

# Planes de Seguridad del **AGUA** en el sector rural de Caldas



Catalogación en la fuente – Centro de Conocimiento OPS/OMS en Colombia

Organización Panamericana de la Salud

Planes de seguridad de agua en el sector rural de Caldas

Bogotá, OPS 2012.

ISBN 978-92-75-31713-6

I. Título

1. CALIDAD DEL AGUA

2. AGUA POTABLE

3. POBLACIÓN RURAL

4. COLOMBIA

NLM: WA 670

La Organización Panamericana de la Salud dará consideración a las solicitudes de autorización para reproducir o traducir, íntegramente o en parte, alguna de sus publicaciones. Las solicitudes deberán dirigirse al Área de Gestión de Conocimiento y Comunicaciones, Organización Panamericana de la Salud (OPS), Washington, D.C., Estados Unidos de América ([pubrights@paho.org](mailto:pubrights@paho.org)). La Representación de la OPS/OMS en Colombia podrá proporcionar información sobre cambios introducidos en la obra, planes de reedición, reimpressiones y traducciones ya disponibles: Carrera 7 No. 74 – 21 Piso 9, Edificio Seguros Aurora, Bogotá, Colombia. Correo electrónico: [centrodoc@paho.org](mailto:centrodoc@paho.org).

© Organización Panamericana de la Salud, 2012. Todos los derechos reservados

Las publicaciones de la Organización Panamericana de la Salud están acogidas a la protección prevista por las disposiciones sobre reproducción de originales del Protocolo 2 de la Convención Universal sobre Derecho de Autor.

Las denominaciones empleadas en esta publicación y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no implican, por parte de la Secretaría de la Organización Panamericana de la Salud, juicio alguno sobre la condición jurídica de países, territorios, ciudades o zonas, o de sus autoridades, ni respecto del trazado de sus fronteras o límites.

La mención de determinadas sociedades mercantiles o de nombres comerciales de ciertos productos no implica que la Organización Panamericana de la Salud los apruebe o recomiende con preferencia a otros análogos. Salvo error u omisión, las denominaciones de productos patentados llevan en las publicaciones de la OPS letra inicial mayúscula.

La Organización Panamericana de la Salud ha adoptado todas las precauciones razonables para verificar la información que figura en la presente publicación, no obstante lo cual, el material publicado se distribuye sin garantía de ningún tipo, ni explícita ni implícita. El lector es responsable de la interpretación y el uso que haga de ese material, y en ningún caso la Organización Panamericana de la Salud podrá ser considerada responsable de daño alguno causado por su utilización.

Esta publicación fue realizada bajo la dirección técnica de Teófilo Monteiro, Asesor de Desarrollo Sostenible y Salud Ambiental de la OPS e Isabel Cristina Castaño, Profesional Especializado de la Unidad de Agua potable y Saneamiento Básico de la Secretaría de Vivienda de la Gobernación de Caldas. Revisión técnica de Ana María Mahecha-Groot y Mirna Argueta. Autoras: Norma Constanza Idárraga Hernández y Joan Nathalie Suárez Hincapié. Diseño y diagramación: Paola Fernanda López Valencia. Corrección de Estilo: Margarita Arias.

# > Contenido

<b>1 &gt;</b> Presentación .....	<b>[05]</b>
<b>2 &gt;</b> Introducción .....	<b>[09]</b>
<b>3 &gt;</b> Marco legal .....	<b>[ 15 ]</b>
<b>3.1</b> Pirámide de Kelsen .....	<b>[17]</b>
<b>3.2</b> Bloque de constitucionalidad .....	<b>[18]</b>
<b>3.3</b> Constitución Política de Colombia .....	<b>[19]</b>
<b>3.4</b> Leyes .....	<b>[20]</b>
<b>3.5</b> Decretos y documentos CONPES .....	<b>[20]</b>
<b>3.6</b> Resoluciones, reglamentos, circulares y sentencias .....	<b>[21]</b>

<b>4 &gt; Planes de Seguridad del Agua (PSA)...</b>	<b>[23]</b>	<b>6 &gt; Plan de Seguridad del Agua de las comunidades piloto del departamento de Caldas .....</b>	<b>[55]</b>
4.1 Introducción .....	[24]	6.1 > Municipio de Aranzazu - Vereda Alegrías.....	[56]
4.2 Objetivos de los PSA .....	[25]	6.2 > Municipio de Viterbo - Vereda El Socorro	[69]
4.3 Los PSA en la Gestión Integral del Recurso Hídrico .....	[26]	<b>7 &gt; Análisis del resultado de aplicación de la metodología .....</b>	<b>[81]</b>
4.4 Beneficios de los PSA .....	[27]	<b>9 &gt; Listado de referencias bibliográficas ....</b>	<b>[85]</b>
4.5 Herramientas de apoyo a los PSA .....	[29]		
4.6 Términos relacionados con los PSA .....	[29]		
<b>5 &gt; Proceso metodológico para la implementación del Plan de Seguridad del Agua .....</b>	<b>[31]</b>		
5.1 > Generación de la herramienta para difusión y aplicación de los PSA en las comunidades rurales del departamento .....	[33]		
5.2 > Etapas para la aplicación de la metodología de los PSA en las comunidades rurales del departamento de Caldas .....	[35]		
5.3 > Herramientas para la aplicación de la metodología y trabajo con las comunidades...	[53]		

\*\*\*\*

# 1 > Presentación







La deficiente calidad del agua y el saneamiento inadecuado es la causa de 1,8 millones de defunciones de niños cada año, retrasa el crecimiento económico y obstaculiza los esfuerzos de los hogares para salir de la pobreza. En el Informe de Desarrollo Humano de PNUD de 2006, se estimó que en América Latina y el Caribe 50 millones de personas carecen de acceso a un mejor abastecimiento de agua.

La falta de acceso universal al agua es un problema serio que compromete el estado de salud de la población y el desarrollo sostenible de los países, por lo que la implementación de políticas públicas, basadas en el cumplimiento de los derechos humanos, es importante para garantizar el acceso a los niveles básicos de servicios de agua con alta calidad.

Desde hace 109 años, la OPS coopera con los países de las Américas promoviendo la prevención y control de las enfermedades de origen hídrico; llamando la atención sobre las condiciones precarias del acceso al agua y saneamiento básico; y sobre la necesidad de que gobiernos y comunidades se comprometan. Ninguna intervención en salud pública tiene mayor impacto

en el desarrollo de una nación y en la salud individual y colectiva como la provisión de agua potable y la disposición sanitaria de excretas.

Entre las diferentes herramientas diseñadas, validadas y aplicadas por la OPS para mejorar el acceso al agua potable y garantizar su calidad, se ha diseñado una metodología de PSA. Los PSA son una herramienta eficaz para conseguir sistemáticamente la seguridad del abastecimiento de agua potable mediante evaluaciones integrales basadas en el riesgo para la salud y un enfoque del manejo del riesgo que abarque todos los pasos en el abastecimiento de agua desde su captación hasta el consumidor.

Con el propósito de que esta metodología sea apropiada por Colombia y por los diferentes sectores políticos, prestadores, de las organizaciones sociales y de las comunidades, la OPS ha facilitado una Mesa Interinstitucional de Trabajo para articular y aunar esfuerzos en torno a la implementación de los PSA en el país en estrecha articulación con el marco regulatorio nacional concerniente a la calidad, control y vigilancia de las condiciones de la calidad de agua potable.

La Mesa ha adelantado tres proyectos de implementación de los PSA, liderados por la Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Zipaquirá (EAAAZ), la Empresa Aguas de Manizales y la Gobernación de Caldas. Es un gusto resaltar el trabajo mancomunado que se ha logrado entre OPS y la Gobernación de Caldas en la construcción de dos PSA en dos municipios con una alta población rural. Éste ha sido un proyecto en el que

diferentes sectores se han dedicado para mejorar la calidad del agua potable ofrecida a los pobladores de las veredas Alegrías (Municipio de Aranzazu) y El Socorro (Municipio de Viterbo).

Como resultado de este trabajo y gracias a las lecciones aprendidas en la implementación de los PSA en dos de los municipios de Caldas, se presenta este documento donde se describen las dos experiencias y se resaltan los acuerdos y compromisos entre todos los participantes en el desarrollo de los PSA, así mismo, se traduce la metodología de los PSA al contexto local rural del departamento de Caldas.

Este documento es un vivo ejemplo de apropiación de una metodología que es beneficiosa para la salud de las poblaciones y que es flexible a cualquier contexto y circunstancia. Por lo tanto, esperamos que este material sea de gran utilidad para motivar e incentivar a otros municipios de Caldas y de Colombia para que acojan y desarrollen la metodología de los PSA.

Guido Echeverri Piedrahíta  
Gobernador de Caldas

Dr. Teófilo Monteiro  
Representante (E) de la OPS en Colombia





# 1 > Introducción







El derecho a disponer de agua potable y de servicios de saneamiento forma parte de los derechos humanos, pues el agua es indispensable para llevar una vida digna y ejercer otros derechos humanos (Naciones Unidas, 2004). Por consiguiente, se entiende que el agua es un factor determinante de la salud pública y, por ende, del derecho a la salud, el derecho a la alimentación y el derecho a la vivienda, entre otros. (Defensoría del pueblo, 2005).

Los problemas que han afectado permanentemente la salud de las comunidades rurales asociados al suministro y consumo de agua de mala calidad o contaminada, así como las continuas fallas en los sistemas de abastecimiento, han sido objeto de preocupaciones pero también de acciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y de su oficina para la Región de las Américas, la Organización Panamericana de la Salud (OPS).

Una de estas tareas ha sido la de impulsar ante los gobiernos de América Latina, y en nuestro caso particular de Colombia, la imperiosa necesidad de implementar los denominados PSA.

Los PSA permiten el diagnóstico del estado del sistema, el monitoreo del mismo frente a los riesgos que enfrenta de ser afectado por distintas causas, y el diseño, adopción y aplicación de planes de gestión y conducen a un funcionamiento rutinario adecuado. Siempre deben contar con la participación de las comunidades beneficiadas, los sectores políticos, las empresas prestadoras del servicio y de las organizaciones sociales, bajo criterios de sostenibilidad social, económica y ambiental, para poder así hablar de la conformación de una Mesa Interinstitucional de PSA que permita por medio del trabajo organizado el cumplimiento de los objetivos del mismo en la consecución de suministro de agua apta para el consumo humano.

Todo lo anterior se puede lograr bajo esta metodología, ya que los PSA son aplicables a diferentes sistemas de abastecimiento, sin importar su complejidad, el tamaño o el número de usuarios. Sólo requiere el compromiso por parte de los diferentes actores para contar con un PSA formulado y en marcha, como el instrumento que finalmente contribuirá a reducir al mínimo posible la morbilidad y la mortalidad asociada a la calidad del agua de la región, en el marco de lo que el país tiene establecido legalmente para ello.

La Corte Constitucional de Colombia afirmó que el derecho a la vida abarca no solamente la mera supervivencia física, sino también una serie de condiciones que fomenten su dignidad y bienestar (Defensoría del pueblo, 2005). Y si bien el derecho al agua potable no está consagrado de manera explícita

en la Constitución Política de Colombia como un derecho fundamental, éste tiene estrecha relación, entre otros, con aquellos que tratan sobre salud pública y con la calidad de vida. El derecho al agua potable y el saneamiento básico se encuentran apoyados por las disposiciones de la Constitución, en la sección de los fines esenciales del Estado, en los derechos económicos, sociales y culturales y en los derechos colectivos y del medio ambiente (Defensoría del pueblo, 2005).

En este contexto, el derecho al agua potable puede estudiarse en su relación con el derecho a la vivienda adecuada, con el derecho a la alimentación, con el derecho al medio ambiente sano y con el derecho a la prestación eficiente de los servicios públicos de acueducto y alcantarillado. (Defensoría del pueblo, 2005).

La elaboración de un PSA requiere la adopción de una metodología fácilmente adaptable a las condiciones geográficas, culturales y económicas de cada región en su zona rural, y su adecuada difusión ante sus directos usuarios, encabezados por los promotores y líderes en los temas relacionados con agua y saneamiento enmarcados dentro de los lineamientos de la normatividad vigente en los campos relacionados.

Se presenta en este documento una propuesta metodológica que ha sido elaborada y revisada por un equipo de expertos, y adoptada en veredas de municipios de Caldas escogidos como pilotos. Con el fin de facilitar la aplicación de esta metodología a las autoridades locales y a promotores y el desarrollo de los PSA en muchos lugares de nuestras zonas rurales que los necesitan con urgencia.

Una vez concebido un PSA y puesto en ejecución, debe hacerse seguimiento y revisión para identificar las dificultades en su desarrollo, los mecanismos necesarios para superarlas y las mejoras que demande.

El objetivo final es garantizar un adecuado abastecimiento de agua potable a las comunidades rurales protegiendo las cuencas, los sistemas de abastecimiento, la calidad del agua y las prácticas sanas de manipulación, almacenamiento y consumo, incluyendo la disposición final del agua servida, para minimizar los riesgos y alcanzar así los niveles de calidad de vida que las comunidades rurales necesitan y merecen.

La presente cartilla cuenta con cinco capítulos principales:

En el primer capítulo se hace referencia a la normatividad vigente que sirve de guía a los tomadores de decisiones en las diferentes fases en que se desarrollan las actividades del PSA, esta normatividad puede y debe complementarse según el caso de cada comunidad.

En el segundo, se presentan las ideas principales de la metodología de los PSA: definiciones, los beneficios y las herramientas para este proceso.

El siguiente capítulo es el objeto principal de esta cartilla. Relata el *proceso metodológico para la implementación del plan de seguridad del agua* en comunidades rurales, aquí se encuentra la metodología propuesta por la OPS adaptada al contexto de la zona rural de los municipios del Departamento de Caldas. Esta adaptación puede

tomarse de guía para las comunidades donde las características de sus abastecimientos sean similares a las presentadas por las comunidades piloto estudiadas.

En el cuarto capítulo se presentan los resultados de la implementación de los PSA en las comunidades piloto del Departamento de Caldas: La Vereda Alegrías en el municipio de Aranzazu y la Vereda El Socorro en el municipio de Viterbo. El trabajo participativo con estas comunidades produjo como resultado la adaptación de la metodología PSA.

Finalmente, el quinto capítulo contiene el análisis del resultado de aplicación de la metodología PSA en las comunidades piloto seleccionadas y de la metodología en general. Asimismo, algunas reflexiones que conducen a la necesidad de seguir usando herramientas que propendan por el bienestar de las comunidades.





# 3 > Marco legal





El marco normativo de agua potable en Colombia está conformado por un conjunto de normas que regulan la materia a través de las cuales se establecen programas, responsabilidades, competencias y criterios para garantizar el derecho al acceso al agua potable.

Los convenios y tratados internacionales ratificados por Colombia, junto con la Constitución Política de Colombia, conforman el bloque de constitucionalidad y constituyen las normas de mayor jerarquía.

En este orden de jerarquía, siguen las Leyes, que son emitidas por el Congreso de la República; los decretos, que reglamentan lo dispuesto en las leyes, cuando se requiere; las Resoluciones, actos administrativos a través de los cuales se manifiesta la administración pública y cuya mayoría admite agotar la vía gubernativa; y, por último, las Circulares y Reglamentos técnicos del sector, junto con la jurisprudencia y la doctrina.

Además, las sentencias de la Corte Constitucional dictadas como resultado del examen de las normas legales, ya sea por vía de acción, de revisión previa o con motivo del ejercicio del control automático de constitucionalidad,

y sólo serán de obligatorio cumplimiento y con efecto para todos en su parte resolutive.

Las sentencias de la corte son reglas jurisprudenciales que resaltan las razones jurídicas de cada decisión, y que se conocen como *ratio decidendi* o razón necesaria para decidir el asunto. Así, a partir de la valoración judicial de casos concretos, se fijan reglas de decisión que son normas que llenan de contenido los derechos. (Defensoría del pueblo, 2005).

Por lo tanto, en lo que concierne al marco jurídico, las obligaciones que tienen que ver con el derecho al agua están delimitadas no solamente por lo dispuesto en las leyes colombianas, sino, también, por las normas establecidas en los instrumentos internacionales sobre derechos humanos ratificados por Colombia y en los pronunciamientos de organismos internacionales encargados de hacer seguimiento para garantizar la aplicación de estos tratados (Defensoría del pueblo, 2005).

Este conjunto de normas guía los lineamientos para avanzar de una manera más acertada hacia el objetivo de suministrar agua potable a toda la población colombiana. Las herramientas jurídicas más importantes a la fecha se relacionan y se describen en el presente apartado de este documento.

Estas deben ser actualizadas o complementadas con la normatividad requerida en cada caso particular.



### 3.1 > Pirámide de Kelsen

A continuación se presentan las normas colombianas relacionadas con el agua potable según la pirámide de Kelsen. El profesor de Filosofía del Derecho de la Universidad de Viena, Hans Kelsen, sostiene que la validez de todas las normas jurídicas proviene de otra norma de superior jerarquía, a la que el resto de normas deben su validez. Se presentan entonces bajo este esquema (Figura 1) las normas en un orden jerárquico, escalonado, en cuya cúspide están la Constitución y Convenios y tratados internacionales ratificados por Colombia como normas supremas del Estado Colombiano en esta materia.

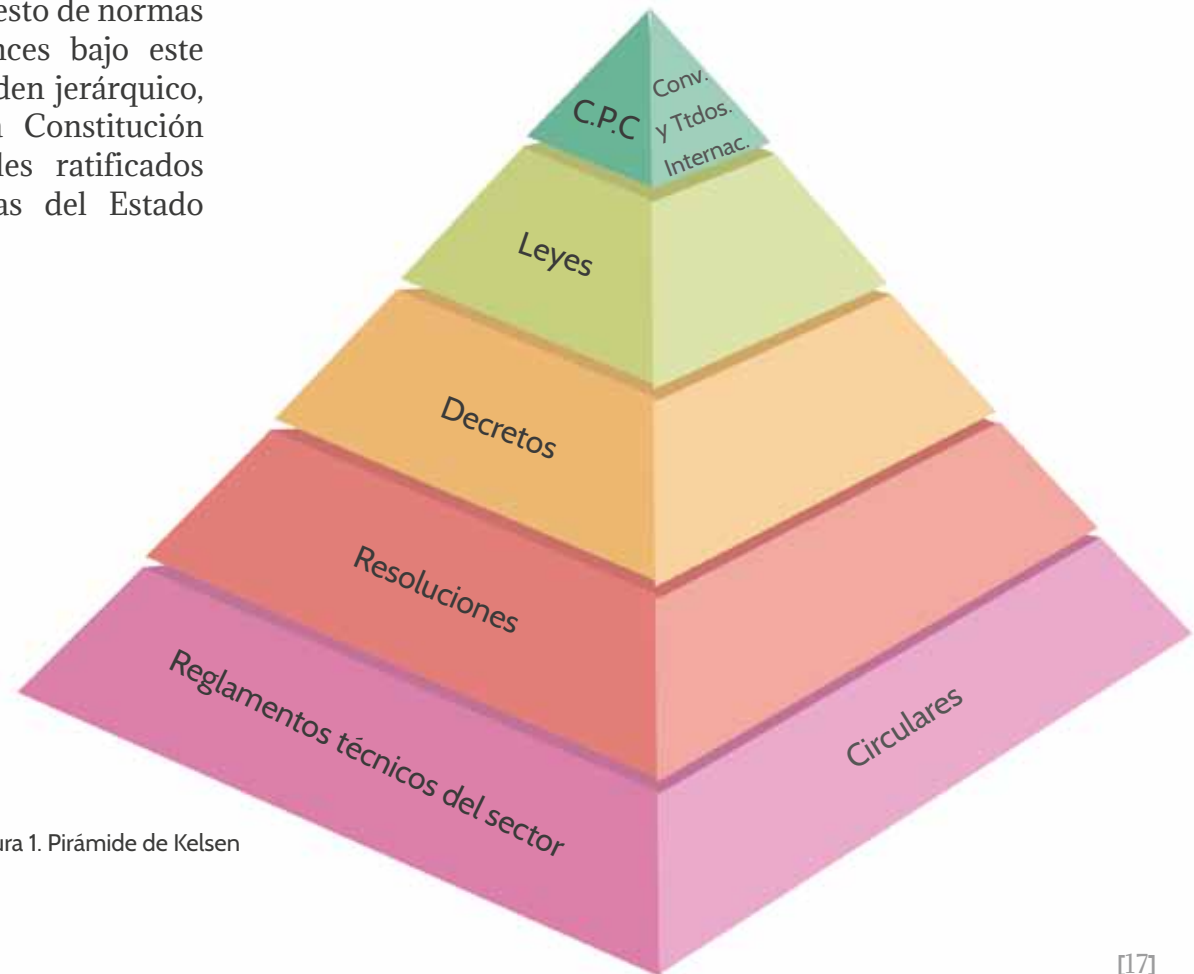


Figura 1. Pirámide de Kelsen

### 3.2 > Bloque de constitucionalidad:

Dentro del bloque de constitucionalidad se encuentran los tratados y convenios internacionales ratificados por Colombia, los cuales se presentan a continuación:

Existen dos tratados internacionales ratificados por Colombia que de manera explícita consagran el derecho al agua:

- > **El Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos.** El Artículo 1º.
- > **El Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales.** Establece en el Artículo 2º.
- > **Observación General N°15.** Se refiere al fundamento jurídico del derecho al agua en el Artículo 11.
- > **Protocolo de San Salvador.** Adicional a la Convención Americana sobre Derechos Humanos en el Artículo 11.
- > **Convención Internacional sobre la Eliminación de Todas las Formas de Discriminación Racial.** Reconoce en el Artículo 5 literal e) inciso IV.
- > **Declaración Universal de Derechos Humanos.** Reconoce, en el Artículo 25.

- > **Declaración Americana de los Derechos y Deberes del Hombre.** Se reconoce el derecho de toda persona a que su salud sea preservada.

- > **El principio 4º de la Declaración Sobre los Derechos del Niño.** Dispone que los menores de edad tengan derecho a crecer y desarrollarse con buena salud.

- > **Declaración Universal sobre la Erradicación del Hambre y la Malnutrición.**

- > **Reglas Mínimas para el Tratamiento de los Reclusos.** En relación con grupos poblacionales específicos.

- > **Principios Rectores de los Desplazamientos Internos.** Establecen el derecho de los desplazados a un nivel de vida adecuado.

- > **La Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano de 1972.**

- > **En la Declaración de Mar del Plata de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Agua de 1977.**

- > **La Conferencia Internacional sobre el Agua y el Medio Ambiente de 1992.** Adoptó la Declaración de Dublín

- > **La Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo de 1992.** Donde se aprobó el Programa 21

› **Protocolo sobre el Agua y la Salud de la Convención sobre la Protección y Utilización de Corrientes de Agua Transfronterizas y Lagos Internacionales de 1999.**

› **La Declaración Ministerial de la Haya sobre la Seguridad del Agua en el Siglo XXI de 2000**

› **El Consejo Mundial del Agua y su Comisión, patrocinada por Naciones Unidas en 2002.**

› **El Plan de Aplicación resultado de la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible de 2002.**

› **Objetivos de Desarrollo del Milenio. 2012.** Naciones Unidas

### 3.3 › **Constitución Política de Colombia:**

Consagra el derecho al agua potable no de manera expresa, sino de manera implícita en los siguientes artículos:

› **Constitución Política Art. 49.** La atención de la salud y el saneamiento ambiental son servicios públicos a cargo del Estado.

› **Constitución Política Art. 58.** Se garantiza la propiedad privada y los demás derechos adquiridos con arreglo a las leyes civiles.

› **Constitución Política Art. 79.** Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano.

› **Constitución Política Art. 80.** El Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales.

› **Constitución Política Art. 95.** Ordinal 8. Proteger los recursos culturales y naturales del país.

› **Constitución Política Art. 334.** El Estado intervendrá, por mandato de la ley.

› **Constitución Política Art. 356.** Salvo lo dispuesto por la Constitución, la ley, a iniciativa del Gobierno.

› **Constitución Política Art. 357.** El Sistema General de Participaciones de los Departamentos

› **Constitución Política Art. 365.** Los servicios públicos son inherentes a la finalidad social del Estado.

› **Constitución Política Art. 366.** El bienestar general y el mejoramiento de la calidad de vida de la población.

› **Constitución Política Art. 367.** La ley fijará las competencias y responsabilidades relativas a la prestación de los servicios públicos domiciliarios.

› **Constitución Política Art. 368.** La Nación, los Departamentos, los Distritos, los Municipios y las entidades descentralizadas podrán conceder subsidios.

› **Constitución Política Art. 369.** La ley determinará los deberes y derechos de los usuarios.

› **Constitución Política Art. 370.** Corresponde al Presidente de la República señalar, con sujeción a la ley.

### 3.4 › Leyes:

› **Ley 09 de 1979.** Código Sanitario Nacional. Establece normas generales y procedimientos de control de la calidad del agua.

› **Ley 99 de 1993.** Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público.

› **Ley 141 de 1994.** Desarrolla el Artículo 361 de la Constitución Política, por medio de la cual se crea el Fondo Nacional de Regalías.

› **Ley 142 de 1994.** Ley de servicios públicos domiciliarios. Emitida por el Congreso de la República.

› **Ley 373 de 1997.** Por la cual se establece el Programa para el Uso Eficiente de Agua Potable. Expedida por el Congreso de la República.

› **Ley 715 de 2001.** Desarrolla el Artículo 356 constitucional, define y precisa las competencias de los entes territoriales (Artículos 44, 74 y 76).

› **Ley 1176 de 2007.** Por la cual se desarrollan los Artículos 356 y 357 de la Constitución Política y se dictan otras disposiciones.

› **Ley 1450 de 2011.** Por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo, 2010-2014.

### 3.5 › Decretos y documentos CONPES

› **Decreto 2811 de 1974.** Código de recursos naturales (Código Nacional de Recursos Naturales y de Protección al Medio Ambiente, CNRN).

› **Decreto 3102 de 1997.** Por el cual se reglamenta el Artículo 15 de la ley 373 de 1997.

› **Decreto 1729 de 2002.** Por medio de este decreto se reglamenta la Parte XIII, Título 2, Capítulo III del Decreto-ley 2811 de 1974.

› **Decreto 849 de 2002.** Por el cual se reglamenta el Artículo 78 de la Ley 715 de 2001.

› **Decreto 1575 de 2007.** Del Ministerio de Protección Social.

› **Decreto 313 de 2008.** Por medio del cual se reglamentan parcialmente las Leyes 715 de 2001, 1122 de 2007 y 1176 de 2007.

› **Decreto 276 de 2009.** Del Ministerio del Interior y de Justicia, por medio del cual se modifica parcialmente el Decreto 313 de 2008, que reglamenta parcialmente la Ley 1176 de 2007.

› **Decreto 2945 de 2010.** Por medio del cual se reglamenta el ejercicio de las actividades de monitoreo, seguimiento y control a que se refiere el Decreto 028 de 2008.

› **Decreto 4715 de 2010.** Por el cual se establecen reglas que adicionan la metodología para la distribución de los recursos.

› **CONPES 91.** Donde se establecen las metas y las estrategias de Colombia para el logro de los objetivos de desarrollo del milenio - 2015”

› **CONPES 3550.** Donde se establecen los lineamientos para la formulación de la política integral de salud ambiental con énfasis en los componentes de calidad de aire, calidad de agua y seguridad química

### 3.6 › Resoluciones, reglamentos, circulares y sentencias

#### › Resoluciones:

› **Resolución 1096 de 2000.** Del Ministerio de Desarrollo Económico.

› **Documentación Técnico Normativa del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico.**

› **Resolución 414 de 2002.** Del Ministerio de Salud.

› **Resolución 2115 de 2007.** Del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

› **Resolución 0811 de 2008.** Del Ministerio de la Protección Social y Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial.

› **Resolución 082 de 2009.** Del Ministerio de la Protección Social.

› **Resolución 1508 de 2010.** Del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

› **Resolución 4716 de 2010.** Del Ministerio de la Protección Social y Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial.

› **Resolución 491 de 2010.** Por la cual se adoptan de manera transitoria medidas tarifarias.

› **Resolución 493 de 2010.** Por la cual se adoptan medidas para promover el uso eficiente y ahorro del agua potable.

› **Resolución 431 de 2012.** Por la cual se autorizan laboratorios para la realización de análisis físicos, químicos y microbiológicos al agua para consumo humano.

> **Circulares:**

> **Circular externa 20081000000074 de 2008.** De la Superintendente de Servicios Públicos Domiciliarios, dirigida a las personas prestadoras del servicio público de acueducto. Aplicación de la norma técnica de calidad del agua Decreto 1575 de 2007 y Resoluciones complementarias.

> **Sentencias:**

> Hay un gran número de sentencias de la corte proferidas en la materia, las cuales se pueden consultar en el documento de la Defensoría del Pueblo de 2005.



# 4 > Planes de Seguridad del Agua (PSA)





## 4.1 > Introducción

Las discusiones de los expertos sobre la pertinencia de los PSA empezaron desde el año 2000. En 2004, a través de las Guías para la calidad del agua potable, la OMS recomendó a los proveedores elaborar e implementar Planes de Seguridad del Agua. En el capítulo 4 dicha guía expresa: “la forma más eficaz de garantizar sistemáticamente la seguridad de un sistema de abastecimiento de agua de consumo es aplicando un planteamiento integral de evaluación de los riesgos y gestión de los riesgos que abarque todas las etapas del sistema de abastecimiento, desde la cuenca de captación hasta su distribución al consumidor”. Tales planteamientos se condensan en los PSA como instrumentos de gestión que orientan y unifican las prácticas en torno al tema de gestión del agua para consumo humano.

Estos planes se basan en algunos de los principios y conceptos aplicados en otros sistemas de gestión de riesgos,

en particular en el sistema de barreras múltiples y en el APPCC (Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control, en inglés HACCP) aplicados en la industria alimentaria (OMS, 2005). Ver Figura 2.



Figura 2. Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control.

Fuente: (Torres, 2009)



Los PSA, tal como lo menciona la OMS, están concebidos bajo el lema “de la cuenca al consumidor”. Por tanto, tales instrumentos de gestión deben responder a una pregunta clave: ¿puede el sistema de abastecimiento garantizar el suministro de agua segura? Para llegar a una respuesta afirmativa los PSA deberán (Torres, 2009):

- › Identificar riesgos desde la captación hasta el consumidor.
- › Priorizar los riesgos identificados.
- › Mitigar los riesgos a través de medidas de control de especial importancia para garantizar la seguridad del agua.

Los PSA varían en su complejidad según la situación. En muchos casos, bastante sencillos y centrados en los peligros fundamentales determinados para el sistema en cuestión. En general, el grado de complejidad dependerá del tamaño de la población abastecida, o de la complejidad del sistema de abastecimiento. En algunos casos se requerirá orientación adicional sobre las precauciones que se deben tener al manipular el agua en el hogar, para garantizar de esta manera que el agua tratada no se contamine de nuevo.

Un PSA comprende, como mínimo, tres componentes esenciales para garantizar la seguridad del agua de consumo de las que es responsable el proveedor de agua:

- › Evaluación del sistema para determinar si la cadena de abastecimiento de agua de consumo (hasta el usuario) en su conjunto puede proporcionar agua cuya calidad

cumpla las metas de protección de la salud. Se incluye también la evaluación de los criterios de diseño de los sistemas nuevos.

- › Monitoreo operativo eficaz que conduzca a determinar las medidas que, de manera conjunta, contribuirán a controlar los riesgos identificados en un sistema de abastecimiento de agua de consumo, de este modo, propender por la protección de la salud. Para cada medida de control determinada, debe definirse un medio adecuado de monitoreo operativo que garantice la detección oportuna de cualquier desviación con respecto al funcionamiento requerido.

- › Planes de gestión que describan las medidas que deben adoptarse durante el funcionamiento normal, cuando se produzcan incidentes y que documenten los planes de evaluación (incluidos los relativos a las ampliaciones y mejoras), monitoreo y comunicación del sistema, así como los programas complementarios (OMS, 2005).

## 4.2 > Objetivos de los PSA

La finalidad de los PSA es garantizar sistemáticamente la seguridad y aceptabilidad del agua de consumo suministrada por un sistema de abastecimiento (OMS, 2009). Esto se puede lograr a través de:

› **Minimizar** la contaminación del agua en las fuentes de abastecimiento, promoviendo el manejo adecuado de residuos sólidos, la adquisición y protección de la microcuenca y técnicas de desarrollo limpio en actividades antropogénicas.

› **Eliminar** la contaminación del agua durante el proceso de tratamiento con tecnología apropiada y sostenible para el medio rural.

(Al respecto, en el apartado de herramientas de apoyo a los PSA se presentan algunas páginas web, en especial las páginas del CEPIS y del Instituto CINARA de la Universidad del Valle, en las que se hace referencia a tecnologías alternativas en el tema de tratamiento de agua para consumo humano, así como en el tema de saneamiento).

› **Prevenir** la contaminación y la recontaminación del agua durante el almacenaje y distribución del agua potable (Torres, 2009).

Los PSA pretenden evitar o disminuir las posibilidades de ocurrencia de un riesgo y dar una respuesta eficiente ante un evento de contaminación del agua.

### 4.3 › Los PSA en la gestión Integral del Recurso Hídrico

Uno de los objetivos de los PSA plantea la prevención de la contaminación y recontaminación del agua durante todo el proceso, por lo tanto, los esfuerzos no deben concentrarse únicamente en el sistema de abastecimiento, sino también en el saneamiento, pues cumple un papel importante en la tarea de garantizar el suministro de agua potable. Por ende, los PSA deben reconocerse como instrumentos dentro de la Gestión Integral del Recurso Hídrico (GIRH). De hecho, La Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico en su objetivo 4 determina: “Desarrollar la gestión de los riesgos asociados a la oferta y a la disponibilidad del agua”. De igual manera, estos se enmarcan también de manera implícita dentro de los demás objetivos de dicha política

En la actualidad, existen una variedad de enfoques en el tema de la gestión de los recursos. Sin embargo, es la gestión del recurso hídrico la que está tomando mayor fuerza, ya que se ha empezado a reconocer el papel y la importancia de este recurso en los diferentes ecosistemas. La Gestión Integral del Recurso Hídrico es entendida como un proceso orientado a plantear estrategias a través del diseño de metodologías, de generación de políticas, entre otros, encaminadas a garantizar unas características del agua tanto en términos de cantidad y calidad, que aseguren la dinámica natural

de los ecosistemas acuáticos como de los ecosistemas terrestres y de las ciudades y que, en últimas, permita satisfacer las necesidades tanto de la especie humana como de las demás especies (Valencia, 2008).

Este nuevo paradigma debe hacerse evidente en la forma de entender las funciones sociales y ecológicas de la propiedad, en el respeto por los recursos naturales y al medio ambiente, superando la visión equivocada de que son bienes de libre acceso y que son infinitos, puestos a disposición del hombre en el gran supermercado planetario, y entenderlos como parte del sistema dinámico en que vivimos, como un ecosistema con recursos limitados (Guhl, 2004).

El reconocimiento de la importancia del agua en la dinámica de los ecosistemas y de las implicaciones de la degradación del recurso, traducido en una menor disponibilidad, ha hecho que el tema de la planificación esté girando, de manera especial, en torno al agua. Por lo que “la preocupación de los planificadores y de la sociedad por los cambios de calidad del agua y por la contaminación se ha añadido a la permanente preocupación por la cantidad” (Mendiluce, citado por Andreu, 1993).

Trabajar en la consolidación de herramientas de diferentes tipos y en el desarrollo de estrategias que permitan hacer un uso racional del recurso hídrico que posibilite la satisfacción de las necesidades de los humanos y de los ecosistemas, es decir, que contribuyan a una eficiente gestión del agua, permitiría cambiar el

panorama con respecto al destino de las especies, los procesos, los fenómenos y todo aquello que depende de este vital recurso, es decir, con respecto al destino del planeta entero (Valencia, 2008).

En Colombia se ha avanzado de manera significativa en el tema de ordenación ambiental del territorio. Su eje principal es la ordenación del recurso hídrico. Para ello, se han desarrollado y consolidado diferentes herramientas, tanto en el marco jurídico como en los aspectos técnicos, en las políticas y en las estrategias, de lo cual hacen parte los PSA.

#### 4.4 > Beneficios de los PSA

Un adecuado diseño y una exitosa implementación de los PSA debe llevar a:

- > Facilitar la vigilancia a las autoridades de salud pública.
- > Permitir al proveedor de agua de consumo gestionar su abastecimiento en condiciones seguras.
- > Ahorrar dinero a largo plazo, tanto a los prestadores del servicio como a los usuarios.
- > Actuar de manera rápida ante eventos que generen algún tipo de riesgo.

- › Identificar puntos vulnerables dentro del sistema de abastecimiento.
- › Ayudar a hacer sostenible el sistema de abastecimiento.
- › Prevenir enfermedades transmitidas por el agua.
- › Contribuir en el sostenimiento de la cuenca.
- › Generar sentido de pertenencia.



## 4.5 > Herramientas de apoyo a los PSA

A continuación se presentan algunas páginas web en las que se puede encontrar material de apoyo relacionado con los PSA. En las páginas de la Red de Planes de Seguridad del Agua de Latinoamérica y el Caribe y del Portal de Seguridad del Agua se pueden encontrar experiencias relativas a la implementación de los PSA en Latinoamérica, así como documentos técnicos, guías de calidad del agua, publicaciones y glosario, entre otros.

Se recomienda visitar las páginas del CEPIS y del CINARA para ahondar en el tema de agua potable y saneamiento básico desde una perspectiva diferente, de tecnologías acordes con el medio.

> *Red de Planes de seguridad del Agua de Latinoamérica y el Caribe*

- <http://www.bvsde.ops-oms.org/bvsacep/e/servi.html>

- <http://www.bvsde.paho.org/redpsa/>

- *Portal de Seguridad del Agua*

- <http://www.wsportal.org>

> *Guía Latinoamericana de tratamientos alternativos en agua y saneamiento*

- <http://www.col.ops-oms.org/saludambiente/guia-indice.htm>

> *CINARA, Instituto de Investigación y Desarrollo en Abastecimiento de Agua, Saneamiento Ambiental y Conservación del Recurso Hídrico*

- <http://cinara.univalle.edu.co/index.php?seccion=PUBLICACIONES>

## 4.6 > Términos relacionados con los PSA

Los siguientes términos y expresiones se utilizan en las Guías para la Calidad del Agua Potable y en otros documentos de orientación como el Codex Alimentarius y se encuentran relacionados en la página Web de la Red de Planes de seguridad del Agua de Latinoamérica y el Caribe.

> **Control:** Medidas que garantizan la aplicación y el cumplimiento de procedimientos y criterios correctos, p.ej. control de la seguridad del agua.

> **Medidas de control:** Cualquier medida o actividad que pueda usarse para evitar o eliminar riesgos o peligros para la seguridad del agua o para reducirlo hasta un nivel aceptable. Algunos planes contienen medidas de control necesarias para prevenir o eliminar peligros.

› **Medidas correctivas:** Disposiciones que se deben tomar cuando los resultados del monitoreo indican peligros o una pérdida de control.

› **Límite crítico:** Criterio límite que permite distinguir entre una situación aceptable y una inaceptable.

› **Desviación:** El incumplimiento de un límite crítico.

› **Diagrama de flujo:** Representación de una secuencia de etapas u operaciones de producción o elaboración de un determinado producto.

› **APPCC:** Análisis de peligros y de puntos críticos de control (APPCC o HACCP en inglés).

› **Análisis de peligros:** Proceso en el que se reúne y evalúa información sobre peligros y condiciones que los promueven y determinar cuáles son significativos para la seguridad del agua. Deben ser abordados en los PSA.

› **Monitorear:** Realización de una secuencia planificada de observaciones o mediciones de parámetros para evaluar si un punto de control está controlado o si el agua cumple los criterios de calidad previstos.

› **Evaluación de riesgos:** Para los fines del Manual, evaluación de riesgos es equivalente a análisis de peligros.

› **Puntuación del peligro:** Puntuación asignada a un peligro basada en el proceso de análisis de peligros.

› **Etapa:** Un punto, procedimiento, operación o fase en la cadena de suministro de agua, desde la captación hasta el consumidor.

› **Programas complementarios, requisitos complementarios:** Actividades básicas necesarias para garantizar la seguridad del agua potable, incluyendo las de formación sobre materias primas y buenas prácticas de gestión del agua.

Estos programas pueden ser tan importantes como los puntos de control para controlar los riesgos relativos a la calidad del agua, pero su ámbito de aplicación abarca normalmente periodos largos, zonas geográficas extensas y amplios ámbitos de organización. Se incluyen además programas generales complementarios de tipo organizativo, así como programas específicos diseñados para determinados riesgos.

› **Validación:** Obtención de pruebas que garantizan que los componentes del PSA cumplen eficazmente las metas relativas a la calidad del agua.

› **Verificación:** Aplicación de métodos, procedimientos, pruebas y otras evaluaciones para determinar el cumplimiento de un PSA; es decir, la comprobación de que el sistema suministra agua de calidad y si el PSA se aplica.



# 5 > Proceso metodológico para la implementación del Plan de Seguridad del Agua





Resolución 491 de 2004. Por la cual se adopta el sistema de gestión de calidad.

Resolución 492 de 2004. Por la cual se adopta el sistema de gestión de recursos humanos y administrativos.

Resolución 493 de 2004. Por la cual se adopta el sistema de gestión de recursos financieros y administrativos.

**CONCLUSIONES**

El presente estudio concluye que el sistema de gestión de calidad es un instrumento de gestión que permite mejorar el desempeño organizacional y garantizar la satisfacción del cliente.

Hay que seguir trabajando en la implementación del sistema de gestión de calidad y en la mejora continua del mismo.

#### 4 > Planes de Seguridad del Agua PSA







### **5.1 > Generación de la herramienta para difusión y aplicación de los PSA en las comunidades rurales del departamento de Caldas**

La metodología para la elaboración y aplicación de los PSA en las comunidades rurales del departamento de Caldas se fundamenta en el Manual para el Desarrollo de Planes de Seguridad del Agua que promueve la OMS. El Manual es un instrumento básico dentro de la Gestión Integral del Recurso Hídrico y una estrategia de la Gestión Integral del Riesgo. Como ejemplo de esta Gestión, los PSA se articulan de forma directa con las instituciones encargadas de verificar, ejercer y controlar los lineamientos normativos que permiten el cumplimiento de los objetivos planteados para el control de los parámetros que definen el agua como agua apta para el consumo humano. La Resolución 431 de 2012, por ejemplo, establece que los análisis físicos, químicos y microbiológicos al agua para consumo humano, deben ser efectuados sólo por laboratorios autorizados por el Ministerio de la Protección Social,

hoy Ministerio de Salud y Protección Social que en el caso de las comunidades pilotos son Aguas de Aranzazu S.A. E.S.P. y EMPOCALDAS S.A. E.S.P- Viterbo.

La implementación de los PSA se presenta a través de etapas. Estas se dividen en tres grandes grupos. Esta metodología pormenorizada para la aplicación de los PSA en las comunidades rurales de Caldas se ajustó de acuerdo con el proceso desarrollado en las dos comunidades piloto localizadas en los municipios de Viterbo (Vereda El Socorro) y de Aranzazu (Vereda Alegrias) del Departamento (Figura 3).

## METODOLOGÍA PORMENORIZADA PARA LA APLICACIÓN DE LOS PSA EN LAS COMUNIDADES RURALES DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS

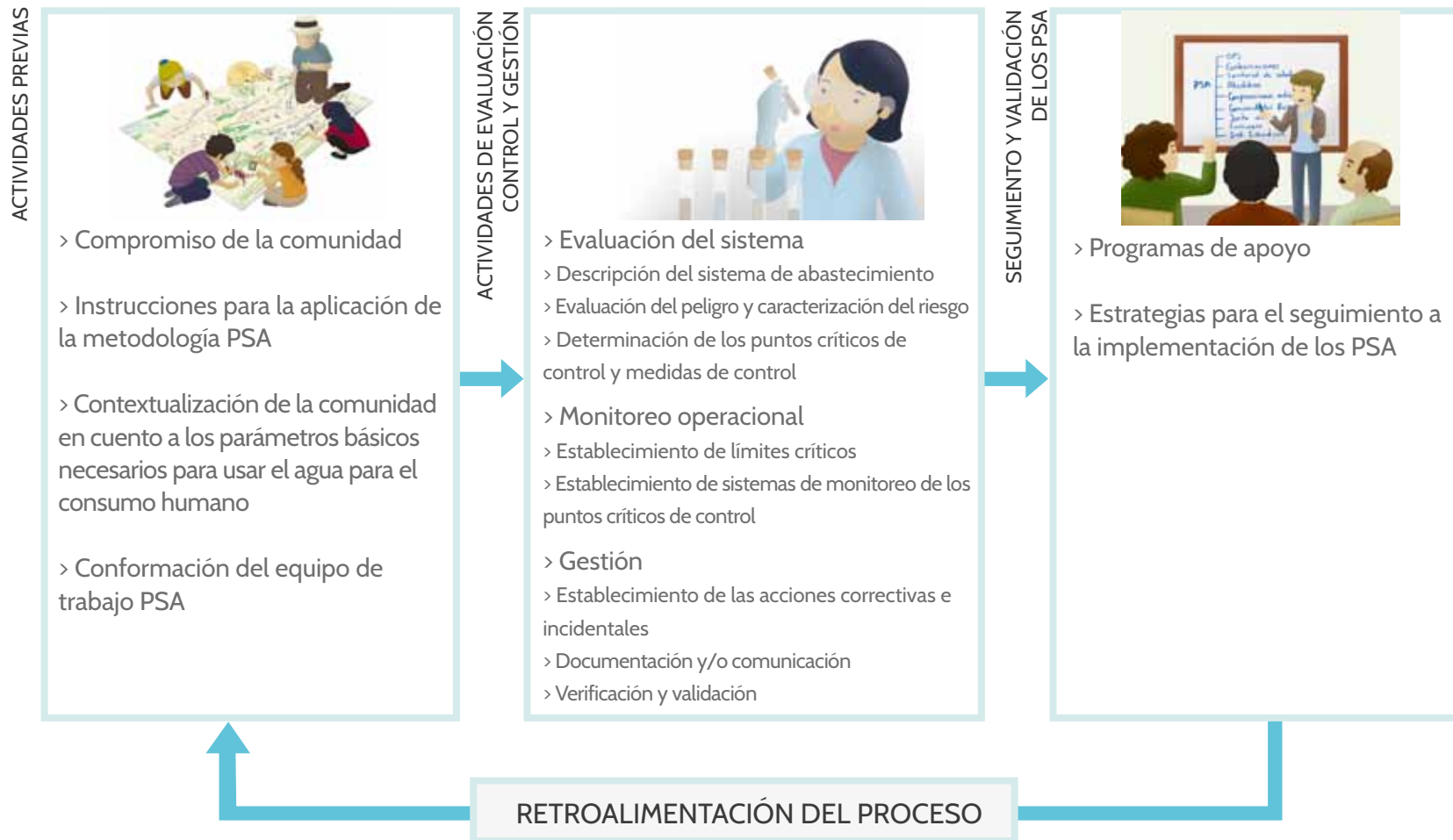


Figura 3. Desarrollo y aplicación de un Plan de seguridad del agua Metodología pormenorizada. Fuente: Manual para el desarrollo de planes de seguridad del agua OMS. Adaptación: Joan Nathalie Suárez H y Norma Idárraga H.

A continuación, una descripción de cada una de las etapas por desarrollar dentro de la Metodología de aplicación de los PSA en las comunidades rurales del departamento de Caldas:

## 5.2 > Etapas para la aplicación de la metodología de los PSA en las comunidades rurales del departamento de Caldas

Estas etapas de aplicación se dividen en tres grandes grupos:

En el primer grupo se realizan *actividades previas* que facilitan la difusión de los fundamentos técnicos y de los objetivos de los PSA entre los diferentes participantes. Esto permite establecer un compromiso real para garantizar agua apta en las comunidades rurales; establecer, al tiempo, los lineamientos normativos que permitan el cumplimiento de este fin; y llegar a la conformación del equipo de trabajo que liderará todo el proceso de aplicación de los PSA. Este proceso se debe realizar bajo parámetros de participación comunitaria para llegar a un consenso de la realidad del sistema. Se debe empezar por el conocimiento de las características físicas y morfológicas de la cuenca hidrográfica, de los elementos que componen el sistema de abastecimiento, hasta llegar a las necesidades de la comunidad.

En el segundo grupo se realizan actividades de *identificación, evaluación, control y gestión* de los elementos del sistema de distribución del agua a la comunidad. Se definen las acciones del equipo (representantes comunidad-entidades) para poder cumplir con el objetivo.

Y el tercer grupo contiene el *seguimiento y la validación de los PSA*, a través de los programas de apoyo generados por la comunidad con las estrategias para el seguimiento a la implementación de los PSA y el cumplimiento de los objetivos.

## >>> Actividades previas

> **Compromiso de la comunidad y las instituciones para la aplicación de la metodología PSA:** se debe hacer una convocatoria general para dar a conocer la Metodología PSA a través de talleres subdepartamentales, regionales o charlas donde se detallen conceptos, objetivos y alcances de la metodología. Además, donde se reúnan a los diferentes actores que trabajan con y para el patrimonio agua para enseñar la importancia de los Planes.

*Compartir con la comunidad el conocimiento sobre el agua, esta es un patrimonio natural que tiene que cuidarse y recuperar a través del uso racional.*



> **Contextualización de la comunidad sobre los parámetros básicos necesarios para usar el agua para el consumo humano:** es importante entender la metodología de un PSA, cómo integrar y trabajar de forma participativa con la comunidad, que estará presente en la etapa de formulación y ejecución del Plan haciendo parte del equipo. Esta contextualización es necesaria para que la comunidad cuente con las herramientas para el planteamiento de los objetivos de trabajo y en la implementación de las estrategias para que su sistema funcione. Debe enfatizarse en la comprensión de las características mínimas del agua para consumo humano; en la protección de la cuenca abastecedora; que la legislación vigente debe regir que los protocolos de trabajo; y en el conocimiento de las funciones de las entidades que gobiernan el tema del agua

*Informar a la comunidad sobre la normatividad y las entidades encargadas de la aplicación de ésta.*



› **Diagnóstico preliminar del sistema de abastecimiento:**

los objetivos que plantee el desarrollo de los PSA deben estar enmarcados en el conocimiento de la cuenca hidrográfica que abastece el sistema de acueducto y de los elementos que lo componen (obra de captación, tubería de conducción, tanque de almacenamiento, tubería de distribución, entre otros), de los factores y amenazas naturales que pueden afectarlo y la repercusión de éstos en la comunidad.

Esta primera descripción permite realizar un diagnóstico antes de evaluar el sistema con estrategias como reconocimiento y salidas de campo. Estas actividades se desarrollan en la etapa de evaluación, control y gestión.

› **Conformación del equipo de trabajo PSA:** el equipo debe contar con personas, de preferencia de la comunidad, que posean un conocimiento amplio del sistema de abastecimiento de agua de la localidad, de la cuenca abastecedora y de las necesidades de los usuarios. Además, debe contar con colaboradores que pertenezcan a las Instituciones con poder de decisión y ejecución en los temas concernientes al agua y a los sistemas de abastecimiento, con conocimientos sobre cuencas hídricas, recursos hídricos, hidrología, calidad del agua, medio ambiente o salud pública, entre otros.

La conformación del equipo PSA debe hacerse con participación de la comunidad. Los convocados a hacer parte del equipo deberán ser los voceros en la toma y ejecución de las decisiones en función del beneficio de la comunidad. El equipo construirá y coordinará el PSA en todas sus etapas.

*El equipo debe ser multidisciplinario y heterogéneo, reunir los conocimientos y competencias necesarios para identificar los peligros y riesgos potenciales en todo el sistema de abastecimiento de agua*

Se describe a continuación el formato utilizado para el registro de la información mínima de los integrantes del equipo PSA formado en las actividades previas.

› **Formato 1. Conformación del equipo de trabajo PSA**

Después de la identificación de la constitución del equipo PSA y del diagnóstico preliminar del sistema de abastecimiento, incluida su cuenta abastecedora, por parte del equipo, se debe relacionar la información mínima de cada uno de los integrantes y el grupo de apoyo seleccionado para conformar y desarrollar el PSA en la comunidad.

Nombre	Entidad	Cargo	Función dentro del PSA	Información de contacto

Formato 1. Conformación del equipo de trabajo



Personal  
participante  
PSA



## >>> Actividades de evaluación control y gestión

> **Evaluación del sistema:** luego del diagnóstico preliminar, se debe realizar un recorrido por el sistema de abastecimiento. Durante esta visita de campo el equipo PSA y su grupo de apoyo realizan una evaluación pormenorizada de los componentes del sistema para valorar su estado y factores de riesgo y las posibles acciones preventivas o correctivas.

Esta evaluación debe generar diagramas de flujo que representen fielmente el proceso para la entrega del agua en los sitios requeridos por la comunidad para sus diferentes labores. Dicho diagrama debe partir de la zona de captación dentro de la microcuenca, ubicar la obra de toma y otros elementos hasta los usuarios. Asimismo, deben reconocerse los factores que pueden producir alguna afectación o “peligro” al sistema y a sus funciones. Caracterizan dichos peligros permitirá el posterior establecimiento y priorización de medidas de control.

La evaluación requiere:

> **Realizar la descripción del sistema de abastecimiento:** para evaluar el sistema existente o proyectado y generar una documentación base que permita validar los conocimientos sobre el sistema de abastecimiento y su funcionalidad. Este es el insumo para las evaluaciones del peligro y caracterización del riesgo.

Los sistemas de abastecimiento pueden variar dependiendo de la localidad de acuerdo con los elementos que lo comprendan y la necesidad y cantidad de usuarios. Un sistema de abastecimiento consta de los siguientes elementos:

> Microcuenca abastecedora: el área aferente a la corriente de la cual se deriva o toma el agua para el sistema de abastecimiento.

> Captación: conformada por las obras o estructuras que permiten tomar el agua de la fuente en forma controlada. También se denomina obra de toma o bocatoma.

> Sistema de tuberías o aducción: transporta el agua cruda hasta el desarenador, donde se realiza la remoción de sólidos.

> Desarenador: un tanque cuya zona de entrada contiene una cámara donde se disipa la energía del agua que llega con alguna velocidad de la captación. En este lugar se orientan las líneas de corriente mediante un dispositivo denominado pantalla deflectora, a fin de eliminar turbulencia en la zona de sedimentación. En esta zona se realiza la remoción de los sólidos del agua. no todos los sistemas tienen un tanque desarenador .

> Sistema de conducción: sistema de tuberías o mangueras que conducen el agua a la planta de tratamiento -si la hubiese-, al tanque de almacenamiento y posteriormente a la red de distribución.



> Planta de tratamiento: es un elemento con el que no todos los sistemas de abastecimiento cuentan, en éste se realizan los procedimientos de potabilización del agua mediante procedimientos normados.

> Tanques de almacenamiento: Cuando se ha realizado el proceso de potabilización el agua pasa a ser almacenada para poder cumplir con la demanda de la población a la cual sirve

> Sistemas de distribución y conexiones domiciliarias: Son el conjunto de tuberías o mangueras encargadas de llevar el agua hasta los usuarios.



## > Formato 2. Descripción del Sistema de Abastecimiento

Previa a esta descripción se realiza un recorrido o salida de campo con los miembros del equipo PSA y su grupo de apoyo por el sistema de abastecimiento. El formato 2 se utilizará para describir lo más detalladamente posible el sistema de abastecimiento de manera gráfica y narrativa. Aquí se contará el estado de la microcuenca abastecedora, el tipo de fuente de agua y el sistema de captación, los procesos de tratamiento aplicados, almacenamiento dentro de los sistemas, sistema de distribución, disponibilidad de fontaneros capacitados, descripción de la calidad de la documentación de los procedimientos, funcionamiento de la organización, entre otros.

DIAGRAMA DE FLUJO
Dibuje detalladamente del sistema de abastecimiento de acuerdo con lo observado en el recorrido del sistema de abastecimiento.

Formato2. Descripción del Sistema de Abastecimiento mediante diagrama de flujo

> **Evaluación del peligro y caracterización del riesgo:** aquí se deben considerar las fuentes de riesgos como aquellas circunstancias que aumentan la probabilidad de que la población o el sistema sufra una situación adversa en presencia de un peligro, lo cual traería consecuencias que deben corregirse en un plazo determinado de acuerdo con el nivel de afectación producida. En este proceso se identifican los eventos, basados generalmente en su frecuencia, que generan preocupación a la comunidad (en temas relacionados con la salud de los habitantes y/o actividades cotidianas de éstos, situaciones que pongan en peligro la infraestructura del sistema o el suministro de agua). Para la identificación se utilizan métodos que cualifiquen y cuantifiquen el riesgo, dependiendo de esta calificación, se adopta una medida de control. Uno de estos peligros puede ser la vegetación excesiva alrededor de una obra de toma o la presencia de animales cuyas heces fecales pueden contaminar el agua.



### › Formato 3. Evaluación del peligro y caracterización del riesgo

Se utiliza para evaluar y caracterizar los riesgos. El equipo PSA determinará los principales problemas en su sistema de abastecimiento y determinará el nivel de riesgo de cada uno de ellos a partir de metodologías semicuantitativas (Ver figura 4), y complementar con la metodología del semáforo.

Componente del sistema	Evento peligroso (fuente de peligro)	Peligros asociados (situaciones riesgosas)	Tipo de peligro	Probabilidad Gravedad	Gravedad	Puntuación	Color
	1						
	2						
	3						

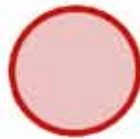
Formato 3. Evaluación del peligro y caracterización del riesgo.

		Gravedad de la consecuencia				
		Efecto nulo o insignificante Clasificación: 1	Efecto en el cumplimiento leve Clasificación: 2	Efecto organoléptico moderado Clasificación: 3	Efecto reglamentario grave Clasificación: 4	Efecto catastrófico en la salud pública Clasificación: 5
Probabilidad o frecuencia	Casi siempre / Una vez al Día Clasificación: 5	5	10	15	20	25
	Probable / Una vez por semana Clasificación: 4	4	8	12	16	20
	Moderada / Una vez al mes Clasificación: 3	3	6	9	12	15
	Improbable / Una vez al Año Clasificación: 2	2	4	6	8	10
	Excepcional / Una vez cada 5 años Clasificación: 1	1	2	3	4	5
Puntuación del riesgo		Menor a 6 Bajo	De 6 a 9 Medio	De 10 a 15 Alto	Mayor de 15 Muy Alto	

Figura 4. Matriz de evaluación de Riesgos - Deere et al. 2011.

› **Determinación de los puntos críticos de control y medidas de control:** el punto crítico de control es una situación en la que su “control” es esencial para eliminar, prevenir o reducir a un nivel aceptable un peligro que afecte de forma directa las características de cantidad y calidad del agua en cualquiera de los procesos dentro de un sistema de abastecimiento. Las medidas de control son las acciones encaminadas a la reducción de la probabilidad de ocurrencia de estos eventos, son todos los medios utilizados para el control de los riesgos. Si tomamos el ejemplo anterior, un punto crítico de control en la obra de toma sería la presencia de turbiedad, de materia orgánica, coliformes fecales, entre otros. La medida de control sería la instalación de barreras para el control de la contaminación y el acceso alrededor de la fuente de abastecimiento y de su obra de toma.

*La evaluación del peligro determina si la cadena del sistema de abastecimiento de agua potable puede suministrar agua con la calidad requerida para el cumplimiento de los objetivos establecidos por los parámetros de salubridad*



› **Formato 4. Determinación de puntos críticos de control y medidas de control.**

A partir de la información recolectada en el formato anterior, se diligencia el formato 4, en el cual se establecerán los puntos, etapas operacionales o procedimientos para eliminar o minimizar un riesgo (puntos críticos de control) y las acciones, actividades y procesos que se aplican para prevenir o minimizarlos (las medidas de control).

PUNTO CRÍTICO DE CONTROL	MEDIDA DE CONTROL
(Puntos, etapas operacionales o procedimientos que podrán ser manejados o dominados, a fin de eliminar o minimizar un riesgo)	(Son acciones, actividades y procesos que se aplican para prevenir o minimizar los peligros)

Formato 4. Determinación de puntos críticos de control y medidas de control

› **Monitoreo operacional:** en esta etapa se desarrollan las acciones para verificar que los parámetros que se deben monitorear en el sistema de abastecimiento y en el agua sean indicadores de su estado y su calidad para garantizar la posibilidad de tener un agua apta para el consumo humano. Estas acciones deben estar enmarcadas dentro de los límites y controles que son establecidos por la normatividad vigente. Continuando con el ejemplo de

evaluar las características del agua captada en la obra de toma, si ésta tuviese presencia de turbiedad se sabe que existe un límite normado que es el de 2 Unidades Nefelométricas de Turbidez -NTU-, en el caso de los coliformes fecales estos deber estar totalmente ausentes en el agua que sea utilizada para consumo humano.

› **Establecimiento de límites críticos (LC):** son los parámetros que permiten verificar si un punto crítico de control (PCC) está controlado.

Los límites críticos normativos son los valores estipulados para un parámetro según las normas vigentes u operacionales cuando se trata de la frecuencia de ejecución de una acción (por ejemplo, lavado de un tanque).

› **Formato 5. Establecimiento de límites críticos.**

Las normas nacionales para la calidad del agua potable son las que determinan los LCC para el agua potable.

LÍMITES CRÍTICOS
Los límites críticos de control (LCC) permiten verificar si un punto crítico de control (PCC) está controlado. Las Normas Nacionales para la calidad del agua potable determinan los LCC para el agua potable. Esta actividad se realizará entre todos, cada uno socializará con los PCC y los peligros identificados y entre todos se establecerán los LCC

Formato 5. Establecimiento de límites críticos



› **Establecimiento de sistemas de monitoreo de los Puntos Críticos de Control:** la definición de los sistema de monitoreo permite la planeación de observaciones o medidas de los límites críticos, para evaluar si los componentes del sistema de abastecimiento de agua presentan integridad estructural que garantice su adecuado funcionamiento para asegurar la calidad del agua.

En la mayoría de los casos, el monitoreo rutinario se basará en simples ensayos u observaciones, tales como la turbiedad o la integridad estructural de los componentes del sistema. Pruebas más complejas se aplican generalmente como parte de las actividades de validación y verificación, y no en el monitoreo operacional o los límites críticos.

*Si los límites críticos se exceden, no deben presentar riesgos significativos para la salud. Su monitoreo debe garantizar su efectividad*

› **Formato 6. Establecimiento de Sistema de Monitoreo de PCC.**

Después de establecer los límites críticos, de identificar los peligros y los PCC, los miembros del equipo construirán el sistema de monitoreo para el sistema de abastecimiento de su localidad. En este formato se registrará el sistema de monitoreo de los puntos críticos de control que define qué se va a monitorear, cómo, en qué momento y la frecuencia para su realización.

¿QUÉ SE VA A MONITOREAR?	¿COMO SE VA A MONITOREAR?	MOMENTO Y FRECUENCIA DEL MONITOREO

Formato 6. Establecimiento de sistema de monitoreo de PCC







> **Gestión:** en esta etapa se deben establecer las medidas para garantizar el funcionamiento normal del sistema de abastecimiento

> **Establecimiento de acciones correctivas e incidentales:** cuando el monitoreo indica un valor diferente al permitido por el límite crítico, se deben tener alternativas: una fuente alterna al sistema de abastecimiento para el suministro de agua o de personal que pueda sustituir o apoyar al encargado (fontanero) en caso de ser necesario.

> **Formato 7. Establecimiento de acciones correctivas**

En este formato los integrantes del equipo deberán determinar para cada punto crítico de control. La implementación de las medidas correctivas disminuirá o controlará el suministro de agua contaminada cuando el monitoreo muestre que se ha superado el límite crítico de las variables que se están analizando.

ACCIONES CORRECTIVAS
Debe determinarse para cada punto crítico de control una o más medidas correctivas que impedirán el suministro de agua contaminada si el monitoreo muestra que se ha superado el límite crítico.

Formato 7. Establecimiento de acciones correctivas

> **Documentación y/o comunicación:** debe contener las acciones que deben ser tomadas bajo condiciones de operación normal o eventuales del sistema de suministro del agua. Sirve de medio para documentar la evaluación del sistema y sus procedimientos de funcionamiento general y de gestión, además de contener las metodologías aplicadas para la ejecución de los planes de apoyo para el cumplimiento de los objetivos propuestos dentro del PSA de la comunidad rural.

Esta documentación y/o comunicación debe contener:

> La evaluación del sistema de agua (que incluya el diagrama de flujo realizado por el equipo PSA y su grupo de apoyo).

> Relación de las medidas de control, el monitoreo operacional y el plan de verificación para la validación del PSA.

> Procedimientos de funcionamiento general y de gestión del equipo PSA y protocolos de trabajo.

> Planes de respuesta a incidentes y emergencias,

> Medidas o programas de apoyo para llegar al cumplimiento de los objetivos del PSA.

> **Formato 8. Documentación y/o comunicación.**

Para establecer el sistema de documentación y comunicación que se utilizará dentro del PSA del sistema de abastecimiento de cada comunidad, se elaboró el formato 8, donde se documentarán los peligros identificados, las causas de éstos, las consecuencias y las soluciones.

Peligro	¿Qué ocasionó el problema?	¿Cómo se detectó o reconoció el problema originalmente?	¿Qué medidas eran más necesarias?	¿Qué consecuencias tuvo el problema, inmediatas y a largo plazo?	Registros
	1				
	2				
	3				

Formato 8. Documentación y/o comunicación

> **Verificación y validación:** los métodos, procedimientos o pruebas adicionales utilizados en el monitoreo para determinar si el plan de seguridad del agua cumple con los objetivos fijados en las metas para calidad del agua y/o si el plan requiere modificación y revalidación. Por medio de la validación se obtiene la evidencia de que los elementos del PSA son efectivos.

*La gestión dentro de los PSA es el mecanismo para comprobar su efectividad en el cumplimiento de los objetivos planteados: un sistema que abastezca agua apta que proteja la salud de la comunidad*

> **Formato 9. Verificación y validación.**

En este formato se incluyen las labores a realizar en cada uno de los componentes del sistema para contar con parámetros de verificación en cuanto al cumplimiento de los objetivos propuestos dentro del PSA.

Componente del sistema	Monitoreo operativo			Monitoreo de verificación		
	Qué	Cuándo	Quién	Qué	Cuándo	Quién

Formato 9. Validación y verificación



## >>> Seguimiento y validación de los PSA

> **Programas de apoyo y estrategias para el seguimiento a la implementación de los PSA:** todos los PSA deben contener programas de apoyo en los aspectos donde la comunidad requiera acompañamiento de otras entidades e instituciones en relación con el agua, su suministro y su calidad. Estos programas deben fomentar el desarrollo de las capacidades y conocimientos de la comunidad y de los integrantes del equipo PSA para que sustenten técnicamente sus decisiones y se apropien de la metodología de los PSA mejorando su capacidad de gestión en lo que atañe a los sistemas para suministrar agua potable.

Los programas complementarios son actividades que deben fomentar el desarrollo de las capacidades y conocimientos de las personas que integran el equipo PSA, su compromiso en la aplicación de la metodología y su capacidad de gestión.

Estos programas suelen estar relacionados con la formación, y la investigación y desarrollo. Pueden comprender también actividades que apoyan indirectamente la seguridad del agua; por ejemplo, las que conducen a la optimización de procesos, como la mejora del control de la calidad en un laboratorio.

*Para el logro y ejecución de los programas de apoyo es fundamental la participación de las instituciones que tienen relación con el patrimonio hídrico y su uso en las comunidades*

## > Formato 10. Elaboración de los programas complementarios.

A partir de la información recolectada en las etapas anteriores, los miembros del equipo PSA y su grupo de apoyo formularán los proyectos que crean necesarios para la solución de los peligros identificados y para el cumplimiento de los objetivos planteados dentro del PSA. El formato 10 incluye el programa, el tiempo de ejecución, la finalidad y los encargados de cada uno de estos programas. A estos programas se les puede incluir el plazo esperado (corto, mediano, largo plazo) para el cumplimiento de la meta.

Programa	Tiempo de ejecución	Finalidad	Encargados

Formato 10. Elaboración de los programas complementarios

### 5.3 > Herramientas para la aplicación de la metodología y trabajo con las comunidades

Como se ha visto en el desarrollo de este capítulo, la implementación de los PSA se desarrolla en etapas que se retroalimentan una a otras, los formatos utilizados en la aplicación de la metodología para la recolección de información necesaria en la estructuración de los PSA, para su seguimiento y su validación. Estos formatos se deben diligenciar con la comunidad representada en el equipo PSA y su grupo de apoyo a partir de la estrategia participativa. La participación permite que cada individuo aporte su percepción frente al sistema evaluado.

La metodología, por ser dinámica, permite que las herramientas sean adaptadas de acuerdo con los intereses de los participantes y su sistema de abastecimiento.

\*\*\*\*





# 6 > Plan de Seguridad del Agua de las comunidades piloto del departamento de Caldas





El conocimiento del territorio, de sus debilidades y fortalezas es fundamental para emprender cambios sociales. Es el caso de las veredas piloto para la implementación de los PSA. Después de conocer su sistema de abastecimiento, las comunidades piloto han visto la necesidad de establecer sistemas de monitoreo, medidas correctivas y responsables en cada una de las actividades.

Para lo anterior, es necesario contar con el apoyo tanto de las autoridades municipales, como las departamentales, además del acompañamiento y apoyo de la autoridad ambiental competente y la autoridad de salud. En este caso CORPOCALDAS y la Dirección Territorial de Salud, respectivamente. En muchos de los procesos que se han emprendido, hace falta articulación entre las diferentes entidades lo que lleva a realizar procesos aislados que no contribuyen a solucionar los problemas de la comunidad.

Los espacios de organización y participación que se han generado a partir de los PSA no sólo han contribuido para el trabajo en pro del acueducto rural, sino también

para detectar necesidades de la comunidad y trabajar en función de ellas. Para el mejoramiento de los sistemas de abastecimiento rurales se hace necesario, entonces, el trabajo en equipo. Las comunidades han expresado que muchos de los problemas identificados son responsabilidad de entes territoriales y que en muchas ocasiones los procesos que se han emprendido no solucionan los problemas, pues se quedan en la etapa del diagnóstico.

A continuación, los resultados de las veredas pilotos.

## 6.1 > Municipio de Aranzazu – Vereda Alegrías

### >>> Actividades previas

El primer paso para la implementación de los PSA en el departamento de Caldas fue la realización de un taller subdepartamental donde se presentó la metodología a las diferentes autoridades de los municipios del departamento, para motivarlos a implementar los PSA en cada uno de ellos. En primer lugar se presentó la información básica de los PSA y se realizó un ejercicio participativo para ejemplificar el diseño y construcción de un plan.





Imagen 1. Encuentro sudepartamental Aranzazu



Imagen 2. Recorrido por el sistema con la comunidad de la vereda Alegrías, municipio de Aranzazu. Fuente: Equipo PSA

Después de la realización del taller se convocó a la comunidad de la vereda Alegrías para la elaboración del Plan.

En primera instancia se conformó el equipo de trabajo PSA (Tabla 1) y se establecieron sus funciones. El equipo se consolidó de acuerdo con la percepción de la comunidad participante, esto es, la elección de las personas que la región considerara adecuadas según sus necesidades. La comunidad seleccionó diferentes miembros de la comunidad, autoridades locales y ambientales y organizaciones que puedan contribuir al mejoramiento de las necesidades de la vereda. Para cada uno de los miembros se establecieron cargos y funciones.



Imagen 3. Aplicación de los PSA en la vereda Alegrías, municipio de Aranzazu. Fuente: Equipo PSA

CONFORMACIÓN DEL EQUIPO DE TRABAJO PARA EL PLAN DE SEGURIDAD DEL AGUA DE LA VEREDA ALEGRÍAS			
Nombre	Entidad	Cargo	Función dentro del PSA
José Fernando Villegas	Dirección Territorial de Salud de Caldas	Técnico en saneamiento ambiental	> Inspección, vigilancia y control del sistema (Muestreo del agua)
Isabel Cristina Castaño	Secretaría de vivienda Gobernación de Caldas	Personal de apoyo	> Gestión del recurso para el cumplimiento de los programas. > Asesoría y apoyo técnico integral en cuanto a prestación de servicios.
Jhon Jairo Valencia	Secretaría de educación Director de núcleo	Representante del sector educativo	> Personal de apoyo para difundir los Planes de Seguridad del Agua en la comunidad educativa. > Promover procesos educativos en torno al Plan de Seguridad del Agua en las comunidades.
Hugo León Rendón	Corpocaldas	Personal de apoyo	> Gestión de recurso para el cumplimiento de los programas. > Asesorías técnica en cuanto al manejo y uso del suelo y agua
Enrique Alejandro Gómez Naranjo	UMATA	Personal de apoyo	> Apoyo de gestión para el manejo integral de la cuenca
Luis Alberto Murcia	Comunidad	Personal de apoyo	> Apoyo técnico
Jorge Iván Castellanos	Junta administradora del acueducto	Presidente del PSA	> Convocar a la comunidad. > Representar ante la comunidad y las instituciones el Plan de Seguridad del Agua. > Gestionar recursos para el mejoramiento del sistema

Tabla 1. Conformación del equipo de trabajo para el plan de seguridad del agua de la Vereda Alegría

CONFORMACIÓN DEL EQUIPO DE TRABAJO PARA EL PLAN DE SEGURIDAD DEL AGUA DE LA VEREDA ALEGRÍAS			
Nombre	Entidad	Cargo	Función dentro del PSA
Albeiro Gómez Valencia	Junta administradora del acueducto	Veedor de procesos en el PSA	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Apoyar el seguimiento y control del sistema.</li> <li>&gt; Vigilar el cumplimiento de los programas propuestos en el Plan de Seguridad del Agua.</li> </ul>
Juan Camilo Botero	Usuario		<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Acercar las instituciones educativas a la vereda a través de capacitaciones.</li> <li>&gt; Fomentar los procesos de investigación desde instituciones educativas en el sistema.</li> <li>&gt; Gestionar capacitaciones para los miembros de la comunidad.</li> </ul>
Fernán Guigue	Usuario	Gestor social del PSA	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Divulgar las acciones del Plan de Seguridad del Agua ante la comunidad y las instituciones</li> </ul>
Uriel Salazar	Fontanero	Fontanero	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Persona encargada del manejo cotidiano del sistema de distribución de agua.</li> <li>&gt; Monitoreo del sistema para el buen funcionamiento.</li> </ul>
Adriana Quintero	Instituto educativo Alegrías	Representante sector educativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Facilitar las instalaciones para actividades relacionadas con el Plan de Seguridad del Agua.</li> <li>&gt; Promover la educación ambiental en la institución educativa en torno a temas del Plan de Seguridad del agua.</li> </ul>
Nicolás Jiménez	Consejo municipal	Personal de apoyo	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Personal de apoyo para la gestión a nivel administrativo, municipal y regional.</li> <li>&gt; Gestión de recursos para el cumplimiento de los programas del Plan de Seguridad del Agua</li> </ul>

Tabla 1. (Continuación)

### >>> Actividades de identificación, evaluación, control y gestión

Con el equipo conformado se procede a las actividades de esta etapa de implementación de los PSA.

En una cartelera y de acuerdo con el recorrido previo por el sistema de abastecimiento, los integrantes del equipo deberán dibujar el sistema de abastecimiento donde se pueda percibir lo siguiente:

- > Principales características de la cuenca hidrográfica y del área de captación.
- > Ubicación de la planta potabilizadora y la distribución de los procesos.
- > Trazo de la red de distribución, su sectorización hidráulica.
- > Ubicación y estado de conservación y funcionamiento de las estaciones de bombeo, tanques, cisternas y reservorios.
- > Zonas de calidad del agua.

Cada grupo deberá describir lo más detalladamente posible el sistema de abastecimiento.

> **Descripción narrativa:** además del diagrama de flujo, los integrantes del equipo deben realizar una descripción narrativa del sistema, esta descripción debe incluir:

Estado y Protección de la Microcuenca, fuente de agua y captación, procesos de tratamiento aplicados, almacenamiento dentro de los sistemas, sistema de distribución, disponibilidad de fontaneros capacitados, descripción de la calidad de la documentación de los procedimientos, funcionamiento de la organización y tarifa insuficiente.

El diagrama y la descripción deben ser aprobados por cada uno de los integrantes del equipo.

En la siguiente foto se observa la realización del diagrama del flujo del sistema:

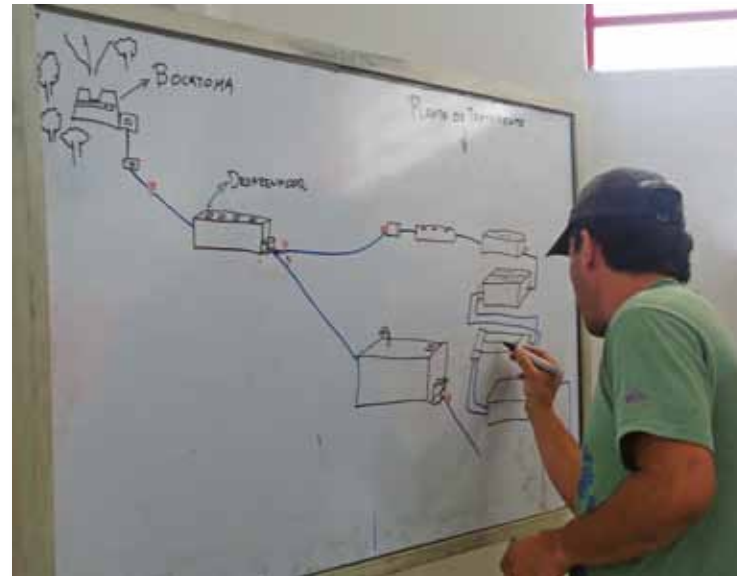


Imagen 4. Diagrama de flujo y descripción del sistema elaborado por la comunidad de la vereda alegrías. Fuente: Equipo PSA.

## >>> Descripción del Sistema – Vereda Alegrías

> **Captación:** estructura en concreto, con válvulas de lavado que no se encuentran en funcionamiento, no existe protección natural. Hay una captación superficial que presenta buen funcionamiento pero carece de mantenimiento.

> **Aducción:** sale en tubería de tres pulgadas unos diez metros y continúa en tubería de PVC, no presenta anclajes.

> **Desarenador:** estructura en concreto de 9,55 de largo, 2.60 de ancho, 1.70 de altura. Tienen 3 compartimientos, no tiene válvula de entrada, sin embargo, en la mitad del trayecto existe un bypass. En general, es una estructura en buen estado.

> **Planta de filtración o potabilización:** está compuesta por tres unidades de filtro, por lo tanto, es una planta que parte del principio de la filtración en múltiples etapas.

## >>> Actividades de identificación, evaluación, control y gestión.

A la descripción del sistema de abastecimiento siguió la evaluación del peligro y caracterización del riesgo (Tabla 2), considerando las fuentes de riesgos, según el equipo PSA, que más frecuencia e incidencia tienen en su sistema de abastecimiento.

Con esta información establecida se determinaron y consignaron los puntos críticos de control y medidas de control (Tabla 3).

Dentro de las actividades del monitoreo operacional, se establecieron las acciones que aseguran, para el equipo PSA, el control de los diferentes parámetros indicadores de la calidad del agua, se hace así el establecimiento de límites críticos (Tabla 4) y el establecimiento de sistemas de monitoreo de los Puntos Críticos de Control (Tabla 5).



Imagen 5. Recorrido por el sistema con la comunidad del la vereda Alegrías, municipio de Aranzazu. Fuente: Equipo PSA

En la etapa de gestión se proponen las acciones correctivas e incidentales relacionadas en la Tabla 6.

Para el proceso de documentación y/o comunicación, el proceso de implementación y evaluación del sistema se toma como pasos de PSA.

Para el seguimiento y la validación de los PSA, se propusieron los programas de apoyo, su finalidad y los encargados de su ejecución, esta información se relaciona en la Tabla 7.

#### > Evaluación del peligro y Caracterización del riesgo

El equipo PSA definirá los peligros de alto, mediano y bajo riesgo dando una calificación a cada uno de ellos de acuerdo con su nivel de gravedad y su nivel de probabilidad de ocurrencia, donde 1 es riesgo bajo y 5 riesgo alto. Los valores asignados a cada nivel se multiplican y se tendrá como resultado el nivel de riesgo. A cada puntuación se le asignará un color del semáforo para determinar los problemas que se deben intervenir con prioridad.

Puntuación:

- > Entre 19 - 25: Color rojo: Peligro muy alto
- > Entre 12 - 18: Color Naranja: Peligro Alto
- > Entre 6 - 11: Color Amarillo: Peligro Medio
- > Entre 0-5: Color verde: Peligro Bajo  
buen funcionamiento pero carece de mantenimiento.

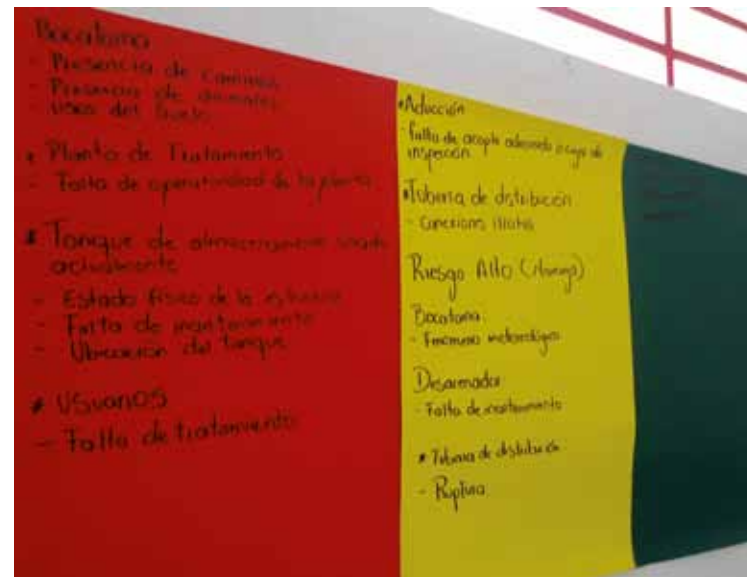


Imagen 6. Categorización del peligro

COMPONENTE DEL SISTEMA	EVENTO PELIGROSO	PELIGROS ASOCIADOS	TIPO DE PELIGRO	PROBABILIDAD	GRAVEDAD	PUNTUACIÓN	COLOR
Bocatoma	Fenómeno meteorológico	Cambio en la calidad del agua	Físico químico bacteriológico microbiológico	4	3	12	
Bocatoma	Presencia de caminos	Cambio en la calidad del agua	Físico químico bacteriológico microbiológico	5	5	25	
Bocatoma	Presencia de animales	Presencia de animales Cambio en la calidad del agua	Microbiológico	5	5	25	
Bocatoma	Usos del suelo	Cambio en la calidad del agua	Agroquímico	5	5	25	
Aducción	Falta de acople adecuado - caja de inspección	Contaminación Falta de suministro	Microbiológico	2	4	8	
Aducción	Falta de anclajes - recubrimiento	Ruptura Desabastecimiento	Desabastecimiento	1	5	5	
Desarenador	Deslizamientos	Desabastecimiento	Desabastecimiento	1	5	5	
Desarenador	Vandalismo	Contaminación	Microbiológico, Físico químico	1	5	5	

Tabla 2. Evaluación del peligro y caracterización del riesgo en el sistema de abastecimiento de la comunidad de Alegrías

COMPONENTE DEL SISTEMA	EVENTO PELIGROSO	PELIGROS ASOCIADOS	TIPO DE PELIGRO	PROBABILIDAD	GRAVEDAD	PUNTUACIÓN	COLOR
Desarenador	Falta de mantenimiento	Desabastecimiento Calidad del agua	Contaminación	5	3	15	
Planta de tratamiento	Falta de operatividad en la planta	Falta de tratamiento por inoperatividad de planta	Bacteriológico Fisicoquímico	5	5	25	
Tanque de almacenamiento	Estado físico de la estructura	Cambio en la calidad del agua	Desabastecimiento, Microbiológico	5	5	25	
Tanque de almacenamiento	Falta de mantenimiento	Cambio en la calidad del agua	Microbiológico Físico Químico	5	5	25	
Tanque de almacenamiento	Ubicación del tanque	Contaminación	Agroquímico Contaminantes orgánicos	5	5	25	
Tubería de distribución	Rupturas	Contaminación Desabastecimiento Calidad del agua	Microbiológico Físico Químico	3	5	15	
Tubería de distribución	Conexiones ilícitas	Rupturas Contaminación	Microbiológico Físico Químico	2	4	8	
Usuario	Falta de tratamiento	Salud de los usuarios	Microbiológico Físico Químico	5	4	20	

Tabla 2. (Continuación)



Después de la evaluación de cada uno de los peligros identificados en la fuente de abastecimiento de la vereda Alegrías, los integrantes del equipo establecieron cada uno de los Puntos Críticos de Control y las medidas de control que utilizarían para el mejoramiento del sistema.

La comunidad de la vereda Alegrías identificó los siguientes aspectos:

PUNTO CRÍTICO DE CONTROL (PUNTOS, ETAPAS OPERACIONALES O PROCEDIMIENTOS QUE PODRÁN SER MANEJADOS O DOMINADOS, A FIN DE ELIMINAR UN RIESGO O MINIMIZAR)	MEDIDA DE CONTROL (SON ACCIONES, ACTIVIDADES Y PROCESOS QUE SE APLICAN PARA PREVENIR O MINIMIZAR LOS PELIGROS)
Coliformes	Bocatoma: Cerramiento, mantenimiento periódico, adquisición de predios, aislamiento.
Turbiedad	Aducción: Mantenimiento correctivo y preventivo, retirar las conexiones ilícitas
Materia orgánica	Desarenador: Mantenimiento preventivo, instalación de By pass
	Planta de Tratamiento: Adaptación, optimización y puesta en funcionamiento de la planta

Tabla 3. Determinación de puntos críticos de control y medidas de control del sistema de abastecimiento de la comunidad de Alegrías

Es importante que la comunidad se entere y apropie de la normatividad que reglamenta los diferentes puntos críticos identificados, para esto se realizó una breve presentación de cada una de las leyes, normas y decretos necesarios para su conocimiento. Los límites críticos establecidos fueron:

LÍMITE CRÍTICO
Resolución 2115 2007
Turbiedad menos o igual a 2

Tabla 4. Establecimiento de límites críticos del sistema de abastecimiento de la comunidad de Alegrías

*NOTA: Los límites críticos de control (LCC) permiten verificar si un punto crítico de control (PCC) está controlado. Las normas Nacionales para la calidad del agua potable determinan los LCC para el agua potable en cuanto a los parámetros allí contenidos. Esta actividad se realizará entre todos, cada uno socializará con los PCC y los peligros identificados y entre todos se establecerán los LCC*

¿QUÉ SE VA A MONITOREAR?	¿CÓMO SE VA A MONITOREAR?	MOMENTO Y FRECUENCIA DEL MONITOREO
Bocatoma: Contaminación	Visitas periódicas	1 vez cada 15 días (Mínimo dos veces al mes) Un acompañamiento 1 vez al mes del equipo PSA
Aducción: Estado de las redes	Recorrido	Cada tres meses
Desarenador: Mantenimiento	Visitas periódicas	Cada 15 días
Planta de tratamiento	Según la orientación de los expertos	
Tanque de almacenamiento: Estado del tanque	Personal técnico capacitado Identificar las patologías del tanque	Cada año
Red de distribución	Recorridos	Cada tres meses

Tabla 5. Establecimiento de sistemas de monitoreo de PCC del sistema de abastecimiento de la comunidad de Alegrías

ACCIONES CORRECTIVAS
Acompañamiento a las visitas periódicas
Refuerzo de los programas de mantenimiento
Realización de visitas
Solicitud de asesoría técnica

Tabla 6. Establecimiento de acciones correctivas del sistema de abastecimiento de la comunidad de Alegrías

Para cada punto crítico de control deben determinarse una o más medidas correctivas que impedirán el suministro de agua contaminada, si el monitoreo muestra que se ha superado el límite crítico.

PROGRAMA	TIEMPO DE EJECUCIÓN	FINALIDAD	ENCARGADOS
Optimización y puesta en marcha de la planta de tratamiento	Mediano plazo	Funcionamiento de la panta de tratamiento que posee la vereda	Junta Administradora del Acueducto Grupo Plan de Seguridad del Agua
Diagnostico, revisión de información sobre la planta	Corto Plazo	Conocer el funcionamiento de la planta de tratamiento y la nueva propuesta de puesta en marcha	Secretaría de vivienda Gobernación
Levantamiento del sistema	Corto Plazo	Conocer y validar información existente	Integrante PSA, Juan Camilo , alcaldía, fontanero, grupo de apoyo PSA
(Cerramiento, reforestación, compra de predios, mantenimiento de la línea amarilla)	Cerramiento: Corto plazo Reforestación: Largo plazo Compra de predios: Largo plazo	Protección, conservación y mantenimiento	Junta Administradora del Acueducto, secretaría de vivienda, municipio, Corpocaldas
Diagnostico hidráulico e hídrico preliminar de la cuenca	Largo plazo	Categorizar la fauna y la flora, usos del agua de la microcuenca, en pro de inventariar las especies nativas y hacer uso adecuado de la cuenca	Junta Administradora del Acueducto Corpocaldas UMATA Concejo municipal
Recopilación de información sobre la cuenca	Corto plazo	Conocer el estado actual de la cuenca (potencialidades y restricciones a mejorar)	Grupo Plan de Seguridad del Agua
Reparación de redes	Largo plazo	Mejorar el sistema de abastecimiento de la vereda	Junta administradora del acueducto
Educación	Corto plazo	Material pedagógico Inspección y asesoría en hogares	Secretaría de vivienda, dirección territorial de salud, Corpocaldas, instituciones educativas
Uso eficiente del agua	Corto - Mediano plazo	Optimización del recurso	Secretaría de vivienda, Corpocaldas
Inspección y vigilancia en la cuenca	Corto plazo	Realizar seguimiento y monitoreo de la calidad del agua para el consumo humano	Territorial de salud

Tabla 7. Elaboración de programas complementarios para el PSA del sistema de abastecimiento de la vereda Alegrías

Como último paso del Plan, de acuerdo con los peligros, puntos críticos y nivel de riesgo identificados, la comunidad formulará los programas que debe desarrollar para el mejoramiento del sistema de abastecimiento. En esta formulación los miembros del equipo determinarán la finalidad del programa y el encargado.



Imagen 8. Recorrido por el sistema con la comunidad del la vereda Alegrías, municipio de Aranzazu. Fuente: Equipo PSA



Imagen 7. Recorrido por el sistema con la comunidad del la vereda Alegrías, municipio de Aranzazu. Fuente: Equipo PSA



Imagen 9. Recorrido por el sistema con la comunidad del la vereda Alegrías, municipio de Aranzazu. Fuente: Equipo PSA

## 6.2 > Municipio de Viterbo – Vereda El Socorro

### > > > Actividades previas

Esta comunidad ya había pasado por los talleres subdepartamentales en lo que se presentó la información relacionada a la fundamentación general de los PSA y la normatividad vigente.

La estrategia que se utilizó en la Vereda el Socorro fue la misma que en la vereda Alegrías del municipio de Aranzazu.

En primera instancia se realizó la conformación del equipo de trabajo PSA, (ver imagen 10) y se establecieron sus funciones. (Tabla 8).



Imagen 10. Conformación del equipo PSA de la vereda El Socorro, municipio de Viterbo. Fuente: Equipo PSA



Imagen 11. Aplicación de los PSA en la vereda El Socorro, municipio de Viterbo. Fuente: Equipo PSA

CONFORMACIÓN DEL EQUIPO DE TRABAJO PARA EL PLAN DE SEGURIDAD DEL AGUA DE LA VEREDA VEREDA EL SOCORRO - MUNICIPIO DE VITERBO			
Nombre	Entidad	Cargo	Función dentro del PSA
Jason Roncancio	Dirección Territorial de Salud de Caldas	Técnico en saneamiento ambiental	> Inspección, vigilancia y control del sistema (Muestreo del agua)
Isabel Cristina Castaño	Secretaría de vivienda - Gobernación de Caldas	Personal de apoyo	> Gestión del recurso para el cumplimiento de los programas. > Asesoría y apoyo técnico integral en cuanto a prestación de servicios.
Hugo León Rendón	Corpocaldas	Personal de apoyo	> Gestión de recurso para el cumplimiento de los programas. > Asesorías técnica en cuanto al manejo y uso del suelo y agua
Fernando Antía	Comunidad	Presidente Plan de Seguridad del Agua	> Convocar a la comunidad. > Representar ante la comunidad y las instituciones el Plan de Seguridad del Agua. > Gestionar recursos para el mejoramiento del sistema
Rubén Darío Gallego	Comité municipal de cafeteros	Fiscal acueducto	> Apoyar el seguimiento y control del sistema. > Vigilar el cumplimiento de los programas propuestos en el Plan de Seguridad del Agua.
Miriam Zapata	Junta Administradora del acueducto	Presidente Junta Administradora del Acueducto	> Divulgar las acciones del Plan de Seguridad del Agua ante la comunidad y las instituciones
Hector Helí Valencia	Comunidad		> Personal de apoyo para difundir los Planes de Seguridad del Agua en la comunidad educativa. > Promover procesos educativos en torno al Plan de Seguridad del Agua en las comunidades.

Tabla 8. Conformación del equipo de trabajo vereda El Socorro

CONFORMACIÓN DEL EQUIPO DE TRABAJO PARA EL PLAN DE SEGURIDAD DEL AGUA DE LA VEREDA VEREDA EL SOCORRO - MUNICIPIO DE VITERBO			
Nombre	Entidad	Cargo	Función dentro del PSA
Aracelly García	Junta de Acción Comunal	Secretaria Plan de Seguridad del Agua	> Llevar el registro de las acciones que se realizan dentro del Plan de Seguridad del Agua.
Alonso García	Acueducto el socorro	Fontanero	> Persona encargada del manejo cotidiano del sistema de distribución de agua. > Monitoreo del sistema para el buen funcionamiento.
Gustavo Agudelo	Alcaldía Municipal	Jefe Unidad ambiental del municipio	> Personal de apoyo para la gestión a nivel administrativo, municipal y regional. > Gestión de recursos para el cumplimiento de los programas del Plan de Seguridad del Agua
Hector Alirio Pachón	Institución educativa el Socorro	Grupo ecológico	> Facilitar las instalaciones para actividades relacionadas con el Plan de Seguridad del Agua. > Promover la educación ambiental en la institución educativa en torno a temas del Plan de Seguridad del agua.
Jaidier Jaramillo	Alcaldía municipal	Secretario de salud	> Personal de apoyo para la gestión a nivel administrativo, municipal y regional. > Gestión de recursos para el cumplimiento de los programas del Plan de Seguridad del Agua

Tabla 8. (Continuación)

## >>> Actividades de identificación, evaluación, control y gestión

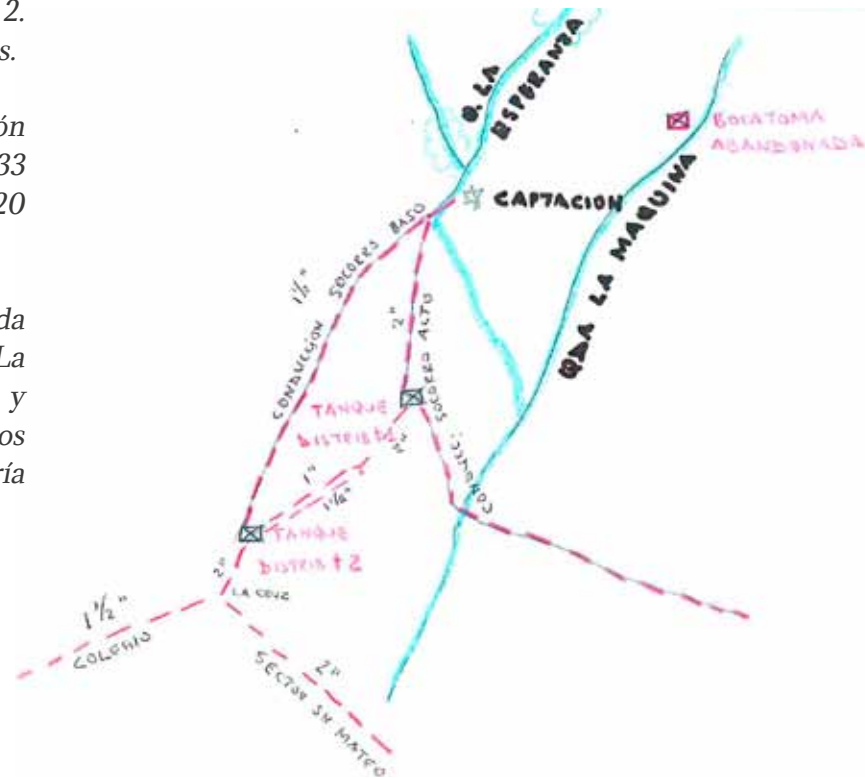
### > Descripción del sistema

“Se abastece de la quebrada la Esperanza, captación embudo 100% sin reja. Abastece dos tuberías de 2” y 1 1/2“. El primero abastece tanque para abastecer el socorro alto y además sirve para suministrar agua al tanque de distribución número 2. Surte agua para 11 viviendas aproximadamente 55 hectáreas.

El segundo tubo sirve para abastecer el tanque de distribución número 2, suministra agua para dos sectores: San Mateo, 33 viviendas aproximadamente/ 165 hectáreas y Colegio más 20 viviendas aproximadamente.

La cuenca no tiene zona de protección, existe una vivienda encima de la captación que contamina directamente. La captación es anticuada, con falencias en la parte técnica y antigua. Existen dos tanques de distribución de 96 M<sup>3</sup>. Los tanques tienen una edad aproximada de 40 años y la tubería es de PVC de 2” con diferentes edades de instalación”

Imagen 12. Diagrama de flujo del sistema de abastecimiento del acueducto de la vereda El Socorro





Después de visitar el sistema de abastecimiento se determinaron los peligros asociados a este (ver tabla 9.) Con esta información se determinaron y consignaron los Puntos Críticos de Control y medidas de control (Tabla 10).

Dentro de las actividades del monitoreo operacional, se establecieron las acciones que aseguran, para el EQUIPO PSA, el control de los diferentes parámetros indicadores de la calidad del agua con lo cual se establecieron los límites críticos (Tabla 11) y los sistemas de monitoreo de los Puntos Críticos de Control (Tabla 12).

En la etapa de gestión se proponen las acciones correctivas e incidentales relacionadas en la Tabla 13.

Para el proceso de documentación y/o comunicación, el proceso de implementación y evaluación del sistema se toma como pasos de PSA.

Para el seguimiento y la validación de los PSA, se propusieron los programas de apoyo, su finalidad y los encargados de su ejecución, esta información se relaciona en la Tabla 14.

Tras la identificación de los eventos peligrosos para el sistema de abastecimiento, se hace la evaluación de los peligros y la caracterización del riesgo con adhesivos de colores (metodología del semáforo).



Imagen 13. Recorrido por el sistema con la comunidad del la vereda el Socorro, municipio de Viterbo. Fuente: Equipo PSA



Imagen 14. Recorrido por el sistema con la comunidad del la vereda el Socorro, municipio de Viterbo. Fuente: Equipo PSA

COMPONENTE DEL SISTEMA	EVENTO PELIGROSO	PELIGROS ASOCIADOS	TIPO DE PELIGRO	PROBABILIDAD	GRAVEDAD	PUNTUACIÓN	COLOR
Microcuenca	Siembra de cultivos sin respetar los límites de la microcuenca abastecedora.	Contaminación	Químicos	5	5	25 Muy alto	●
Microcuenca	Falta de reforestación	Perdida de la microcuenca Erosión	Contaminación ambiental	5	5	25	●
Microcuenca	Paso de personas y animales directamente por la microcuenca	Contaminación Residuos no degradables	Contaminación ambiental	5	4	20	●
Microcuenca	Falta delimitación de la represa que permite acceso a terceros		Posible contaminación	5	5	25	●
Microcuenca	Falta de concientización por parte de los propietarios		Erosión y contaminación del suelo	5	5	25	●
Microcuenca	Falta Desarenador y Granadas		Calidad del agua	5	5	25	●
Microcuenca	Viviendas en el área	Contaminación – Aguas negras	Contaminación ambiental – Uso del suelo	3	5	15	●
Bocatoma y Conducción	Limitación del espacio de protección	Perdida del agua Contaminación por humanos, animales, químicos. Desconocimiento y poca conciencia.	Contaminación ambiental	5	5	25	●

Tabla 9. Evaluación del peligro y caracterización del riesgo en el sistema de abastecimiento de la comunidad del Socorro









COMPONENTE DEL SISTEMA	EVENTO PELIGROSO	PELIGROS ASOCIADOS	TIPO DE PELIGRO	PROBABILIDAD	GRAVEDAD	PUNTUACIÓN	COLOR
Bocatoma y conducción	Deslizamientos	Represamientos, pérdida de la bocatoma, carencia de agua, agua contaminada con lodo	Falta de cerramiento, mala ubicación	5	5	25	
Bocatoma y conducción	Alta lluviosidad	Avalancha, pérdida de la estructura de la bocatoma, desabastecimiento		2	5	10	
Bocatoma y conducción	Conducciones a la interperie	Contaminación residuos sólidos. Pérdida de tubería por actividades humanas. Incremento de los costos. Contaminación por mala manipulación.	Contaminación ambiental, falta de protección infraestructura	5	3	15	
Tanque de almacenamiento	Falta de cerramiento	Contaminación	Contaminación antrópica	5	5	25	
Tanque de almacenamiento	Inestabilidad del terreno	Contaminación	Desabastecimiento	3	5	10	
Tanque de almacenamiento	Fugas permanentes, falta revoque	Contaminación	Desabastecimiento, erosión	3	5	15	
Red de distribución	Ruptura tubería	Desabastecimiento Enfermedades Contaminación	Contaminación antrópica	3	3	9	
Aducción	Avalancha	Desabastecimiento Pérdida de materiales	Desabastecimiento	1	5	5	

Tabla 9. (Continuación)







COMPONENTE DEL SISTEMA	EVENTO PELIGROSO	PELIGROS ASOCIADOS	TIPO DE PELIGRO	PROBABILIDAD	GRAVEDAD	PUNTUACIÓN	COLOR
Microcuenca	Aguas lluvias	Enfermedades Mal uso del suelo	Desabastecimiento, erosión	5	5	25	
Microcuenca	Deslizamiento	Daños tubería Pérdidas humanas		1	5	5	
Aducción	Cultivos	ruptura Quema de tuberías Contaminación		1	2	2	
Bocatoma Contaminación	Vandalismo	Contaminación Robo de materiales Daños en el sistema	Robo	1	3	3	
	Presión del agua	Daños en el sistema Enfermedades Contaminación		3	1	1	
Red de distribución	Mala calidad de los materiales Reparaciones usuarios	Pérdida de ingresos Contaminación Derrame del líquido		5	3	15	
	Uso del agua	No hay uso racional del agua		5	5	25	

Tabla 9. (Continuación)

PUNTO CRÍTICO DE CONTROL	MEDIDA DE CONTROL
Coliformes	Cerramiento, mantenimiento periódico, adquisición de predios, aislamiento
Turbiedad	Mantenimiento correctivo y preventivo, retirar las conexiones ilícitas.
Materia orgánica	Desarenador: Mantenimiento preventivo, instalación de By pass
	Mantenimiento preventivo, instalación de By pass.

Tabla 10. Establecimiento de puntos críticos de control y medidas correctivas en el sistema de abastecimiento de la vereda El Socorro

LÍMITE CRÍTICO
Resolución 2115 2007
Turbiedad menos o igual a 2

Tabla 11. Sistema de monitoreo del sistema de abastecimiento de la vereda El Socorro



Imagen 15. Muestra tomada en la vereda el Socorro, municipio de Viterbo.  
Fuente: Equipo PSA

¿QUÉ SE VA A MONITOREAR?	¿CÓMO SE VA A MONITOREAR?	MOMENTO Y FRECUENCIA DEL MONITOREO
Bocatoma: Contaminación	Visitas periódicas	1 vez cada 15 días (Mínimo dos veces al mes) Un acompañamiento 1 vez al mes del equipo PSA
Aducción: Estado de las redes	Recorrido	Cada tres meses
Desarenador: Mantenimiento	Visitas periódicas	Cada 15 días
Planta de tratamiento	Según la orientación de los expertos	
Tanque de almacenamiento: Estado del tanque	Personal técnico capacitado Identificar las patologías del tanque	Cada año
Red de distribución	Recorridos	Cada tres meses

Tabla 12. Establecimiento de medidas correctivas para el abastecimiento de la vereda El Socorro



Imagen 16. Recorrido por el sistema con la comunidad de la vereda el Socorro, municipio de Viterbo. Fuente: Equipo PSA

ACCIONES CORRECTIVAS
Acompañamiento a las visitas periódicas
Refuerzo de los programas de mantenimiento
Realización de visitas
Solicitud de asesoría técnica

Tabla 13. Elaboración de programas complementarios del PSA del sistema de abastecimiento de la vereda El Socorro

PROGRAMA	TIEMPO DE EJECUCIÓN	FINALIDAD	ENCARGADOS
Conformar un comité interinstitucional con Corpocaldas, Dirección territorial de salud, CARDER, municipios, JAC, JAA, PSA	Corto plazo (De 1 a 3 meses)	Observación y protección de la cuenca hidrográfica Prevención de enfermedades originadas por la contaminación	Presidente del Plan de Seguridad del Agua PSA, con el apoyo de corpocaldas, municipio y Gobernación
Adquisición de terrenos para protección y conservación de la cuenca (Reforestación)	Mediano plazo a Largo plazo	Protección y mejoramiento del liquido para el consumo humano	Municipio, Gobernación y Junta Administradora del Acueducto
Protección de tubería de conducción siguiendo las normas exigidas por la ley	Mediano Plazo	Mejorar las condiciones de buen servicio	Junta Administradora en conjunto con la comunidad
Estudio técnico para la potabilización del agua	Mediano plazo	Consumir agua potable	Municipio y gobernación
Educación	Mediano plazo	Capacitación Fortalecimiento Junta administradora Culturización en manejo de residuos sólidos. Conocimiento de puntos críticos	Plan de Seguridad del Agua, Junta Administradora del Acueducto, secretaria de Vivienda, Corpocaldas, Dirección territorial de Salud, CIDEA
Ordenamiento de la Microcuenca	Corto plazo	Definir usos del suelo: Área protegida de Microcuenca, frontera agrícola, Tabla socioeconómica: Uso del agua. Adquisición de predios Reforestación	Corpocaldas Carder Alcaldía Comunidad
Ejecución Plan de manejo de Microcuenca	Mediano plazo	Compra de predios Reforestación Cerramiento Grupo de control y vigilancia Monitoreo del recurso hídrico	Corporaciones Autónomas (CARDER - CORPOCALDAS) Secretaría de vivienda Plan de Seguridad del Agua Alcaldía
Sistema de abastecimiento	Mediano plazo	Suministrar agua para consumo humano con mejores características. A corto plazo corregir contaminación actual A mediano plazo establecer un nuevo sistema de abastecimiento desde la Vereda la Sombra, Municipio de Apía.	Estudio de viabilidad técnica: Secretaría de vivienda Recursos: Gobernación Municipio: Unidad ambiental Plan de Seguridad del Agua

Tabla 14. Elaboración de programas complementarios para el PSA del sistema de abastecimiento de la vereda Alegrías





# 7 > Análisis del resultado de aplicación de la metodología





PSA

- OPS
- Gobernaciones
- Territorial de salud
- Alcaldias
- Corporaciones auto
- Comunidades Rurales
- Junta ac. n.
- Fontunero
- Inst. Educativas.



Un PSA debe comprender, como mínimo, tres componentes esenciales para garantizar la seguridad del agua de consumo de la que es responsable el proveedor de agua:

- › Evaluación del sistema para determinar si la cadena de abastecimiento de agua de consumo (hasta el usuario) en su conjunto puede proporcionar agua cuya calidad cumpla las metas de protección de la salud. Se incluye también la evaluación de los criterios de diseño de los sistemas nuevos.
- › Monitoreo operativo eficaz que conduzca a determinar las medidas que, de manera conjunta, contribuirán a controlar los riesgos identificados en un sistema de abastecimiento de agua de consumo para así propender por la protección de la salud. Para cada medida de control determinada, debe definirse un medio adecuado de monitoreo operativo que garantice la detección rápida y oportuna de cualquier desviación con respecto al funcionamiento requerido.

- › Planes de gestión en los cuales se describan las medidas que deben adoptarse durante el funcionamiento normal y cuando se produzcan incidentes, y que documenten los planes de evaluación (incluidos los relativos a las ampliaciones y mejoras), monitoreo y comunicación del sistema, así como los programas complementarios (OMS, 2005).

Se puede concluir de forma general y según la información técnica existente sobre: Los objetivos principales de un PSA deben garantizar la aplicación de prácticas adecuadas en el abastecimiento de agua de consumo con la reducción al mínimo de la contaminación de las aguas, la reducción o eliminación de los contaminantes mediante operaciones de tratamiento y la prevención de la contaminación durante el almacenamiento, la distribución y la manipulación del agua de consumo. Estos objetivos son aplicables tanto a los grandes sistemas de distribución de agua por tuberías, como a los pequeños sistemas de abastecimiento comunitarios y a los sistemas domésticos. Dichos objetivos pueden alcanzarse por medio de:

- › El conocimiento del sistema concreto y de su capacidad de suministrar agua que cumpla las metas de protección de la salud;
- › La identificación y priorización de amenazas y peligros asociados a la infraestructura del sistema de agua;

- › La determinación de las posibles fuentes de contaminación y del modo en que pueden controlarse;
- › La validación de las medidas de control empleadas para combatir los factores de peligro;
- › La aplicación de un sistema de monitoreo de las medidas de control adoptadas en el sistema de abastecimiento de agua;
- › La adopción en un plazo suficiente de medidas correctoras para garantizar el suministro continuo de agua para que no haga daño; y
- › La verificación de la calidad del agua de consumo, con el fin de comprobar la correcta ejecución del PSA y que su eficacia es la precisa para cumplir las normas u objetivos de calidad del agua pertinentes de ámbito nacional, regional y local.

Además, de acuerdo con la información obtenida en este trabajo, el conocimiento del territorio, de sus debilidades y fortalezas, es fundamental para emprender cambios sociales. Es el caso de las Veredas piloto para la implementación de los PSA. Después del conocimiento de su sistema de abastecimiento, las comunidades piloto han visto la necesidad de establecer sistemas de monitoreo, medidas correctivas y responsables de cada una de las actividades que conlleven al acceso en calidad y cantidad de agua apta para el consumo humano.

Para lo anterior, es necesario contar con el apoyo tanto de las autoridades municipales, como las departamentales,

además del acompañamiento y apoyo de la Autoridad Ambiental competente y la Autoridad de Salud. En este caso CORPOCALDAS y la Dirección territorial de salud respectivamente, ya que en muchos de los procesos que se han emprendido, hace falta articulación entre las diferentes entidades lo que lleva a realizar procesos aislados que no contribuyen a solucionar las problemáticas de la comunidad.

Los espacios de organización y participación que se han generado a partir de los PSA, no sólo han contribuido para el trabajo en pro del acueducto rural sino también para detectar necesidades de la comunidad y trabajar en función de ellas.

El trabajo en equipo es necesario para el mejoramiento de los sistemas de abastecimiento rurales ya que la comunidad ha expresado que muchos de los problemas identificados son responsabilidad de entes territoriales y que en muchas ocasiones los procesos que se han emprendido se han quedado cortos para la solución de las problemáticas, pues se quedan en la etapa del diagnóstico y no emprenden nuevos programas o proyectos que solucionen esta situación.



# 8 > Listado de referencias bibliográficas





- › Davison A et al. (2004). *Water safety plans*. Organización Mundial de la Salud. Ginebra, Suiza.
- › Deere D, Stevens M, Davison A, Helm G, Dufour A. Management Strategies. En: Fewtrell L, Bartram J, eds. *Water quality: guidelines, standards and health – assessment of risk and risk management for water-related infectious disease*. Londres, Organización Mundial de la Salud, IWA Publishing, 2001:257-288.
- › Dirección de Agua potable, Saneamiento Básico y Ambiental (2003). *Guía para la elaboración de material educativo en comunidades indígenas*. Ministerio de Medio ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial de Colombia.
- › Dufour A et al. (2003). *Assessing microbial safety of drinking water: Improving approaches and methods*.
- › FAO/OMS (2003). *Caracterización de peligros de patógenos en los alimentos y el agua: directrices*. Ginebra (Suiza), Organización para la Agricultura y la Alimentación de las Naciones Unidas/Organización Mundial de la Salud (serie *Evaluación de riesgos microbiológicos*, N.º 3).
- › OMS. WHO Water Safety Plan portal (portal sobre seguridad del agua de la OMS): incluye estudios de casos, instrumentos y otra información sobre el desarrollo

de planes de seguridad del agua: <http://www.who.int/wsportal/en/>, <http://www.wsportal.org>.

- › Barrios, C; Torres, R.; Lampoglia, T. y Aügero, R. Guía de orientación en saneamiento básico: *Para alcaldías de municipios rurales y pequeñas ciudades*. CEPIS/OPS/OMS.
- › OPS/CEPIS (2005). *Guía para el mejoramiento de la calidad del agua a nivel casero*. Lima
- › CEPIS/OPS/OMS (2009). *Planes de Seguridad del Agua de Consumo Humano en la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos Transfronterizos*. Programa Conjunto OMS/UNICEF de Monitoreo del Abastecimiento de Agua y del Saneamiento 2000: Evaluación Mundial del Abastecimiento de Agua y Saneamiento en 2000. Ginebra (Suiza), Organización Mundial de la Salud, Consejo de colaboración para el abastecimiento de agua potable y el saneamiento, y Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia.
- › Reunión de la OMS: Guías para la calidad del agua potable, Grupo de trabajo sobre microbiología (*Guidelines on Drinking-water Quality, Micro Working Group*), Melbourne, Australia, 13 y 14 de abril de 2002.
- › Reunión mundial sobre la revisión de las Guías de la OMS para la calidad del agua potable (Global Meeting on the Revision of WHO Guidelines for Drinking-water Quality), Tokio, Japón, 23 al 29 de mayo de 2002.

\*\*\*\*

