años con acuerdos con los propietarios los cuales se han respetado a lo largo del tiempo, y que la propiedad o no de los mismos no determinan la capacidad de gestión en operación y mantenimiento de la ASADA.

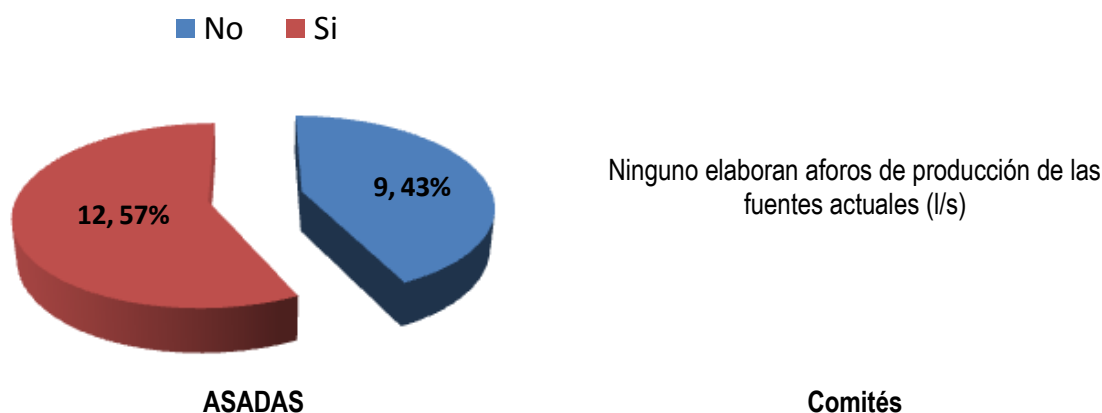
El 86% de las ASADAS tienen sus terrenos a nombre de terceros, sólo 3 de las ASADAS cuentan con la propiedad de estos: Los Mangos, que sus tres nacientes son cercanas y se encuentran en un mismo predio La Trinidad y San Rafael de Tarbaca que tienen una sola fuente. Las relaciones se presentan en la Figura 45.



ASADAS **Comités**
Figura 45 Propiedad de los terrenos donde se encuentran las fuentes

Elaboran registros (Aforos) de producción de las fuentes actuales (l/s)

La mayoría de las ASADAS (57%) no vigilan la producción de agua, solo el 43% si lo hace (Figura 46). Donde no se hace es por desconocimiento de la necesidad y de las técnicas para hacer estos. En los Comités ninguno de estos prestadores lo hace.



ASADAS **Comités**
Figura 46 Aforos en las fuentes

Con respecto a la inscripción de caudales en el MINAET, la mayoría de las fuentes no tienen esta legalidad. Las únicas ASADAS que han realizado este trámite son Barrio Mercedes, San Gabriel y Monterredondo.

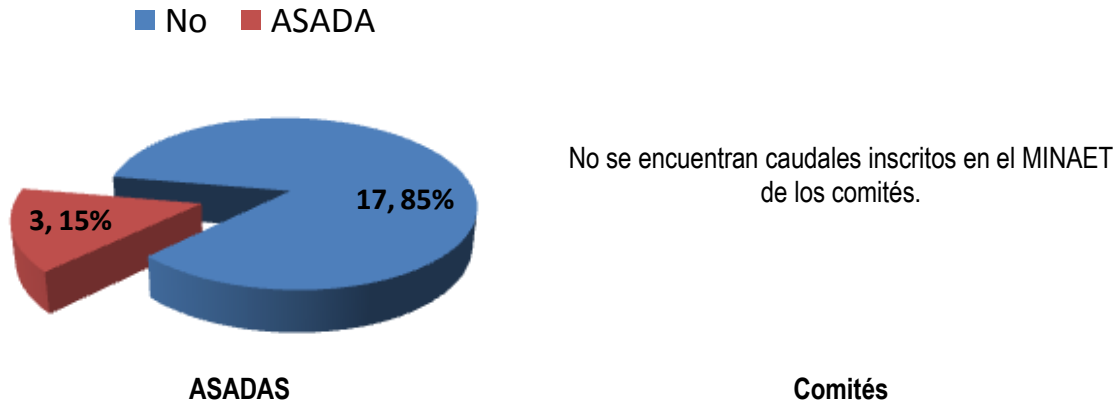


Figura 47 Caudales inscritos en el MINAET

Poseen sistema de desinfección

La relación entre los sistemas que poseen y no poseen desinfección en las ASADAS es equivalente, mientras que en los comités ninguno cuenta con sistema de desinfección. Como se presenta en la Figura 48. Las ASADAS y comités que no tienen desinfección se presentan en la Tabla 26:

Tabla 26 Sistemas de abastecimiento de agua que no cuentan con desinfección

ASADAS	COMITES
• La Legua de los Naranjos • La Uruca • El Carmen • Calle la Plaza • Cedral Norte • El Tigre • Jocotal Abajo • Urbanización la Piedra • La Trinidad • Salitral • San Rafael de Tarbaca (Por Instalar)	• Limonal • Calle Orozco • El Alto • Los Angeles de la Uruca

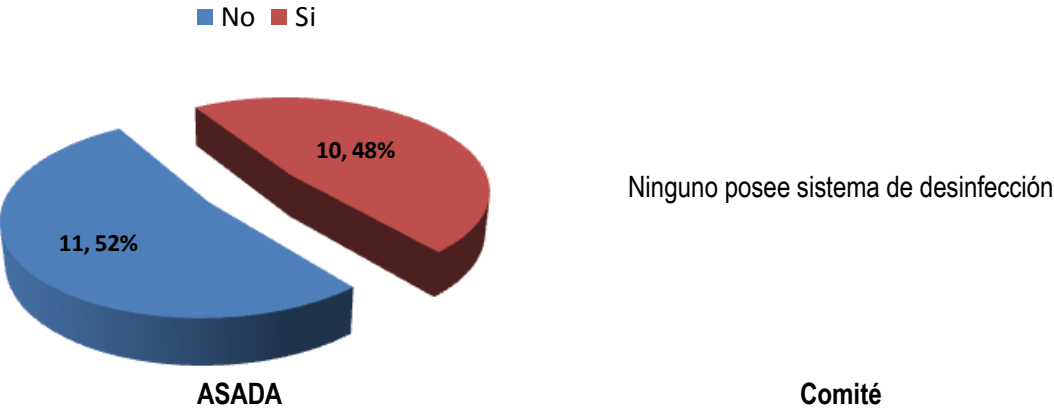


Figura 48 Disponibilidad de desinfección

Calidad de agua apta para consumo humano y si es potable en toda la red, el Reglamento para la Calidad del Agua Potable establece cuatro niveles de Control de Calidad del Agua, considerando el nivel más básico el cual es el Nivel Primero (N1) que corresponde al programa de control básico junto con la inspección sanitaria, para evaluar la operación y mantenimiento en la fuente, el almacenamiento y la distribución del agua potable. Los parámetros en este nivel se presentan en la Tabla 27 con los valores recomendados y máximos.

Tabla 27 Parámetros de calidad de agua potable

Parámetro	Unidad	Valor Recomendado	Valor Máximo Admisible
Coliforme fecal	NMP/100 mL o	Ausente	Ausente
	UFC/100 mL		
<i>Escherichia coli</i> ^a	NMP/100 mL o	Ausente	Ausente
	UFC/100 mL		
Color aparente	mg/L (U - Pt-Co)	5	15 ^b
Turbiedad	UNT	<1	5 ^b
Olor	--	Debe ser aceptable	Debe ser aceptable
Sabor	--	Debe ser aceptable	Debe ser aceptable
Temperatura	°C	18	30
pH ^c	Valor pH	6,5	8,5
Conductividad	µS/cm	400	
Cloro Residual Libre	mg/L	0,3	0,6
Cloro Residual Combinado	mg/L	1,0	1,8

Con estos parámetros de calidad se revisó el indicador de calidad de agua, dado que once de los sistemas no contaban con desinfección no van a presentar el cloro residual como agente protector, por ello estos sistemas no presentan agua apta para consumo humano. En general los parámetros cumplían para las otras ASADAS.

Asociando la potabilidad en toda la red de los 10 sistemas, no contaban con desinfección en toda la red las ASADAS de Los Mangos y Monterrey, las cuales tienen unos sectores sin desinfección.

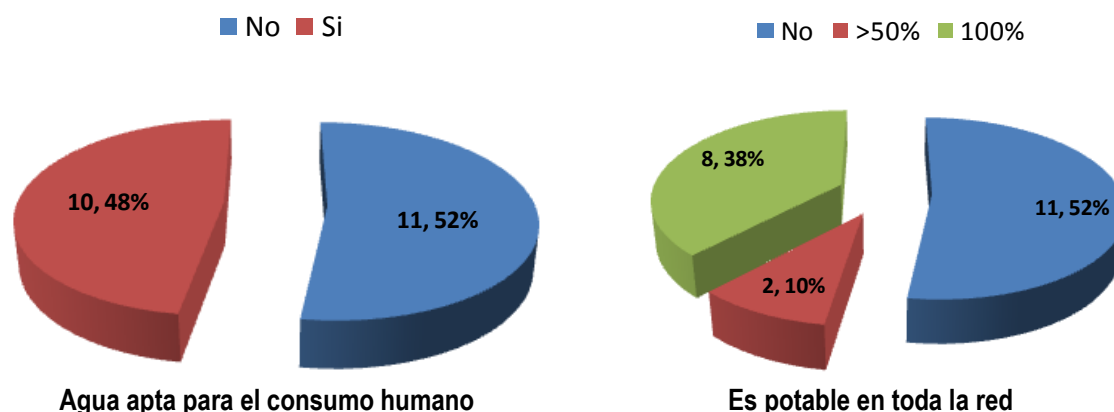


Figura 49 Calidad de agua de consumo en ASADAS

Frecuencia de monitoreo de la calidad

La mayoría de las ASADAS realizan el monitoreo 2 veces al año (57%), varios de los prestadores que tienen pocos monitoreos está asociado a que no los pagan ellos mismos sino que están predispuestos al seguimiento de la calidad que haga el AyA. Este es un aspecto a trabajar con las ASADAS ya que no se dimensiona la necesidad de hacerle seguimiento a la calidad de agua, razón por la cual no se realiza con frecuencia y se tiene la cultura de esperar que el laboratorio nacional de aguas los visite.

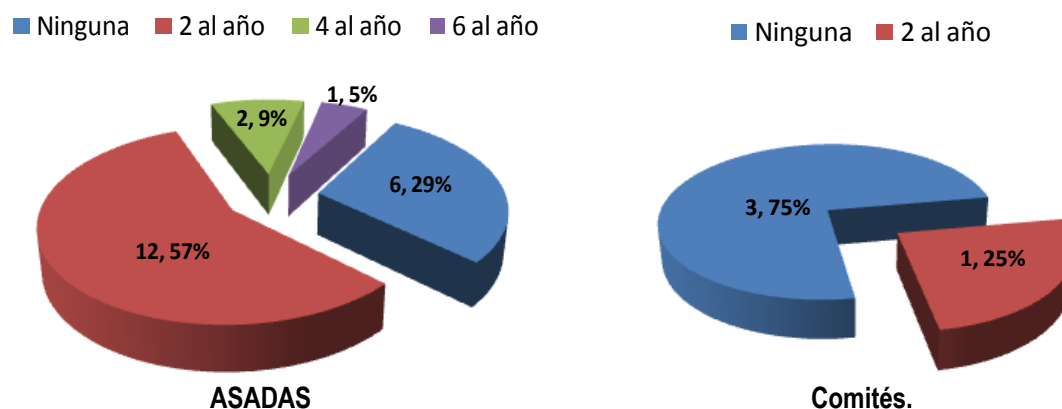


Figura 50 Frecuencia de monitoreo de calidad

Se dan interrupciones en el servicio (continuidad del servicio, fugas, roturas, etc)

La mayoría de las ASADAS tienen servicio continuo (76%), las situaciones de discontinuidad se dan principalmente en época de verano por las limitaciones en el recurso hídrico. Sólo una de las ASADAS tiene problemas de continuidad más de seis veces al año (Figura 51)

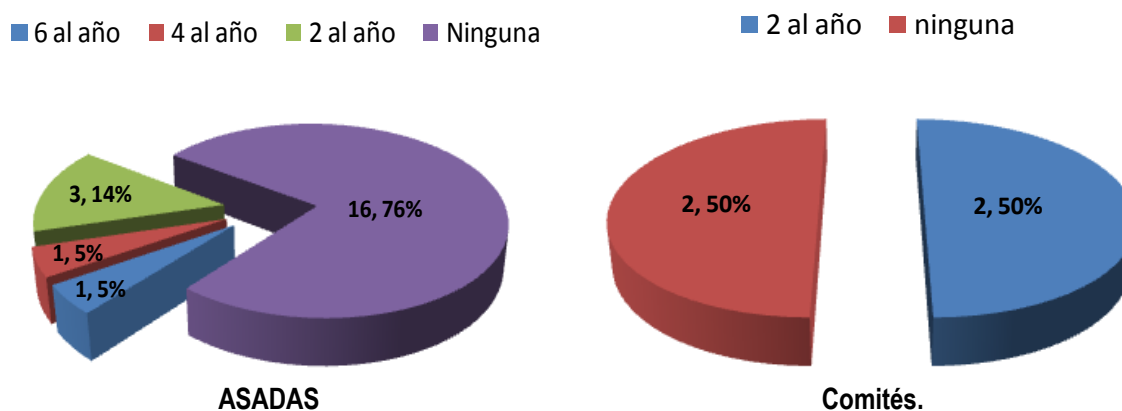


Figura 51 Interrupciones del servicio

Con respecto al registros de control y seguimiento de quejas, no se lleva documentación de esto, los mecanismos de comunicación son orales, también varios de los prestadores del servicio argumentan no recibir quejas.

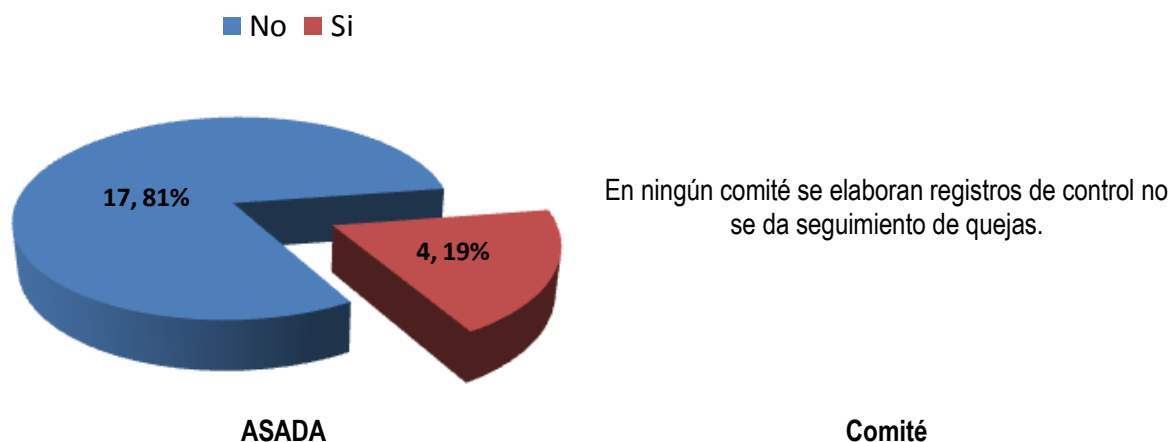


Figura 52 Registro de control de quejas

El indicador de presión adecuada es bueno en casi todos los sistemas, solo en una ASADA tiene limitaciones en época de verano dado que se disminuyen considerablemente los caudales. Estas presiones son óptimas dadas las condiciones topográficas del área de estudio, ya que generan disponibilidad de energía en los sistemas por su característica pendiente.

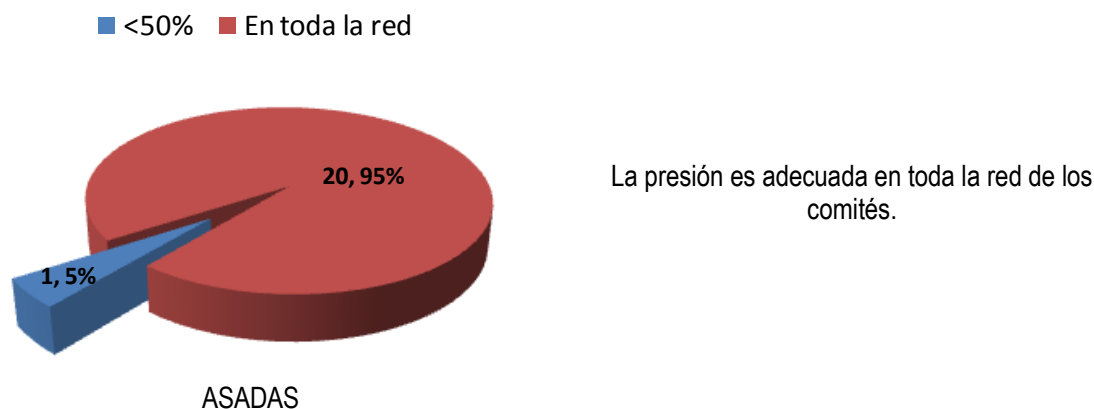


Figura 53 Presión adecuada

Estudio Técnico de la Infraestructura, que refleja el estado de conservación y capacidad de las partes del sistema, en términos generales la mayoría de las ASADAS no tienen este estudio (Figura 54) o si el AyA lo ha realizado ellos no conocen de su existencia e información. Ninguno de los comités cuenta con este tipo de información.

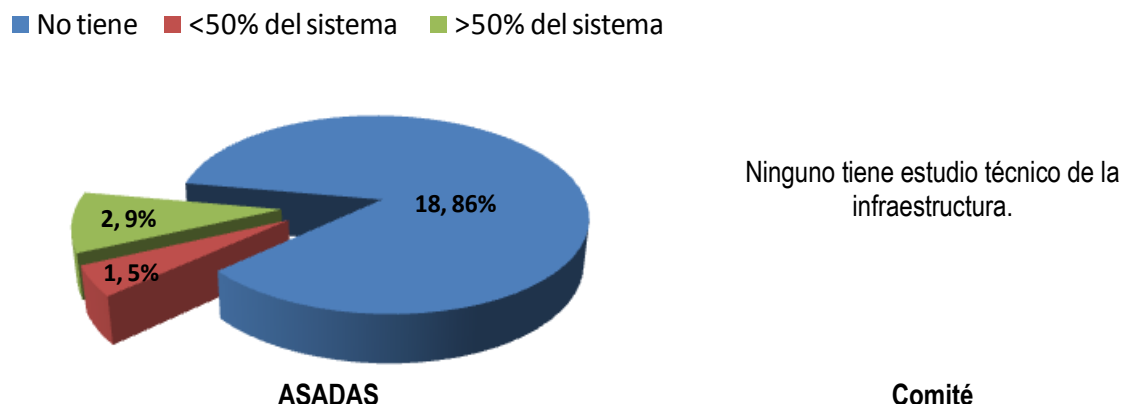


Figura 54 Estudio técnico de la infraestructura

8.4 Gestión ambiental

La Figura 55 muestra la puntuación total de las ASADAS evaluadas en esta unidad, teniendo en cuenta que la puntuación máxima es 13. La mayoría mostraron puntuaciones bajas asociado a que no realizan frecuentemente acciones que contribuyan su gestión ambiental.

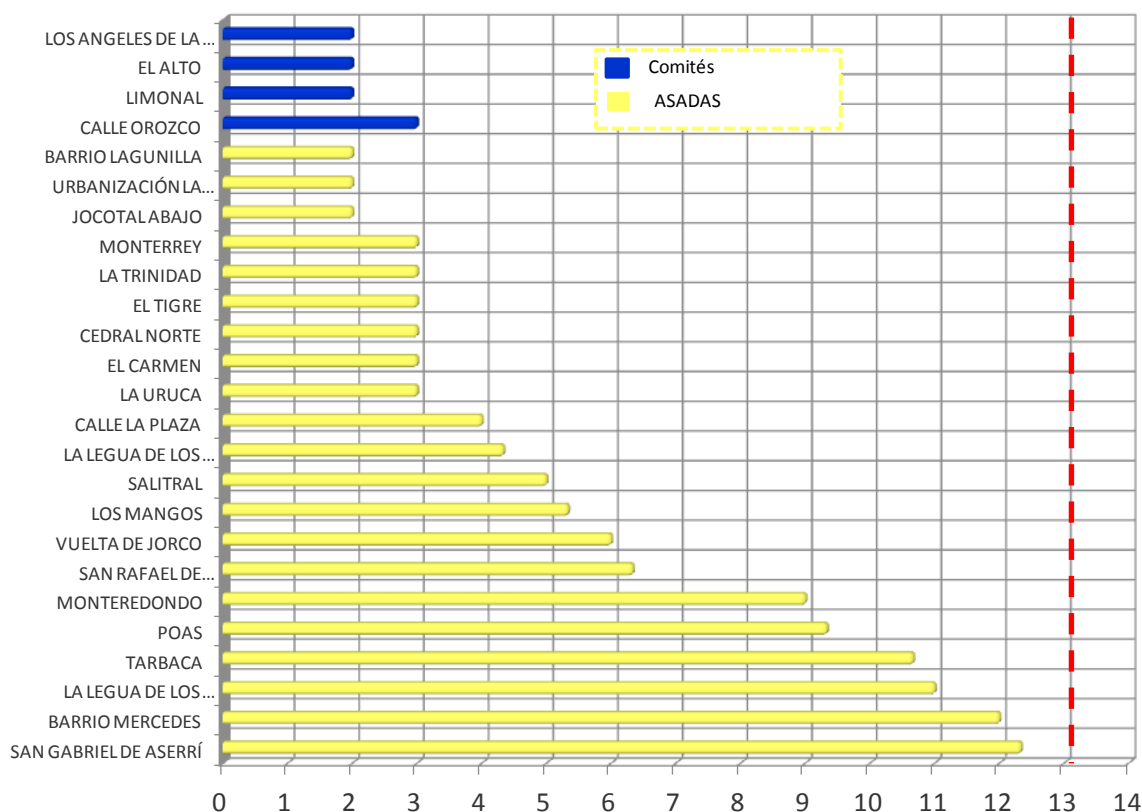


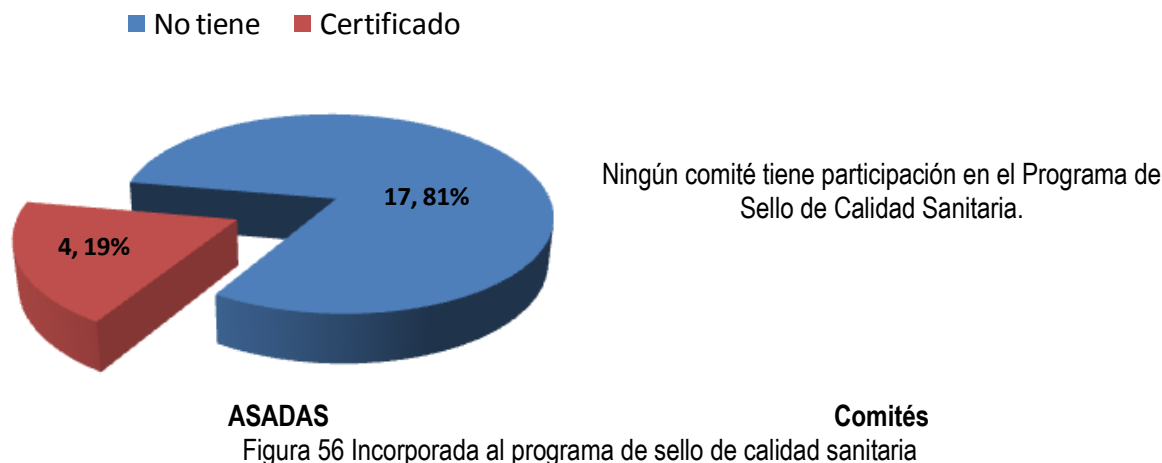
Figura 55 Puntuación de ASADAS evaluadas en la unidad de gestión ambiental

A continuación se describen el análisis de frecuencia encontrado para cada una de las preguntas que aborda esta unidad de gestión.

Es la ASADA vigilante de posibles fuentes de contaminación del ambiente, en general todas las ASADAS permanecen atentas a las posibles fuentes de contaminación, sin embargo se presentan situaciones complejas que se salen de su gobernabilidad, teniendo en cuenta que en la mayoría de los casos no poseen propiedad sobre los terrenos donde están ubicadas las fuentes.

Participa en el Programa de Sello de Calidad Sanitaria

El Programa Sello de Calidad Sanitaria, impulsado por el AyA desde el 2001, evalúa aspectos relacionados con la protección de fuentes de agua; mantenimiento y limpieza de tanques, redes y otras estructuras; cloro residual en la red; educación ambiental e información sobre la calidad del agua y, control de la calidad a través del Laboratorio Nacional de Aguas. De las ASADAS solo 4 pertenecen a este programa Barrio Mercedes, San Gabriel, La Legua De Los Camachos y Tarbaca, las cuales son ASADAS bastante organizadas. Se debe promover este programa en otras ASADAS que también tienen capacidades para esto para estimular las acciones hacia el mejoramiento de la calidad del agua.



Realiza la ASADA campañas ambientales y de reforestación

Esta no es una práctica frecuente, en el 67% de las ASADAS no hay esta cultura, solo 3 (14%) realizan actividades de tipo mensual mientras que el 19% restante es muy esporádico (Figura 57). Los comités no tienen ningún vínculo con este tipo de acciones. En esta misma línea las actividades de reforestación no está muy incorporado, 33% de las ASADAS lo tiene comentado o identificado, en el 53% no hay y tan sólo un 14% lo tiene por escrito (Figura 58). Tampoco los comités realizan actividades de reforestación.

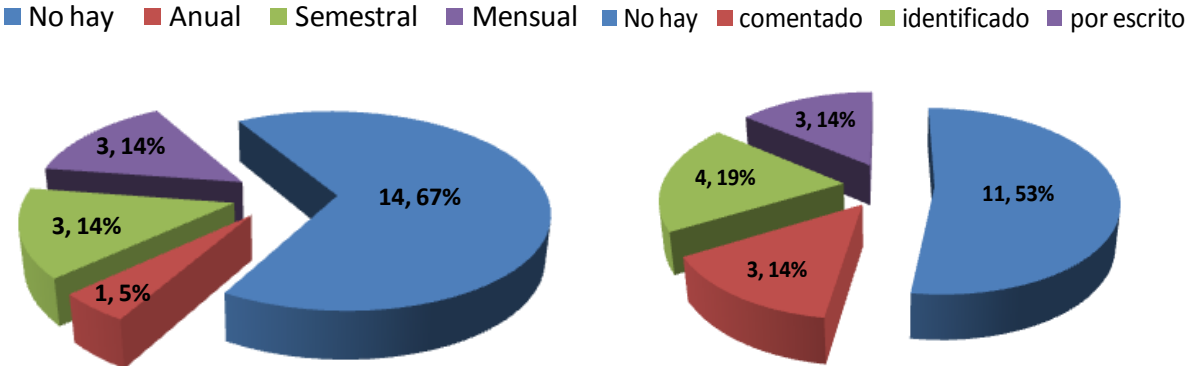


Figura 57 Frecuencia de campañas ambientales en ASADAS

Figura 58 Planes de reforestación en ASADAS

Existe un estudio técnico para definir el área de protección de las fuentes, la mayoría de las ASADAS no cuentan con este estudio (67%), tan solo 33% lo han realizado (Figura 59). Tampoco los Comités cuentan con este tipo de información. La demarcación de las fuentes también es limitada, el 62% de las ASADAS no lo tiene, 9% en menos del 50% de las fuentes, y el 29% restante es superior al 50% de las fuentes o hasta el 100% (Figura 60). Un patrón que está relacionado es la no disponibilidad de terrenos.

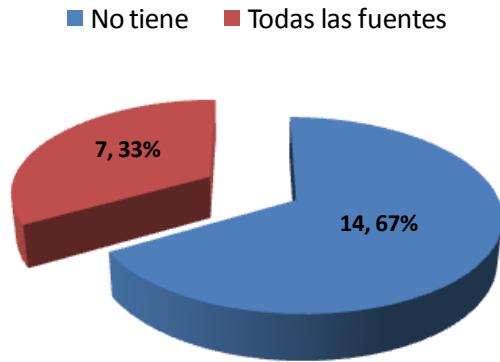


Figura 59 Estudio protección de fuentes en ASADAS

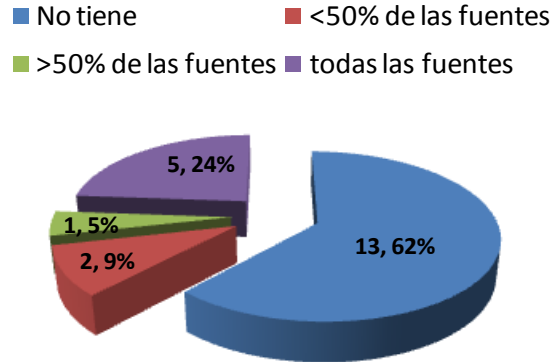


Figura 60 Demarcación de fuentes en ASADAS

En relación a la vigilancia, este es un parámetro relativo que no determina la capacidad de gestión, ya que acorde a las características de la fuente u ubicación de las mismas, se presenta la necesidad de la visita periódica, hay captaciones de difícil acceso, donde requieren recorridos hasta de 4 horas, ubicadas en cuencas protegidas, disminuyendo la necesidad de visita. La frecuencia de visita se presenta en la Figura 61.

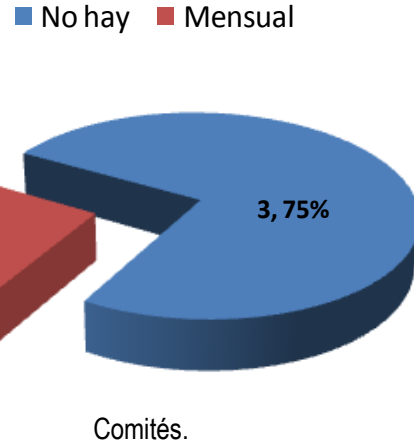
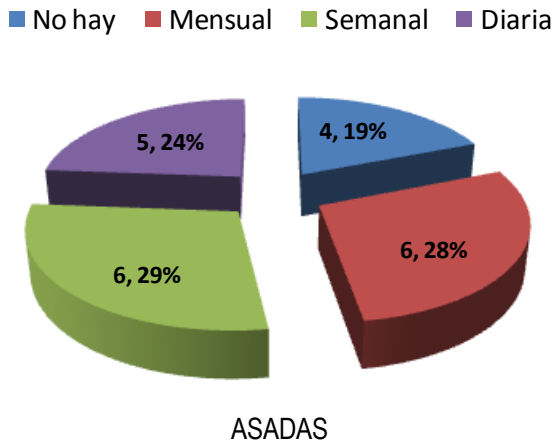


Figura 61 Vigilancia periódica

8.5 Gestión del riesgo

La Figura 62 muestra la puntuación total de las ASADAS evaluadas en esta unidad, teniendo en cuenta que la puntuación máxima es 7. Esta unidad presenta la menor puntuación, las situaciones de riesgo se manejan a nivel oral y no se tienen protocolos de ejecución en casos de emergencias.

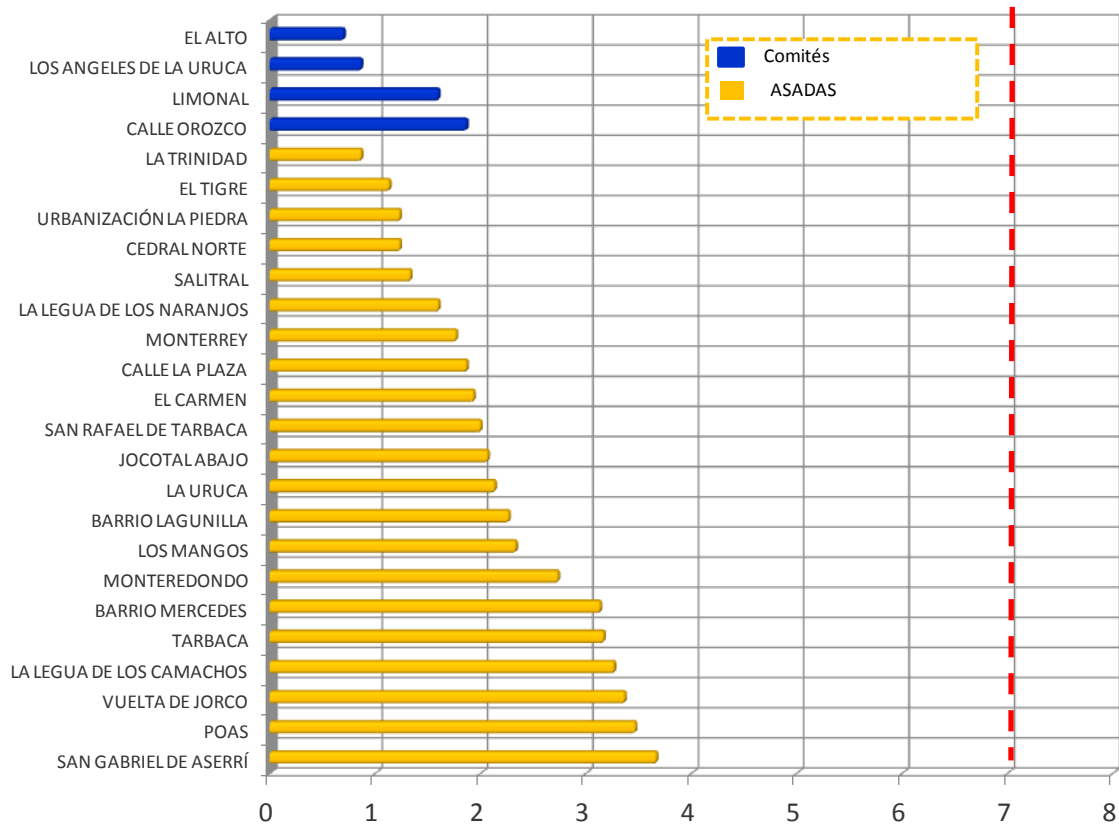


Figura 62 Puntuación de ASADAS evaluadas en la unidad de gestión del riesgo

A continuación se describen el análisis de frecuencia encontrado para cada una de las preguntas que aborda esta unidad de gestión.

Han analizado emergencias anteriores (derrumbes, deslizamientos, inundaciones), los prestadores del servicio han analizado las situaciones de emergencia en reuniones de la asociación, sin embargo sus situaciones han sido principalmente comentadas o identificadas, prevalece la comunicación oral, no se tiene la cultura de documentar los procesos. Es importante tener en cuenta que estos prestadores rurales tienen dificultad con la documentación escrita, se debe apoyar con la información de otros mecanismos de documentación de las situaciones para futuros casos.

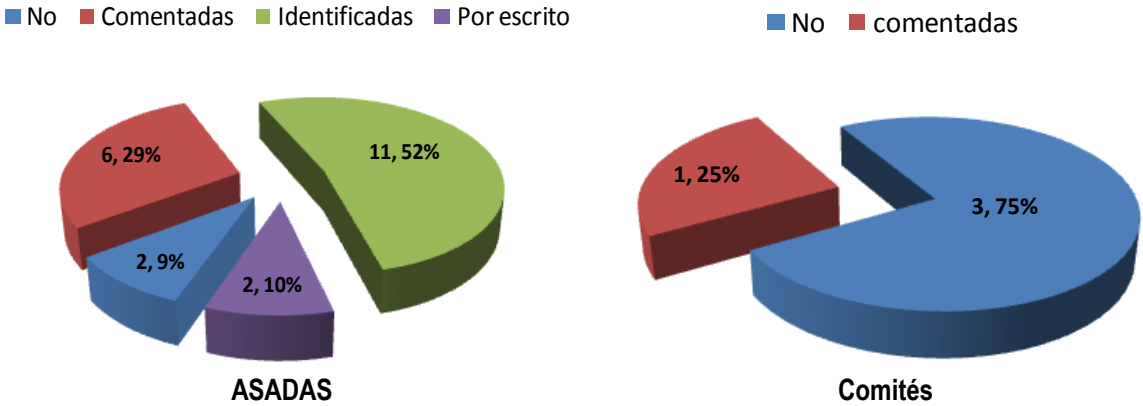


Figura 63 Análisis de emergencias anteriores

Actualmente el tema de los **Planes de Seguridad del Agua**, es relativamente nuevo, se está adelantando un proyecto de aprendizaje facilitado por OPS en la ASADA de San Gabriel y unas primeras iniciativas en Barrio Mercedes. Es importante a partir de estas experiencias replicar en los otros operadores la formulación del plan de seguridad del agua.

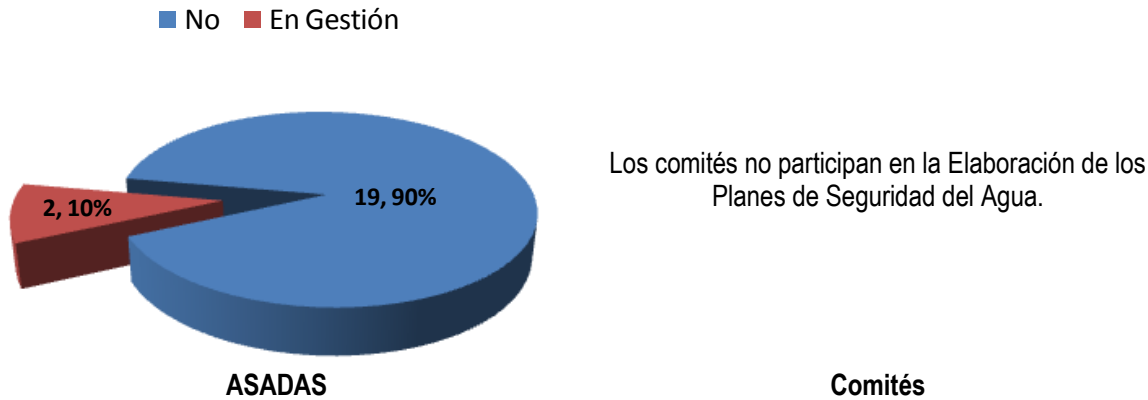


Figura 64 Participación de ASADAS en la Elaboración de los Planes de Seguridad del Agua

Conocen las amenazas al sistema, las amenazas se tienen principalmente identificadas pero también carecen de procesos de documentación. En los comités no se conocen.

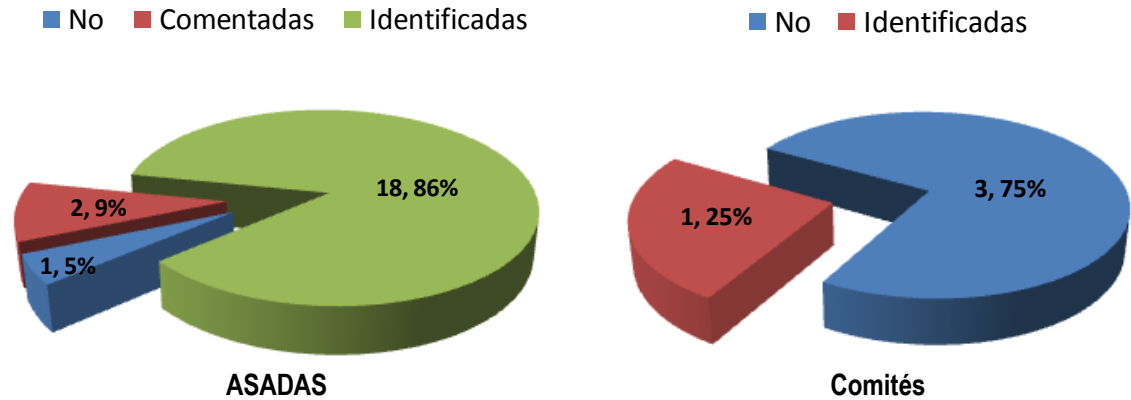


Figura 65 Conocimiento de las amenazas al sistema

Conocen las vulnerabilidades del sistema, también se encuentran mayormente identificadas o comentadas, no se conoce el grado de vulnerabilidad.

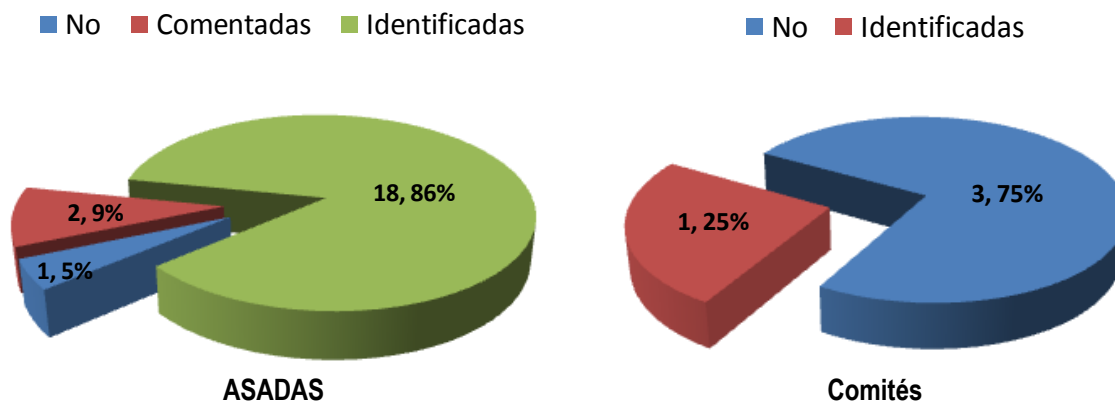


Figura 66 Vulnerabilidades del sistema

Cuentan con un protocolo de emergencias, la mayoría de sistemas no tienen un protocolo de emergencias, tienen una idea de cómo proceder en casos de emergencias pero estos no se han estandarizado. De forma generalizada el personal no está capacitado para atender un protocolo para emergencias.

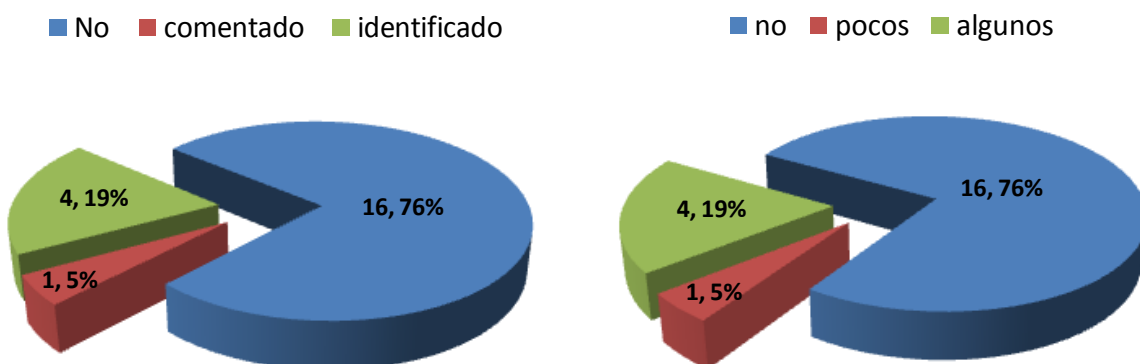


Figura 67 Protocolos de emergencias en ASADAS

Figura 68 Personal capacitado para atender un protocolo para emergencias en ASADAS

Los componentes del sistema se ubican en zonas vulnerables, en el caso de los SAA de Aserri la mayoría tiene entre pocas o ninguna componente en situación de riesgo.

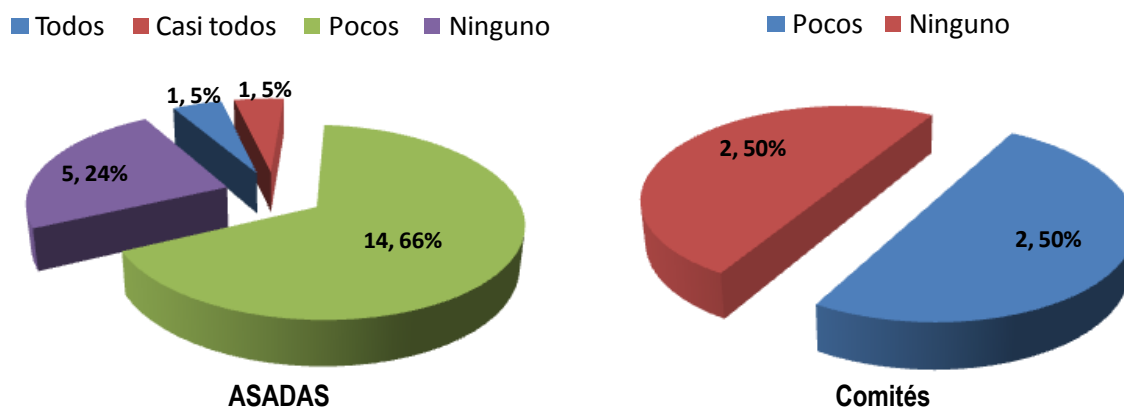
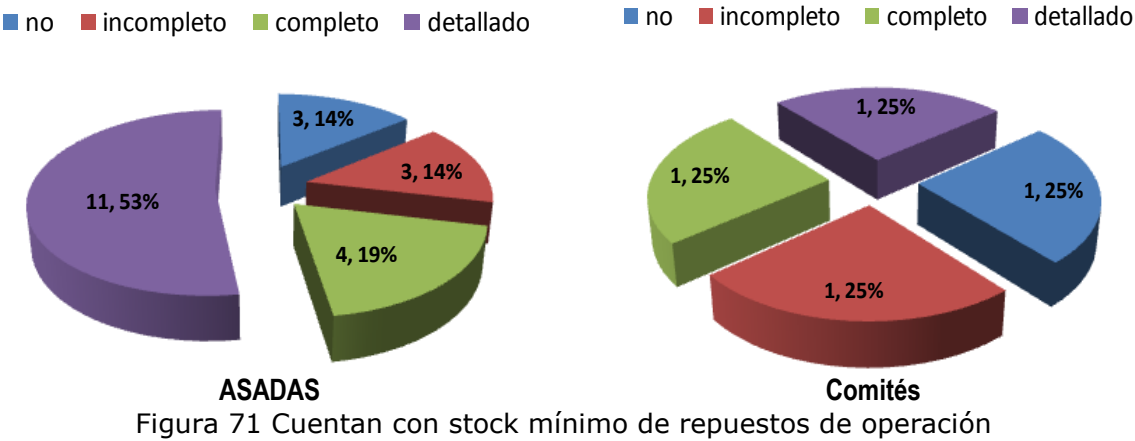
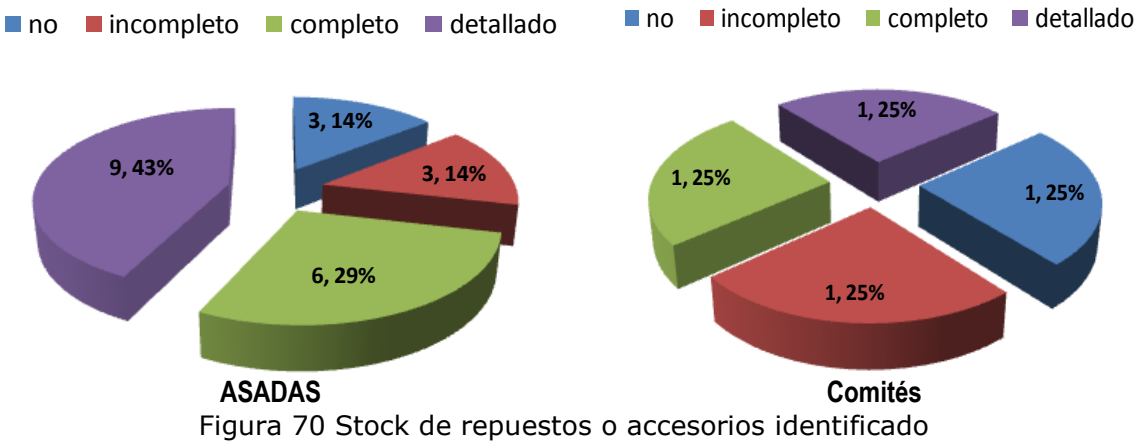


Figura 69 Componentes del sistema ubicados en zonas vulnerables

Con relación a la **identificación de fuentes alternativas de abastecimiento**, ningún acueducto tiene identificadas nuevas fuentes en caso de desabastecimiento de agua. Todos argumentan tener **recursos para alquilar de equipo** menor.

Se han identificado un **stock de repuestos o accesorios necesarios para la continuidad del servicio en casos de emergencia** (Figura 70) y **cuentan con stock mínimo de repuestos de operación** (Figura 71), la mayoría de ASADAS tiene identificado y cuenta con accesorios y repuestos para reparaciones, solo en 3 de los casos este es incompleto.

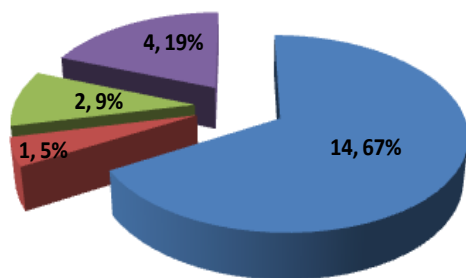


Frente al indicador de que **disponen** de un listado de proveedores, se encuentra que las ASADAS y comités tienen conocimiento de sus proveedores más cercanos.

Ninguna de las ASADAS tienen asegurados los activos.

La mayoría de las ASADAS (67%) No cuentan con un mapa del sistema, solo el 19% de estas dispone del plano tal como se presenta en la Figura 72.

■ no ■ incompleto ■ completo ■ detallado



Ningún comité cuenta con un mapa del sistema.

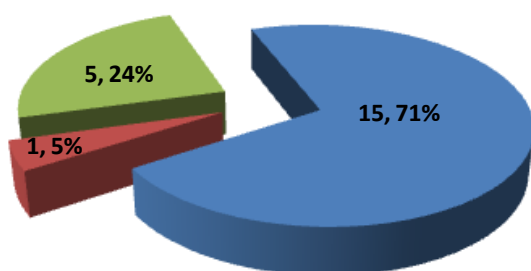
ASADAS

Comités

Figura 72 Cuentan con un mapa del sistema

Los funcionarios conocen sus roles de responsabilidad en caso de emergencia, este también es un aspecto deficiente, la mayoría no cuenta con personal que tenga su rol claro en situaciones de emergencia.

■ no ■ incompleto ■ completo



Los funcionarios no conocen sus roles de responsabilidad en caso de emergencia en los comités.

ASADAS

Comités

Figura 73 Roles de responsabilidad de los funcionarios de ASADAS

8.6 Integración de las unidades de gestión

Al realizar la sumatoria de los puntajes ponderados de cada una de las ASADAS en las respectivas unidades de gestión se encuentra que 7 de las 21 ASADAS se encuentran en la categoría B (ASADA en desarrollo) y 14 de las 21 en la categoría C (ASADA frágil), tal como lo presenta la Figura 74. Los comités a los cuales se les aplicó la herramienta de caracterización se encontraron en categoría C.



Figura 74 Resumen general de caracterización de ASADAS

Las ASADAS categorizadas como “en desarrollo” asociado al contexto rural en el cual se desenvuelven, tienen un nivel de desarrollo y organización considerable, alta capacidad de gestión las cuales promueven la sostenibilidad de los sistemas. En relación a las ASADAS de categoría C teniendo en cuenta que el rango es amplio de 0-60, se puede identificar a su vez tres tipos.

- Baja fragilidad (40-60)
- Media fragilidad (20-40)
- Alta fragilidad (0-20)

En este sentido y retomando el contexto rural en el cual se desenvuelven estos prestadores, se encuentran 4 de las 14 ASADAS con baja fragilidad, y 8 de 14 con media fragilidad, las cuales se puede considerar que están en desarrollo requiriendo el fortalecimiento de sus capacidades. Un comité se encuentra en esta última categoría. Con alta fragilidad se encuentran los otros tres comités y dos ASADAS.

En relación porcentual con respecto al cumplimiento de los parámetros establecidos en la herramienta de caracterización de ASADAS en cada una de las unidades de gestión, se realizó un análisis de frecuencia el cual se presenta en la Tabla 28 y gráficamente en la Figura 75.

Se encuentra que se orden descendente se tienden a satisfacer las siguientes unidades de gestión:

- Organizacional
- Ambiental
- Administración
- Comercial
- Operación y mantenimiento
- Riesgo

Tabla 28 Frecuencias acumuladas de los porcentajes alcanzados de satisfacción en cada unidad de gestión

Porcentaje alcanzado	Organizacional		Administración		Comercial		O&M		Ambiental		Riesgo	
	# ASADAS	Frecuencia acumulada	# ASADAS	Frecuencia acumulada	# ASADAS	Frecuencia acumulada	# ASADAS	Frecuencia acumulada	# ASADAS	Frecuencia acumulada	# ASADAS	Frecuencia acumulada
0-25	2	10%	1	5%	3	14%	11	52%	9	43%	7	33%
25-50	6	38%	10	52%	5	38%	3	67%	6	71%	13	95%
50-75	1	43%	6	81%	10	86%	7	100%	2	81%	1	100%
75-100	12	100%	4	100%	3	100%	0	100%	4	100%	0	100%

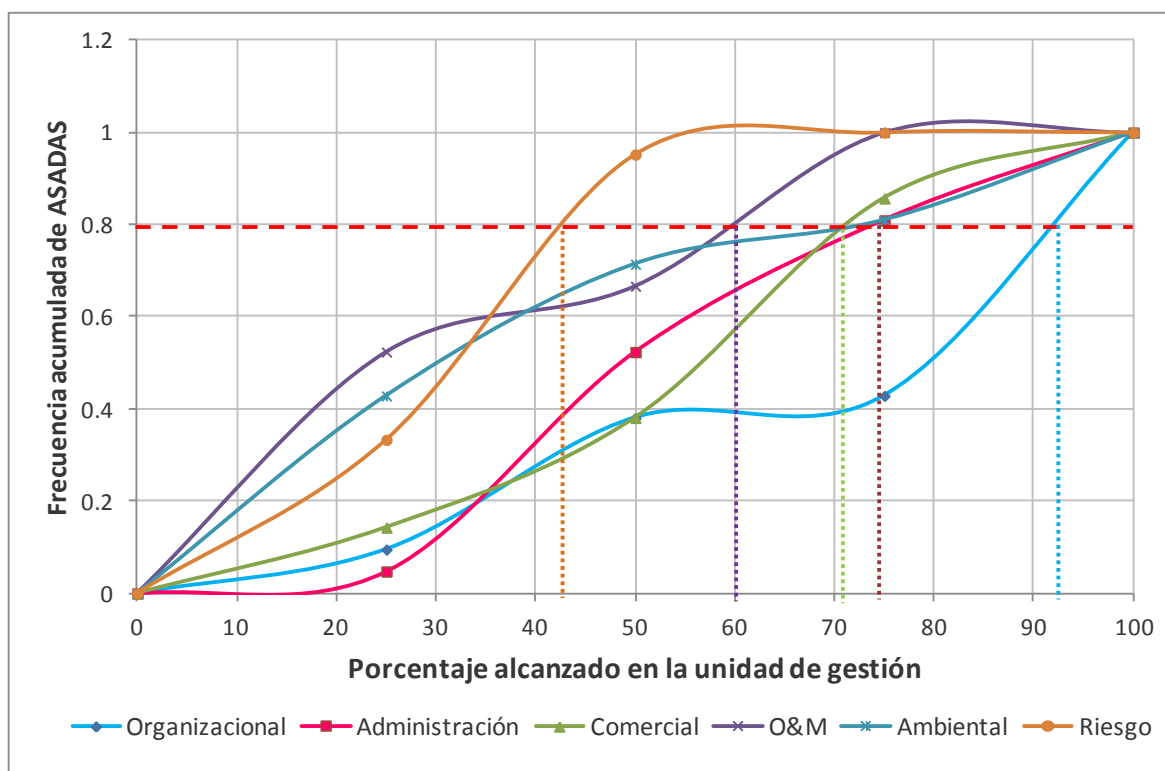


Figura 75 Relación porcentual de satisfacción de cada unidad de gestión en las ASADAS evaluadas

De la Figura 75, tomando como referencia el 80% de las ASADAS se encuentra que en cada una de las unidades se alcanza los siguientes niveles de satisfacción:

Riesgo	43%
O&M	60%
Comercial	72%
Administración y ambiental	75%
Organizacional	93%

La identificación de las ASADAS que tienen un mayor nivel de consolidación permitió la construcción de redes de trabajo y apoyo entre los mismos operadores.

En primera instancia se formaron grupos asociados a la ubicación geográfica utilizando el distrito como unidad de conformación, para el caso de Aserri la Tabla 29 presenta los conjuntos organizados. En cada uno de los grupos hay una ASADA que tiene un alto nivel de consolidación la cual apoyará y liderará procesos.

Tabla 29 Grupos de trabajo por distritos en Aserri

DISTRITO ASERRÍ	DISTRITO SAN GABRIEL	DISTRITO TARBACA	DISTRITO VUELTA DE JORCO	DISTRITO LA LEGUA Y MONTERREY
Asada Poas Barrio Mercedes Urbanización La Piedra	Calle La Plaza Calle Orozco El Alto La Trinidad Salitral San Gabriel	Barrio Lagunilla Cedral Norte El Tigre San Rafael de Tarbaca Tarbaca	Jocotal Abajo La Uruca Limonal Los Angeles De La Uruca Los Mangos Monteredondo Santa Martha Vuelta De Jorco	Bijagual La Laguna El Carmen La Legua de Los Camachos La Legua de Los Naranjos Rastrojaes Monterrey

Las ASADAS identificadas con mayor consolidación son:

- Barrio Mercedes
- San Gabriel
- Tarbaca
- Vuelta De Jorco
- Monteredondo
- La Legua de Los Camachos

De estas ASADAS conformo una red donde a su vez se apoyarán entre los grupos y se generará comunicación horizontal y vertical en compañía de las instituciones. La posición de apoyo de las ASADAS fueron identificadas por los mismos miembros, la Figura 76 presenta la red constituida para el Cantón de Aserri:

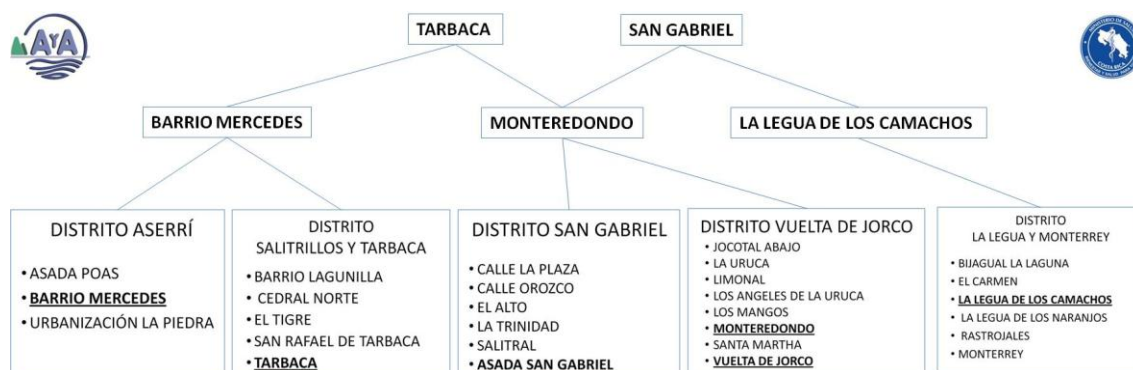


Figura 76 Red de trabajo de ASADAS de Aserri

9 CORRELACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO EN LAS COMPONENTES DE LOS SAA Y EL NIVEL DE DESARROLLO DE SUS OPERADORES

En la sostenibilidad de los SAA, hay una relación muy estrecha entre el nivel de desarrollo, organización y consolidación de los prestadores del servicio y el manejo de la componente técnica, entendido en este estudio como la identificación de los riesgos en cada una de ellas.

La Tabla 30 presenta los sistemas de abastecimiento de agua con su total de componentes, entendido este como la suma de captaciones (nacientes y superficiales), tanques de almacenamiento y la red de conducción-distribución, en las cuales se realizó la inspección sanitaria; se indica del total de componentes cuantas se encontraron en cada uno de los niveles de riesgo y se le asignó el color referido en la herramienta SERSA.

Se adjunta a esta información el resultado del puntaje obtenido en la herramienta caracterización de ASADAS y la clasificación asignada según el mismo, tanto para ASADAS como para Comités. En los casos donde las localidades no hay cohesión comunitaria, la ASADA no pertenece al cantón de Aserrí y el de la municipalidad, este campo se deja en blanco. La información se presentan en orden descendente en relación al puntaje de caracterización de ASADAS y al final, los sistemas que tienen el campo en blanco.

En la Tabla 30 se nota que las ASADAS con más nivel de desarrollo tienden a tener sus componentes con niveles de riesgo entre bajos e intermedios, mientras que las ASADAS y comités que tienen bajos niveles de consolidación presentan sus componentes entre riesgos intermedios y muy altos. La Municipalidad presenta sus componentes de los sistemas de acueducto entre bajo y alto.

Tabla 30 Consolidado de niveles de riesgo en las componentes de los SAA en relación con el nivel de desarrollo de los prestadores del servicio

SAA	Total de componente	Total de componentes en cada nivel de riesgo					Puntaje caracterización	Tipo de ASADAS
		NULO	BAJO	INTERMEDIO	ALTO	MUY ALTO		
BARRIO MERCEDES	10	3	6	1			78	En desarrollo
SISTEMA QUEBRADA TARBACA-SAN GABRIEL DE ASERRÍ	6	1	5				76	
ALFREDO BARRIO SAN JOSÉ-ASADA POAS	5			1	4		66	
CALLE GAMBOA-MARÍA AUXILIADORA-ASADA POAS	5			2	3			
TARBACA	1		7	3			63	
MONTEREDONDO	9	1	6	1	1		62	
VUELTA DE JORCO	13	6	5	1	1		62	
LA LEGUA DE LOS CAMACHOS	12		7	5			60	Bajamente Frágil
LOS MANGOS	9	1	4	3	1		58	
BARRIO LAGUNILLA	6		1	4	1		49	
SAN RAFAEL DE TARBACA	3		1	2			47	
MONTERREY	9		1	7	1		47	

SAA	Total de componente	Total de componentes en cada nivel de riesgo					Puntaje caracterización	Tipo de ASADAS
		NULO	BAJO	INTERMEDIO	ALTO	MUY ALTO		
LA LEGUA DE LOS NARANJOS	18		4	11	3		39	Medianamente Frágil
LA URUCA	8	1	2	3	2		33	
CALLE LA PLAZA	5		2	3			33	
EL TIGRE	7			3	4		30	
SALITRAL	3		1	1	1		25	
CALLE OROZCO	6			4	2		23	
CEDRAL NORTE	3			1	2		23	
JOCOTAL ABAJO	5			3	1	1	22	
LA TRINIDAD	5				5		22	
EL CARMEN	4	1	1	1	1		19	Altamente Frágil
URBANIZACIÓN LA PIEDRA	3			2	1		17	
LOS ÁNGELES DE LA URUCA	3			1		2	14	
LIMONAL	4				3	1	12	
EL ALTO	3			3			8	
BAJO LA ZORRA (RASTROJALES)	5		3	2				
BIJAGUAL LA LAGUNA	3		1		2			
SANTA MARTHA	3			1	1	1		
ASERRI	9		3	6				Municipalidad
MERCEDES	4	1	1		2			
CALLE LAJAS	3			2	1			
CEDRAL	3			1	1	1		
LA PIEDRA Y BELLAVISTA	3	1	1		1			
LOS ÁNGELES	3	1	1		1			
LOURDES	5		3		2			
SALITRILLOS	5		1	3	1			

10 RECOMENDACIONES Y PAUTAS PARA LA FORMULACIÓN DE LÍNEAS DE ACCIÓN

Este capítulo se ocupa de presentar unas ideas base y lineamientos para la futura construcción de planes, programas y proyectos de mejoramiento de los sistemas de abastecimiento de Aserri.

De los resultados del diagnóstico presentados en los capítulos 7, 8 y 9 se identifica la necesidad de abordar tanto en temas técnicos como de la componente administrativa de las ASADAS en aras de promover la sostenibilidad, con el siguiente orden de priorización:

Aspectos técnicos identificados con SERSA	Temas de gestión identificados con caracterización de ASADAS
i. Tanques de almacenamiento	i. Riesgo
ii. Red de conducción-distribución	ii. Operación y mantenimiento
iii. Captaciones	iii. Administración y comercial
	iv. Ambiental
	v. Organizacional

La OMS en la tercera edición de sus Guías de Calidad del Agua de Bebida describe un marco para una gestión preventiva de la «seguridad del agua de consumo», bajo el enfoque de barreras múltiples, dentro del cual expresa que la calidad del agua puede ser controlada por medio de:

- i. La protección de las fuentes,
- ii. El control de los procesos de tratamiento
- iii. La gestión de la distribución
- iv. El manejo a nivel intradomiciliario

En este sentido el diagnóstico permite identificar como puntos focales son los puntos ii y iii, ya que en la mayoría de SAA se orienta una buena gestión en la protección de las fuentes.

En cada una de las componentes o temas a su vez se identificaron ciertas prioridades las cuales se deben abordar, como ejemplo se describen las prioridades identificadas con SERSA

Tanques de almacenamiento

- Borde de cemento alrededor del tanque menor a 1 metro
- Carece el tanque de respiraderos o tubería de rebalse con rejilla de protección?
- Están las paredes agrietadas (concreto) o herrumbradas (metálico)?
- Está ausente o fuera de operación el sistema de cloración?
- Está ausente o defectuosa la cerca de protección?

Red de conducción y distribución

- Carencia de cloro residual alguna zona en la red principal de distribución
- Carecen de sistema para purgar la tubería de distribución y de esquema del sistema de distribución
- Carencia de sistemas de purga de tubería
- Fugas en la línea de conducción

Captaciones.

- Carencia en la captación de respiraderos o tubería de rebalse con rejilla de protección
- Carencia de canales para desviar el agua de escorrentía

- Tapa de la captación construida en condiciones no sanitarias
- Está la naciente sin cerca de protección que impida el acceso de personas y animales a la captación
- Con menos frecuencia problemas asociados con contaminación tanto química como orgánica.

Cada una de las deficiencias tiene características que involucran a diferentes actores según su necesidad. Dado que la responsabilidad sobre la gestión de ciertos aspectos del sistema de abastecimiento de agua con frecuencia no recae en un solo organismo, es fundamental definir las funciones y las responsabilidades de los distintos organismos involucrados, con el fin de coordinar su planificación y gestión. Por lo tanto, deben establecerse los mecanismos y la documentación pertinentes para garantizar la participación y el compromiso de los interesados, el funcionamiento de la red de trabajo ya construida.

Para la contribución a la solución del problema, se proponen unas líneas principales de trabajo, las cuales han sido propuestas de igual forma por la comunidad, orientadas a:

- Inversión en infraestructura para su optimización bajo el enfoque de barreras múltiples
- Programas de formación
- Programas de investigación y desarrollo
- Protocolos de comunicación

La línea de programas de formación es la propuesta más común por los operadores de servicio, tanto en aspectos técnicos como administrativos.

Cada una de estas líneas va a considerar proyectos específicos que van a apoyar con la gestión en función de la prioridades identificada sobre la cual se está trabajando. La Figura 77 presenta un esquema de la propuesta metodológica de construcción de planes de trabajo, en el cual en el tema específico a mejorar, tiene n prioridades y para su superación va a presentar diversas necesidades de las líneas de trabajo.

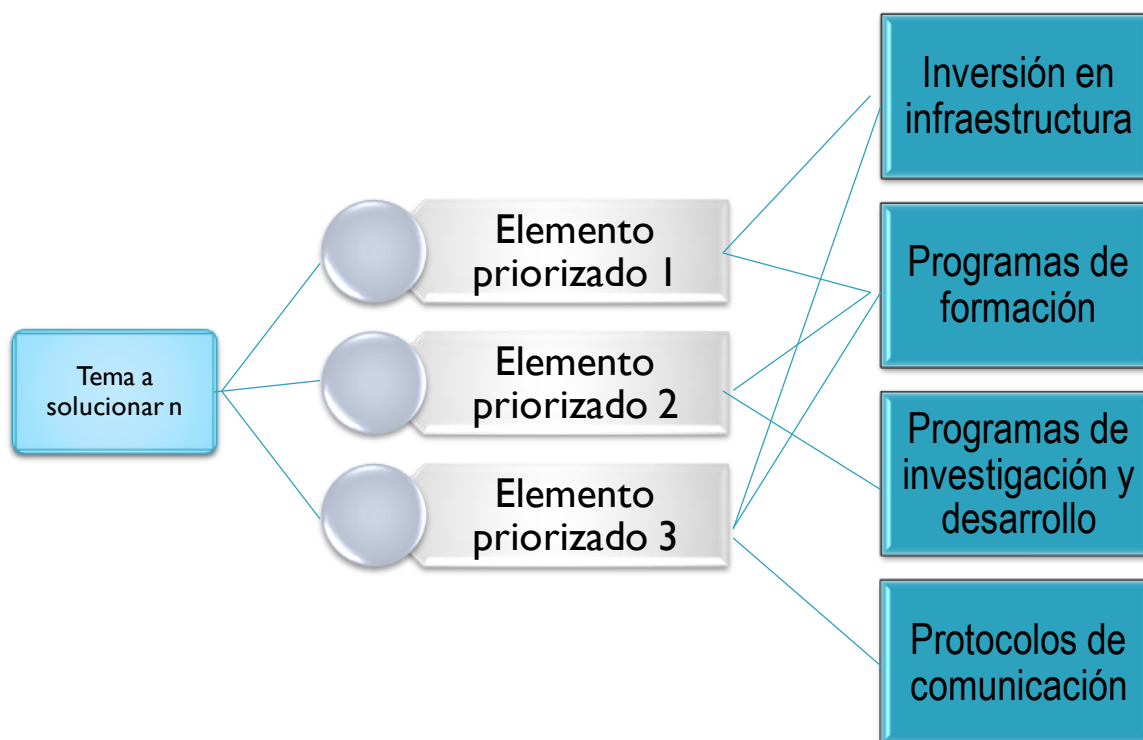


Figura 77 Propuesta metodológica de construcción de planes de trabajo

La construcción de los planes debe ser una construcción colectiva entre las instituciones y la comunidad. Para esto es importante definir el objetivo de desarrollo que se pretende alcanzar, y los potenciales que se tienen en las localidades.

De la participación de la comunidad se hizo un primer avance con algunas ASADAS en este tema, en el cual se les consultaron estos aspectos. Los objetivos y potencialidades expuestos se presentan en la Tabla 31.

Tabla 31 Objetivos de los operadores de los SAA y sus potencialidades

ASADA	¿Cuál es mi sueño en relación al manejo del agua en mi comunidad?	¿En qué aspectos soy bueno y hemos salido adelante en la comunidad y podría ayudar a otras comunidades?
San Gabriel	Que la comunidad se integre y se interese por el manejo sostenible del acueducto y del recurso hídrico de la zona.	-En la parte administrativa. -En la parte técnica. -En programas de gestión ambiental. -En la coordinación con el AyA y las instituciones como MINSA, MINAET, ICE e instituciones educativas de la comunidad. -En las mejoras en el acueducto. -En la experiencia de la junta directiva acumulada a través de los años.
Calle Lajas	La construcción de un nuevo tanque para mejorar el servicio y buscar nuevas fuentes de abastecimiento al futuro. Tratar de mejorar la calidad del agua por medio de técnicas de purificación.	Consideramos que los últimos años hemos avanzado en el aspecto de que tenemos el acueducto con el sistema de medición que antes no había. La cédula jurídica, el convenio de delegación con el AyA y el sistema de cobro que lo tenemos en Coope Acosta.
Monte Redondo	-Tener un acueducto en perfectas condiciones. -Tener calidad, cantidad y continuidad del servicio del agua por siempre. -Cuidar y dar tratamiento a las aguas residuales. -Dejar a los niños una buena imagen de quienes administramos el agua. -Que el cantón tenga un plan regulador.	-La delimitación de la zona de protección a las nacientes. -Se construyó la oficina y bodega. -Tenemos excelente sistema de cloración. -Contamos con un buen tanque de almacenamiento con una capacidad de 22000 litros que abastece perfectamente la comunidad en la cual se encuentra el bien protegido. -En recaudación somos responsables al no tener morosidad. -En administración de recursos económicos estamos bien.
Los Mangos	-Tener agua in contaminación, que no falte, cantidad y continuidad, para el progreso y la salud de los habitantes de nuestra comunidad. -Luchar para que la juventud y la niñez se identifiquen con la protección de las áreas de recarga y el medio ambiente.	- Como ASADA hemos avanzado en la reforestación y protección de las áreas, en el cuidado de la administración de los fondos, en la capacitación de los jóvenes y niños sobre la importancia del agua. -Como miembro de la ASADA y la comunidad, aportando ideas y trabajo, para que en el futuro el agua no se agote. -Luchar por tener una federación de ASADAS a nivel cantonal para fortalecer la unión y solucionar los problemas de nuestra ASADA. -Conocer las debilidades de otros acueductos para que juntos enfrentemos los problemas y conocer nuevos horizontes.
Cedral de	Tener un buen acueducto para dar	-En aplicar las reglas.

ASADA	¿Cuál es mi sueño en relación al manejo del agua en mi comunidad?	¿En qué aspectos soy bueno y hemos salido adelante en la comunidad y podría ayudar a otras comunidades?
Aserri	un buen servicio a la comunidad.	
Legua de los Naranjos	Tener agua totalmente potable para el futuro.	-Desde hace 4 años hemos visto los cambios que hemos tenido como ASADA, hemos tratado de organizarnos para mejorar la calidad del agua, hemos mejorado las presas y una parte de la cañería, hemos tratado de controlar el desperdicio que tenemos en la comunidad con el agua poniendo un medidor.
Barrio el alto	Que podamos cobrar para dar un buen mantenimiento y servicio a todos los usuarios ya que nosotros cobramos una cuota de 1000. Nuestro sueño es tener un clorador para el bien de todos nosotros	Nosotros somos una directiva que siempre estamos pendientes en que no falte el preciado líquido, siempre estamos pendientes de que no falte nada a nadie y trabajamos por amor a nuestros propios usuarios y demás ya que en nuestra comunidad hay una ASADA y cuando les falta el agua a ellos nosotros inmediatamente asumimos la responsabilidad de darles el agua a los demás, siempre hemos estado anuentes a ayudar a los demás sin ningún compromiso.
Barrio Mercedes	Tener mejor agua para la comunidad y en cantidad y calidad.	-Estamos bien organizados y tenemos un grupo financiado desde la junta. -Hemos comprado algunos terrenos para reforestarlos. -Contamos con fondos propios y una nueva oficina y salón para reuniones. -Tenemos agua en cantidad y calidad suficiente para nuestros abonados. -La estructura del acueducto está en buenas condiciones.
Barrio Lagunilla	Mi sueño es ser el mejor acueducto, tener la mejor agua a futuro y el mejor servicio a los vecinos.	-Las mejoras en tubería, cloración y mantenimiento. -El comité organizado y el buen uso del dinero. -Es clara con cualquier información que nos soliciten. -La técnica de las puestas de medidores.
Tarbaca	Tener las cuencas y montañas de las nacientes de Tarbaca reforestadas y protegidas para garantizarles agua a las futuras generaciones.	En el interés por la protección del ambiente, no contaminando las aguas más abajo, trabajando en equipo intercambiando experiencias. Con el aporte comunal le dimos un 100% de cambio al sistema hídrico de Tarbaca el cual desde el año 2002 cuenta con agua de calidad potable y en cantidad y continuidad el cual nos ha galardonado con el sello de calidad del agua.
La Legua de Aserri	Garantizar la dotación de agua en calidad y cantidad para las presentes y futuras generaciones de la comunidad y así obtener un ambiente sano.	-Instalación de medidores -Captación de nuevas nacientes. -Participación en programa Sello de Calidad, mejoramientos de tanques de almacenamiento y quiebra gradientes, instalación y adaptación de cloradores. -Capacidad de organización: inicialmente la formación de la ASADA, trabajo en equipo, actualización de tarifas, mantenimiento permanente cuya meta es tener cero fugas. -Servicio continuo y de calidad, total cobertura. -Eficiente recaudación. -Responsabilidad en representación ante entidades y

ASADA	¿Cuál es mi sueño en relación al manejo del agua en mi comunidad?	¿En qué aspectos soy bueno y hemos salido adelante en la comunidad y podría ayudar a otras comunidades?
		ante los compromisos adquiridos con entidades u organizaciones. -Mejorar la comunicación e información.
El Tigre de Aserri	Mejorar las aguas, que sean de buena calidad. Reforestar las cuencas y nacientes de nuestra comunidad.	Velar y proteger nuestras nacientes.

Del trabajo realizado en conjunto con miembros del AyA, el Ministerio de Salud, ONGs y universidades desarrollado en diciembre 6 se presentaron unas necesidades previas a la construcción del plan, las cuales se presentan a continuación:

- Analizar la información del diagnóstico tanto a nivel institucional como en conjunto con las ASADAS, para posteriormente construir el plan con los operadores, apoyados por las ASADAS más consolidadas
- Formación de un grupo interinstitucional
- Fortalecer a funcionarios
- Seguimiento/Monitoreo plan
- Reunión con grupos-devolución información
- Involucrar el tema en la agenda política, definir prioridad del tema designado responsable (Reunión con Jerarcas, estratégico-político AyA, MS, CCSS. Preparar presentación 1 hora.

11 OBSERVACIONES Y COMENTARIOS GENERALES

La implementación de las herramientas Sersa y Caracterización de ASADAS contribuye en el procesamiento de la información y apoyan notablemente en el diagnóstico tanto técnico como administrativo de los SAA. Estas herramientas se complementan por lo cual es necesario que se desempeñen simultáneamente, Sersa aporta un contexto técnico mientras caracterización aporta un contexto socioeconómico, que simultáneos generan la lógica de funcionamiento de los SAA en aras de la búsqueda de la sostenibilidad.

Con respecto a SERSA, las preguntas en cada una de las componentes contribuyen de una manera sencilla en identificar los niveles de riesgo potencial al cual se enfrentan, sin embargo dado que el conteo de factores positivos asume igual peso, se deben realizar filtros adicionales donde se investigue la combinación de factores de riesgo para identificar riesgos más severos en componentes de SAA.

Con respecto a caracterización de ASADAS es una herramienta que permite identificar una jerarquía en un contexto compartido como fue el caso de Aserrí. Frente a la herramienta se presentan a continuación algunos comentarios

Como está formulada esta herramienta, si esta no está acompañada de SERSA, pierde contexto ya que no se levanta información del sistema, tal como número de usuarios, si es rural o urbana, sistema a gravedad o bombeo, accesos entre otros.

Muchas de las preguntas están concebidas para un contexto urbano el cual no se satisface en zonas rurales por diversas limitaciones, esta no considera diferencia entre el tamaño de la asociación lo cual va a ser una determinante de las necesidades.

Algunas son preguntas de información lo cual no define la capacidad de gestión de la ASADA y se convierten en situaciones intrínsecas del SAA tales como:

- Porcentaje de los abonados están constituidos como socios
- Se tiene disponibilidad agua para nuevos servicios
- Se tiene retenidas solicitudes de nuevos servicios
- Aplican las tarifas de Ley de Hidrantes
- Existen contabilidades por separado para los ingresos por hidrantes
- Los terrenos donde se encuentran las fuentes están legalmente a nombre

12 BIBLIOGRAFÍA

- CENIGA. (2005a). "División territorial administrativa de Costa Rica, por cantón." Escuela de Ciencias Geográficas de la Universidad Nacional de Costa Rica.
- CENIGA. (2005b). "División territorial administrativa: provincia de San José." Escuela de Ciencias Geográficas de la Universidad Nacional de Costa Rica.
- Duque, R., y Restrepo, I. (1998). "Planificación y ejecución de proyectos de agua y saneamiento." Universidad del Valle-Instituto Cinara, Santiago de Cali, Colombia.
- Gandini, M., Madera, C., y Perez, M. (2002). "Política de control de la contaminación hídrica en Colombia. Elementos de discusión asociados a objetivos de tratamiento." In: *I Conferencia latinoamericana en lagunas de estabilización y reuso*, Cali, Colombia.
- Gleick, P. H. (2000). "El Cambio de Paradigma del Agua. Una Mirada al Desarrollo de los Recursos Hidráulicos en el Siglo Veintiuno." *Water International Journal*, 25(1), 127-138.
- Grace, M. V. (2004). *Australian water conservation and reuse research program, integrated urban water management, a review of current Australian practice*, AWA, CSIRO, Urban Water "systems & technologies", Brunswick (Victoria).
- Lockwood, H. (2002). "Mecanismos de apoyo institucional para los sistemas rurales de agua potable y saneamiento manejados por las comunidades en América Latina." Oficina para América Latina y el Caribe, USAID, Washington, DC.
- Mitchell, V. (2006). "Applying Integrated Urban Water Management Concepts: A Review of Australian Experience." *Environ. Manage.*, 37(5), 589-605.
- Quiroz, F., y Faysse, N. (2005). "Metodologías de relacionamiento con la comunidad utilizadas en proyectos de agua potable y saneamiento. Reflexiones basadas en algunas Experiencias."
- Savenije, H., y Van der Zaag, P. (2002). "Water as an Economic Good and Demand Management *Paradigms with Pitfalls*." *Water International*, 27(1).
- Torres, E. G., Matos, A. R., Fernández, M. O., y Sánchez, O. M. (2005). "El Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP) como instrumento para la reducción de los peligros biológicos." *Revista electrónica veterinaria REDVET*, VI(9).