



**Apoyo a los procesos del proyecto de Inspección, Control y Vigilancia de la Calidad del
Agua de Consumo Humano del departamento de Antioquia**

Sarita Garcés Zapata

Informe de práctica presentado para optar el título de Ingeniera Sanitaria

Modalidad de Práctica Cursada
Semestre de Industria

Asesor
Darío Naranjo Fernández
Ph.D. Ingeniería Hidráulica y Saneamiento

Universidad de Antioquia
Facultad de Ingeniería, Escuela Ambiental
Ingeniería Sanitaria
Medellín, Antioquia, Colombia
2024

Cita	(Garcés Zapata, 2024)
Referencia	(Garcés Zapata, 2024). <i>Apoyo a los procesos del proyecto de Inspección, Control y Vigilancia de la Calidad del Agua de Consumo Humano del departamento de Antioquia</i> [Informe de práctica]. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.
Estilo APA 7 (2020)	



Centro de documentación de ingeniería

Repositorio Institucional: <http://bibliotecadigital.udea.edu.co>

Universidad de Antioquia - www.udea.edu.co

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Antioquia ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por los derechos de autor y conexos.

Tabla de contenido

Resumen	5
Abstract	6
1. Introducción	7
1.1. Planteamiento del problema	8
1.2. Antecedentes	9
1.3. Justificación.....	9
2. Objetivos	10
2.1. Objetivo general	10
2.2. Objetivos específicos.....	10
3. Marco teórico	11
4. Metodología	13
4.1. Análisis de los procesos actuales de supervisión	13
4.2. Recolección de información para la creación del formato “Sistema de Tratamiento de Agua para Consumo Humano Propuesto”	14
4.3. Determinación de criterios específicos para la propuesta inicial del del formato sistema de tratamiento de agua para consumo humano	14
4.4. Propuesta inicial del plan de mejora para el trámite de la autorización sanitaria favorable para la concesión de agua para consumo humano, componente: sistema de tratamiento.....	15
4.5. Retroalimentación por parte de profesionales especializados del sector de agua potable	15
4.6. Elaboración del formato “Sistema de Tratamiento de Agua para Consumo Humano Propuesto”	15
5. Resultados	16
6. Conclusiones	23
7. Referencias.....	24
8. Anexos	25

Lista de tablas

Tabla 1. Solicitudes de autorizaciones sanitarias de cada mes.....	18
---	----

Lista de figuras

Figura 1. Autorizaciones sanitarias por subregiones en los últimos 17 años.....	17
--	----

Figura 2. Autorizaciones sanitarias por autoridades ambientales en los últimos 17 años.....	18
--	----

Figura 3. Formato “Sistema de Tratamiento de Agua para Consumo Humano Propuesto”.....	20
--	----

Lista de anexos

Anexo 1. Base de datos autorizaciones sanitarias para la concesión de agua para consumo humano.....	25
--	----

Anexo 2. Formato Propuesta Sistema Tratamiento de Agua para Consumo Humano.....	25
--	----

Resumen

Por medio de este escrito se abordarán los procesos actuales del proyecto de Inspección, Control y Vigilancia de la Calidad del Agua de la Secretaría Seccional de Salud y Protección Social del departamento de Antioquia. Con el objetivo de apoyar y mejorar los trámites del proyecto, se realizará una revisión de los procesos actuales para identificar deficiencias y plantear soluciones alternativas. Específicamente, se enfoca en el trámite de autorización sanitaria mediante la creación de un formato estándar del sistema de tratamiento de agua para consumo humano. La implementación de este nuevo formato facilitará que la Autoridad Sanitaria revise, evalúe y valide los procesos unitarios destinados a la remoción de contaminantes, asegurando la idoneidad del agua para el consumo humano y cumpliendo con las normativas vigentes del sector de agua potable.

El desarrollo del nuevo formato implicó una revisión exhaustiva de documentos, análisis de normas técnicas y revisión de experiencias previas. Además, se recopilaron datos sobre los parámetros esenciales para el diseño preliminar de unidades de tratamiento en plantas de agua. La implementación de este formato estandarizado tiene como objetivo optimizar la eficiencia y efectividad del proceso, facilitando la agilización, reduciendo errores y mejorando la comunicación, lo que permite a los usuarios entender claramente los requisitos y mejorar su experiencia general en el trámite.

Palabras clave: normativas, agua potable, trámite, formato, mejorar, eficiencia.

Abstract

This paper will address the current processes of the Water Quality Inspection, Control, and Surveillance project of the Sectional Secretariat of Health and Social Protection of the Department of Antioquia. In order to support and improve the project procedures, a review of the current processes will be carried out to identify deficiencies and propose alternative solutions. Specifically, it will focus on the sanitary authorization process by creating a standard format of the water treatment system for human consumption. The implementation of this new format will make it easier for the health authority to review, evaluate and validate the unitary processes for the removal of contaminants, ensuring the suitability of the water for human consumption and complying with current regulations in the drinking water sector.

The development of the new format involved an exhaustive review of documents, analysis of technical standards and review of previous experiences. In addition, data was collected on essential parameters for the preliminary design of treatment units in water plants. The implementation of this standardized format aims to optimize the efficiency and effectiveness of the process, facilitating streamlining, reducing errors and improving communication, allowing users to clearly understand the requirements and improving their overall experience in the process.

Keywords: regulations, safe water, procedure, format, improve, efficiency.

1. Introducción

Como lo indica la Organización Mundial de la Salud (Valiente, 1999), todas las personas sin importar su estado de desarrollo y su condición social y económica tienen el derecho de acceder al agua en la cantidad y calidad necesaria para satisfacer todas sus necesidades básicas. De ahí la importancia de asegurar y garantizar que el agua recibida por las comunidades de los territorios, urbanos y rurales, esté dentro de los límites permisibles de los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos para proteger su salud y bienestar.

Con el tiempo se han implementado acciones de Inspección, Vigilancia y Control del agua para determinar el grado de riesgo sanitario al que se exponen las poblaciones. Dichos procesos de Inspección, Vigilancia y Control (IVC), según el Ministerio de Salud y Protección Social se consideran como una función esencial asociada a la responsabilidad estatal y ciudadana de proteger la salud individual y colectiva, consistente en el proceso sistemático y constante de verificación de estándares de calidad e inocuidad orientado a eliminar o minimizar los riesgos, daños e impactos a la salud humana por el uso y consumo de bienes y servicios.

En lo referente al sector de aguas, y en el territorio antioqueño, la Secretaría Seccional de Salud y Protección Social de Antioquia (SSSA), específicamente la Dirección de Salud Ambiental y Factores de Riesgo, es la Autoridad Sanitaria encargada de realizar la Inspección, Vigilancia y Control (IVC) de la calidad del agua para consumo humano.

El agua destinada al consumo humano debe cumplir con estándares de calidad específicos para garantizar que sea segura y apta. Estos estándares están diseñados para proteger la salud pública y prevenir enfermedades relacionadas con la contaminación del agua. En Colombia existe una normativa que controla, vigila y protege la calidad del agua: la Resolución 2115 de 2007, la cual detalla las características físicas, químicas y microbiológicas que el agua debe cumplir, estableciendo valores máximos permisibles para garantizar su idoneidad para el consumo humano.

Con el fin de cumplir con lo anterior, se propone mejorar el proceso de autorización sanitaria, específicamente para los sistemas de tratamiento de agua, para garantizar que el agua tratada sea apta para el consumo humano. Actualmente, no existe un formato estandarizado para este trámite, lo que lleva a que los usuarios no comprendan plenamente su importancia. Adicionalmente, este trámite es esencial, ya que verifica que los procesos de tratamiento utilizados

son efectivos para remover los contaminantes presentes en el agua cruda, asegurando que el agua resultante cumpla con los estándares de seguridad para el consumo humano. La Autoridad Sanitaria debe evaluar y confirmar que las tecnologías aplicadas en el tratamiento del agua son adecuadas para este propósito.

Por consiguiente, en este trabajo se presenta el desarrollo de un formato para los sistemas de tratamiento de agua realizado mediante una exhaustiva revisión documental, el análisis de normas técnicas y el estudio de los trámites realizados a lo largo de los años. Además, se recopiló información sobre los parámetros básicos necesarios para el prediseño de los procesos unitarios de las plantas de tratamiento de agua para consumo humano.

Finalmente, la implementación de este nuevo formato mejorará la eficiencia y efectividad por diversas razones, entre ellas se destacan: agilización del trámite, minimización de errores y mejora en la comunicación, ya que los usuarios comprenderán claramente la información que deben presentar lo que también redundará en una mejor experiencia para ellos.

1.1. Planteamiento del problema

El proyecto de Inspección, Control y Vigilancia de la Calidad del Agua de Consumo Humano y uso recreativo de la Secretaría Seccional de Salud y Protección Social de la Gobernación de Antioquia enfrenta varios desafíos en el trámite de autorización sanitaria favorable para la concesión de aguas para consumo humano. Este trámite incluye la presentación de varios documentos, tales como: formulario de solicitud, análisis microbiológico y fisicoquímico del agua cruda, formulario de identificación de riesgos sanitarios o actividades contaminantes aguas arriba del punto de captación de la fuente abastecedora, propuesta de tratamiento de agua para consumo humano y representación gráfica del sistema de acueducto para los acueductos rurales.

La mayoría de estos documentos deben cumplir con un formato estándar para ser evaluados adecuadamente. Sin embargo, el documento propuesto de tratamiento de agua para consumo humano no cuenta con un formato estándar establecido. Esta ausencia de estandarización ha resultado en la entrega de información incorrecta e incompleta por parte de los usuarios, lo que provoca retrasos en el trámite y una sobrecarga laboral para los funcionarios encargados de la evaluación.

1.2. Antecedentes

El trámite de autorización sanitaria favorable para la concesión de agua para consumo humano tiene un historial de aproximadamente 17 años. En el pasado, la Autoridad Sanitaria no exigía rigurosamente el cumplimiento de los requisitos del trámite para otorgar un concepto favorable. En particular, la propuesta de tratamiento de agua para consumo humano no se evaluaba de manera detallada, aunque este requisito es esencial para asegurar que el agua cruda sea tratada adecuadamente y sea apta para el consumo humano.

Desde el año 2023, este requisito comenzó a evaluarse conforme a la normativa vigente del sector de agua potable, garantizando que los procesos unitarios implementados para el tratamiento del agua cruda sean adecuados para producir agua apta para el consumo humano. No obstante, aún no se ha desarrollado un formato estándar que permita la exigencia completa y rigurosa de este requisito.

1.3. Justificación

Dado que no existe un formato estándar para la propuesta de tratamiento de agua para consumo humano, se propone crear uno para mejorar el proceso del trámite. La creación de un formato estándar contribuirá a la uniformidad y calidad de la información presentada, facilitará la revisión por parte de los funcionarios y reducirá los retrasos y la carga laboral asociados con la evaluación de estos documentos. Además, garantizará que los procesos de tratamiento del agua sean adecuados, asegurando que el agua suministrada cumpla con los estándares de calidad para el consumo humano.

2. Objetivos

2.1. Objetivo general

Apoyar en los procesos, trámites, seguimientos, vigilancia y actividades ejecutadas en el proyecto de Inspección, Control y Vigilancia de la Calidad del Agua de Consumo Humano en la Dirección de Salud Ambiental y Factores de Riesgo de la Secretaría Seccional de Salud y Protección Social de Antioquia de la Gobernación de Antioquia.

2.2. Objetivos específicos

- Revisar los procesos vigentes del proyecto para identificar las deficiencias y generar soluciones eficientes.
- Facilitar el apoyo logístico y administrativo de los procesos relacionados con la inspección, control y vigilancia de la calidad del agua destinada al consumo humano.
- Verificar eficientemente los trámites requeridos en el marco del proyecto, asegurando la correcta documentación y seguimiento de los mismos.
- Realizar un monitoreo continuo y sistemático de las actividades del proyecto, garantizando su adecuado desarrollo y cumplimiento de los objetivos establecidos.

3. Marco teórico

La concesión de aguas para consumo humano en Colombia es fundamental para asegurar la salud pública, la sostenibilidad ambiental y el desarrollo socioeconómico del país. La Corte Constitucional ha enfatizado reiteradamente la importancia del agua para la vida, la salud y el bienestar de la población. Es a través de las concesiones de agua que se asegura que todas las personas, sin discriminación alguna, tengan acceso a agua potable de calidad (Brown & Roa, 2016). Este acceso es fundamental para la prevención de enfermedades y para mejorar significativamente la salud pública.

Colombia es un país donde la centralización ha dejado a muchas comunidades en áreas remotas de las cordilleras con un déficit de acceso al agua, careciendo de servicios de acueductos y agua potable. Para estas comunidades, obtener este derecho fundamental implica grandes sacrificios, ya que, a pesar de las limitaciones económicas, buscan alternativas para acceder al servicio. Sin embargo, actualmente tanto los gobiernos departamentales como locales están comprometidos con la equidad en el acceso al agua, especialmente en zonas rurales y comunidades vulnerables. Las políticas de concesión de agua tienen como objetivo garantizar que todos los sectores de la sociedad, sin importar su ubicación geográfica o situación económica, puedan acceder de manera justa y equitativa a este recurso vital (Brown & Roa, 2016).

El departamento de Antioquia se caracteriza por su topografía montañosa que forma gran cantidad de ecosistemas diversos y que componen la oferta de agua como páramos, ecosistemas de alta montaña, aguas superficiales (nacimientos, ríos, lagos, riachuelos, quebradas), ciénagas, humedales y aguas subterráneas, por consiguiente Antioquia cuenta con una gran oferta hídrica que supera la demanda. Así, la cantidad de agua que fluye por las cuencas es mayor que la cantidad utilizada para atender las necesidades de la población y de los ecosistemas. Adicionalmente, las subregiones con mayor disponibilidad de recursos hídricos en Antioquia son: Oriente y Suroeste. La subregión del Oriente se caracteriza por su alta pluviosidad, influida por su ubicación entre los cauces de los ríos Cauca y Magdalena. Por otro lado, el Suroeste está situado entre las cordilleras Occidental y Central, lo que le proporciona una abundante oferta hídrica gracias a sus numerosos ríos y quebradas (Domínguez, López & Campuzano, 2015).

Según el Decreto 1575 de 2007, la Autoridad Sanitaria departamental es responsable de emitir la autorización sanitaria favorable para la concesión de agua destinada al consumo humano en todos los municipios de su jurisdicción, sin importar su categoría. No obstante, la única entidad responsable de otorgar las concesiones y licencias de aguas es la Autoridad Ambiental. Esto implica que un requisito fundamental establecido por la Autoridad Ambiental para conceder el uso del agua es que la Autoridad Sanitaria haya emitido previamente un concepto favorable de autorización sanitaria para el suministro de agua destinada al consumo humano.

Los principales criterios evaluados por la Autoridad Sanitaria incluyen la caracterización del agua cruda que se utilizará para consumo humano, la identificación de riesgos sanitarios aguas arriba del punto de captación mediante mapas de riesgo (conforme al artículo 2 del Decreto 1575 de 2007) y la propuesta de tratamiento de agua para consumo humano (conforme al artículo 31 de la Resolución 0799 de 2021).

De acuerdo a la base de datos del proyecto de Inspección, Control y Vigilancia de la Calidad del Agua de Consumo Humano (**Anexo 1**), en los últimos 17 años la Secretaría Seccional de Salud y Protección Social ha generado un total de 5651 autorizaciones sanitarias favorables para agua de consumo humano en todo el departamento de Antioquia. Además, las subregiones del Oriente y el Suroeste se destacan por haber generado la mayor cantidad de autorizaciones sanitarias, debido a su abundante oferta hídrica.

El departamento de Antioquia posee una importante riqueza hídrica que debe ser protegida y supervisada por las autoridades competentes, especialmente en las regiones donde este recurso es más abundante. Por esta razón, la Autoridad Sanitaria se centra en mejorar uno de los requisitos clave de la autorización sanitaria favorable en las concesiones de agua para consumo humano: la propuesta de tratamiento de agua para consumo humano. El objetivo es garantizar el cumplimiento de las normativas vigentes sobre agua potable y asegurar la salud pública en las comunidades (Tabares, 2024).

4. Metodología

La metodología seleccionada para abordar el análisis y la resolución de los desafíos presentes en este proyecto representa un enfoque estratégico y estructurado que guiará los procesos. En esta sección introductoria, se presentará de manera concisa la metodología diseñada, resaltando sus componentes clave para lograr una comprensión profunda y una aproximación efectiva a los objetivos planteados.

4.1. Análisis de los procesos actuales de supervisión

Inicialmente, se analizó la base de datos departamental que compila todas las autorizaciones sanitarias para la concesión de agua para consumo humano en el departamento de Antioquia (**Anexo 1**). Esta base de datos realizada por los funcionarios del proyecto de Inspección, Control y Vigilancia de la Calidad del Agua de Consumo Humano de la Secretaría Seccional de Salud y Protección Social, abarca las nueve (9) subregiones del departamento desde el año 2007 hasta 2024, registrando un total de 5651 autorizaciones sanitarias. Dicho trámite incluye la siguiente documentación:

1. Formulario de solicitud de autorización sanitaria para concesión de aguas de consumo humano (persona natural o jurídica).
2. Formulario identificación de riesgos sanitarios o actividades contaminantes aguas arriba del punto de captación de la fuente abastecedora.
3. Reportes históricos de análisis fisicoquímicos y microbiológicos del agua cruda.
4. Propuesta de tratamiento de agua para consumo humano, de acuerdo con la caracterización del agua cruda.
5. Otros documentos legales.

Posteriormente, se realizó una revisión de las autorizaciones sanitarias correspondientes a los últimos cuatro meses: febrero, marzo, abril y mayo del año 2024. Durante este periodo, el proyecto de Inspección, Control y Vigilancia de la Calidad del Agua de Consumo Humano recibió un total de 91 solicitudes de autorizaciones sanitarias para concesión de agua para consumo humano. De estas, el 74% no cumplía con todos los requerimientos establecidos por la Autoridad

Sanitaria, mientras que solo el 26% cumplió con todos los requisitos. Esto implica que, en el proyecto de Inspección, Control y Vigilancia de la Calidad del Agua de Consumo Humano, se reciben aproximadamente 25 solicitudes mensuales en promedio, de las cuales solo seis (6) cumplían con todos los requerimientos y 19 presentaban documentación incompleta, generando retrasos en el trámite.

Adicionalmente, se observó que la mayoría de las solicitudes no incluían la documentación completa, en particular, la propuesta de tratamiento del agua cruda no se presentaba adecuadamente. Esta deficiencia se debía a la ausencia de un formato estandarizado por la Autoridad Sanitaria para dicho requerimiento.

Por esta razón, el proyecto se enfocó en mejorar este proceso mediante la creación de un formato estandarizado para el sistema de tratamiento de agua para consumo humano propuesto, con el objetivo de proporcionar a los usuarios un conocimiento más preciso de los documentos requeridos por la Autoridad Sanitaria.

4.2. Recolección de información para la creación del formato “Sistema de Tratamiento de Agua para Consumo Humano Propuesto”

Se realizó una revisión documental de los criterios, parámetros y prediseños de los procesos unitarios de las plantas de tratamiento de agua para consumo humano, de acuerdo con el Título C del RAS 2000 y la Resolución 0799 de 2021, Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico.

4.3. Determinación de criterios específicos para la propuesta inicial del del formato sistema de tratamiento de agua para consumo humano

Se delimitaron los principales criterios, tales como: calidad del agua cruda, normativa vigente del sector de agua potable, selección de tecnologías, secuencia de procesos y predimensionamiento de los procesos.

4.4. Propuesta inicial del plan de mejora para el trámite de la autorización sanitaria favorable para la concesión de agua para consumo humano, componente: sistema de tratamiento

Se desarrolló un prediseño del formato basado en la revisión documental, enfatizando en los procesos unitarios convencionales como coagulación, floculación, sedimentación, filtración y desinfección. De igual manera, el formato se elabora teniendo en cuenta la población objetivo, compuesta por profesionales en ingeniería civil, sanitaria o disciplinas relacionadas con el sector de agua potable y saneamiento básico.

4.5. Retroalimentación por parte de profesionales especializados del sector de agua potable

A lo largo de la estructuración del formato, se tuvo acompañamiento de diferentes profesionales en el área, quienes brindaron su apoyo y conocimiento con el fin de obtener un resultado más preciso por medio de sus observaciones y recomendaciones.

4.6. Elaboración del formato “Sistema de Tratamiento de Agua para Consumo Humano Propuesto”

Finalmente, se compiló toda la información recolectada, la experiencia obtenida y las recomendaciones de los supervisores, estructurando la versión final del formato.

5. Resultados

Como resultado del análisis realizado a partir de la revisión de las 5651 autorizaciones sanitarias emitidas en los últimos 17 años, se identificó que, durante ese período, la Autoridad Sanitaria no exigía de manera rigurosa el cumplimiento del requisito de la propuesta de tratamiento de agua para consumo humano. Los anexos presentados por los usuarios eran, en su mayoría, básicos, describiendo los procesos unitarios mediante definiciones obtenidas de Internet o simplemente mencionando los procesos a implementar sin justificar detalladamente su necesidad en función de las características del agua cruda. Asimismo, no se incluía el predimensionamiento de los procesos unitarios. Por otro lado, se evidenció que hasta 2022, las autorizaciones sanitarias se otorgaban, en promedio, un mes después de ser solicitadas, ya que en ese tiempo no se requería tanta documentación.

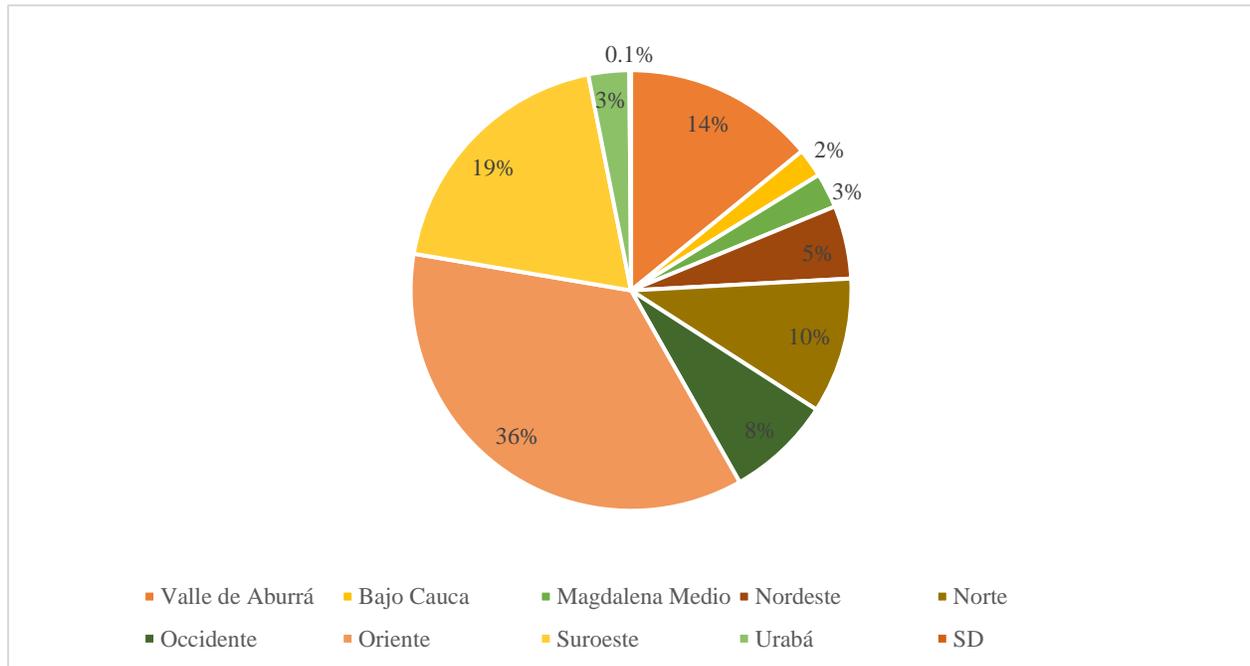
La **Figura 1** presenta la distribución de los porcentajes de autorizaciones sanitarias por subregiones del departamento de Antioquia. Las subregiones con mayor cantidad de autorizaciones sanitarias para agua de consumo humano son Oriente, Suroeste y Valle de Aburrá. Esto se debe a que estas subregiones se caracterizan por su desarrollo urbano, industrial, infraestructura, turismo, comercio, economía y su riqueza hídrica.

El Oriente es la subregión que concentra el mayor número de solicitudes en el departamento de Antioquia, representando un 36%, le sigue el Suroeste con un 19% y finalmente el Valle de Aburrá con un 14%. Las otras subregiones presentan porcentajes más bajos de autorizaciones sanitarias debido a factores como menor densidad poblacional, falta de urbanización e industrialización, infraestructura limitada y menor actividad económica y turística. Por otro lado, un 0,1% no cuenta con datos debido a la incompletitud o pérdida de información en la base de datos recopilada de los últimos 17 años (**Anexo 1**).

En el departamento de Antioquia, las autoridades ambientales responsables de otorgar concesiones para agua destinada al consumo humano son el Área Metropolitana, Corantioquia, Cornare y Corpourabá. Cada una de estas entidades tiene sus propios criterios para otorgar la concesión de agua potable. Sin embargo, un requisito esencial compartido por todas estas autoridades es que la Autoridad Sanitaria debe emitir previamente un concepto favorable en el trámite autorización sanitaria para la concesión de agua para consumo humano. Las solicitudes de

autorizaciones sanitarias que recibían un concepto favorable por parte de la Autoridad Sanitaria eran posteriormente remitidas a la Autoridad Ambiental para evaluar los criterios necesarios y otorgar la concesión de agua para consumo humano en caso de cumplir con los requisitos.

Figura 1. Autorizaciones sanitarias por subregiones en los últimos 17 años.



Se evidenció que Corantioquia fue la Autoridad Ambiental que recibió el mayor número de autorizaciones sanitarias favorables por parte de la Autoridad Sanitaria, con un porcentaje del 53,2%, seguida por Cornare con el 38,5%, Corpourabá con el 5,8% y el Área Metropolitana con el 2,0 % (**Figura 2**). En consecuencia, todos estos análisis permitieron obtener una comprensión más completa del proceso de autorizaciones sanitarias, dado que, al identificar las subregiones con mayor demanda de concesiones de agua, se facilita la planificación y gestión de los recursos hídricos, así como la distribución equitativa y el acceso justo al agua potable. Esto asegura la adecuada regulación y protección de las fuentes de agua para garantizar la seguridad sanitaria. Estos objetivos se logran mediante una estrecha colaboración con las autoridades ambientales locales (Tabares, 2024).

En los últimos cuatro (4) meses se recibieron un total de 91 solicitudes de autorizaciones sanitarias, distribuidas de la siguiente manera: 33 solicitudes en febrero, 17 en marzo, 23 en abril y 18 en mayo. De las solicitudes ingresadas en los últimos cuatro meses, se ha emitido un concepto

favorable a un total de 75 solicitudes. Las restantes 16 solicitudes están aún en proceso debido a que no cumplían con todos los requisitos, principalmente en lo referente a la propuesta de tratamiento de agua para consumo humano. La **Tabla 1** muestra el desglose mensual de las solicitudes de autorizaciones sanitarias, indicando cuántas fueron finalizadas satisfactoriamente y cuántas no se completaron en cada mes.

Figura 2. Autorizaciones sanitarias por autoridades ambientales en los últimos 17 años.

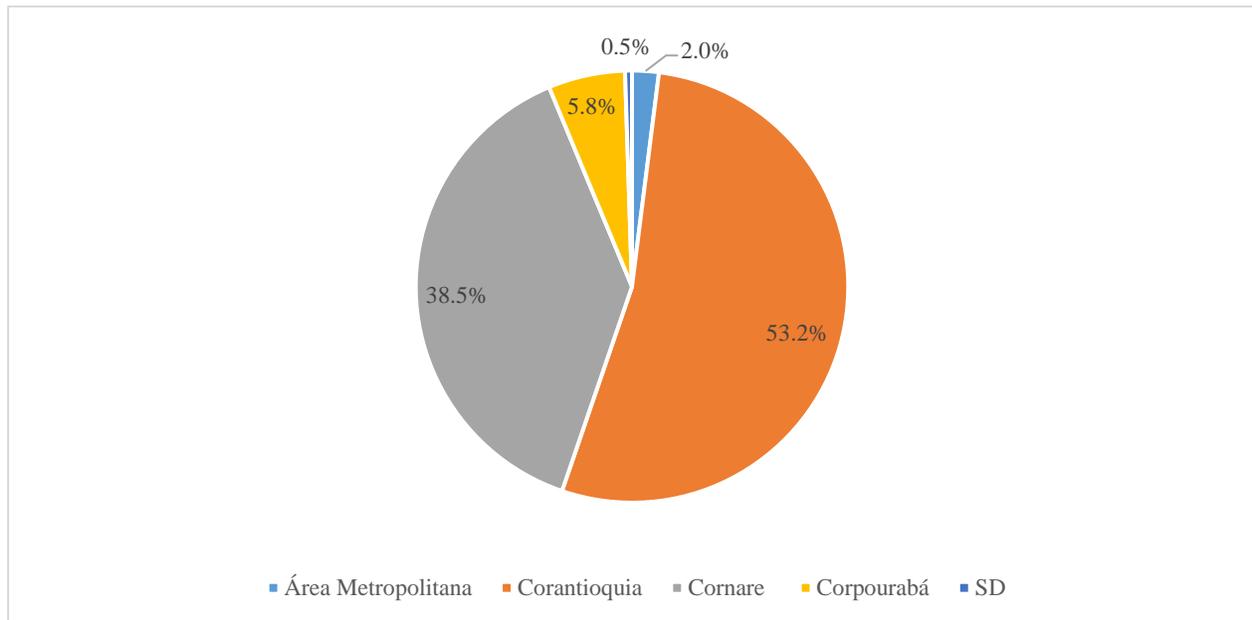


Tabla 1. Solicitudes de autorizaciones sanitarias de cada mes.

Meses	Total de solicitudes ingresadas	Solicitudes finalizadas	Solicitudes no finalizadas
Febrero	33	30	3
Marzo	17	16	1
Abril	23	19	4
Mayo	18	10	8

Con base en la **Tabla 1**, se deduce que actualmente las solicitudes tienen un tiempo promedio de demora de aproximadamente tres meses; la prolongación de este trámite, tanto para una entidad pública como para los usuarios, tiene implicaciones significativas en términos de

eficiencia, costos, satisfacción y calidad del servicio. Como resultado de estos desafíos, se desarrolló el formato: sistema de tratamiento de agua para consumo humano, con el objetivo de mejorar la eficiencia del trámite.

La retrospectiva histórica y actual de estos trámites ha facilitado de manera efectiva el diseño del formato “Sistema de Tratamiento de Agua para Consumo Humano Propuesto”. El formato se realizó según los criterios del Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico-RAS 0799 de 2021.

A continuación, la **Figura 3** presenta de manera general el formato “Sistema de Tratamiento de Agua para Consumo Humano Propuesto”.

Para la elaboración de este formato se creó un esquema en Word conforme a los lineamientos establecidos por la Gobernación de Antioquia. Inicialmente, se estructuró el formato en distintos ítems, comenzando con la organización por municipio y localidad, considerando que la localidad corresponde a la división política de los municipios como: zonas urbanas, veredas, sectores y centros poblados. Seguidamente, se especificó que este formato debía ser elaborado por profesionales en ingeniería civil, sanitaria, ambiental o áreas relacionadas con el sector de agua potable y saneamiento básico. No se requirió un tiempo mínimo de experiencia para estos profesionales, ya que la verificación de experiencia por parte de la Autoridad Sanitaria resulta complicada y podría limitar a los nuevos profesionales en la realización de estos trámites. Por lo tanto, no se adoptó el tiempo de experiencia recomendado por el RAS 0799 de 2021: “...con experiencia específica mínima de cinco (5) años en diseño de obras de acueducto...”. Finalmente, se incluyó un ítem para especificar si el sistema de tratamiento de agua ya estaba construido o si se planeaba construir uno, esta información para la Autoridad Sanitaria es crucial para proporcionar una visión más clara del contexto de la comunidad y permite realizar una evaluación con mayor precisión.

Otro punto crucial considerado para el formato fue el caudal de diseño del sistema de tratamiento, un criterio fundamental para garantizar que el agua captada cumpla con el abastecimiento de la población y no sea destinada para otros usos. Esta evaluación se lleva a cabo conforme a la dotación neta máxima establecida en el artículo 43 de la Resolución 0330 de 2017. A su vez, se listaron todos los procesos unitarios existentes que pueden ser implementados según las características del agua cruda, conforme a lo establecido en el artículo 31 de la Resolución 0799

de 2021, de esta forma los profesionales completarán este ítem marcando únicamente aquellos procesos que se ajusten a sus requerimientos específicos.

Figura 3. Formato “Sistema de Tratamiento de Agua para Consumo Humano Propuesto”.

 <p>GOBERNACION DE ANTIOQUIA REPUBLICA DE COLOMBIA</p>	<p>Formato Sistema de Tratamiento de Agua para Consumo Humano Propuesto Descripción Parámetros Básicos de Diseño (Dimensionamiento o Prediseño)</p>	Código: Sin Código
		Versión: 1
		Fecha de aprobación: 26-06-2024
		Página 1 de 5

DEPARTAMENTO: ANTIOQUIA
MUNICIPIO:
LOCALIDAD:
PROPUESTA DE SISTEMA TRATAMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO
La propuesta del sistema de tratamiento de agua para consumo humano debe ser elaborada o avalada por los profesionales autorizados, de acuerdo con lo estipulado en el artículo 24 del capítulo 2 del Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico -RAS- 0799 de 2021: “...La dirección en la elaboración de los diseños deberá ser ejecutada por profesionales en ingeniería civil, sanitaria, ambiental o relacionadas con los núcleos base de conocimiento aplicados al sector de agua y saneamiento básico...” con tarjeta profesional
Sistema de tratamiento de agua para consumo humano: Marque con “X” en “Existente” si el sistema de tratamiento está construido o se planea optimizar algún proceso de potabilización o marque con “X” en “Propuesto” si aún no se cuenta con un sistema de tratamiento construido: Existente () Propuesto ()

Caudal de diseño del sistema de tratamiento (l/s):
Procesos unitarios de tratamiento: Marque con una “X” los procesos unitarios que se tienen implementados o por implementar, de acuerdo a la calidad del agua cruda de la fuente de abastecimiento. (Artículo 31, Resolución 0799 de 2021) Aireación (), Coagulación + Flocculación + Sedimentación (), Filtración Convencional (), Ablandamiento (), Oxidación Química (), Microfiltración (), Ultrafiltración (), Nanofiltración (), Osmosis Inversa (), Electrodiálisis Inversa (), Intercambio Iónico (), Filtración por adsorción (), Desinfección ()

Procesos unitarios	
<p>Coagulación: Detalle el tipo de coagulante (según la disponibilidad comercial en la zona y anexar ficha técnica), tipo de dosificador y la clase de mezclador (hidráulico o mecánico). Además, indique el tiempo de mezcla y el gradiente de velocidad.</p>	
<p>Floculación: Describa la clase de floculador (hidráulico o mecánico). Además, indique el tiempo de retención hidráulico y los gradientes de velocidad. Indique si requiere el uso floculante o ayudante de coagulación (según la disponibilidad comercial en la zona y anexar ficha técnica).</p>	

Según el artículo 31 de la Resolución 0799 de 2021, se mencionan diversas tecnologías para la eliminación de contaminantes presentes en el agua. Sin embargo, algunas de estas tecnologías más avanzadas están diseñadas específicamente para la eliminación de contaminantes persistentes y no son tan comúnmente utilizadas. Por lo tanto, para la elaboración del formato, se han considerado únicamente las tecnologías convencionales como: coagulación, floculación, sedimentación, filtración y desinfección, las cuales son ampliamente adoptadas en Colombia. En el formato se han detallado los parámetros básicos necesarios para el dimensionamiento o predimensionamiento de cada uno de estos procesos convencionales, todo esto se llevó a cabo mediante la revisión exhaustiva del Título C de la Resolución 2000 y la Resolución 0799 de 2021, con el objetivo de proporcionar a los profesionales del sector una mayor claridad sobre los requisitos específicos que deben cumplir en este apartado.

Los parámetros básicos considerados en cada uno de los procesos unitarios convencionales fueron los siguientes:

Coagulación: tipo de coagulante (según el resultado de test de jarras y la disponibilidad comercial en la zona) tipo de dosificador, clase de mezclador y tiempo de mezcla y gradiente de velocidad.

Floculación: clase de floculador (hidráulico o mecánico), tiempo de retención hidráulico, gradientes de velocidad e indicar si requiere el uso floculante o ayudante de coagulación.

Sedimentación: clase de sedimentador (convencional, alta tas, manto de lodos, otros), carga superficial o tasa de sedimentación, tiempo de detención hidráulico y velocidad del flujo.

Filtración: clase de filtración (lenta o rápida), sentido de flujo (ascendente o descendente), lecho filtrante (arena, antracita, mixto), tasa de filtración y proceso de lavado.

Desinfección: tipo de desinfectante a utilizar, tiempo mínimo de contacto y punto de aplicación del desinfectante en el tren de tratamiento, tener en cuenta en este apartado el artículo 38 de la Resolución 0799 de 2021, “...Debe definirse un residual del desinfectante que garantice el impedimento del crecimiento microbial en cualquier punto de la conducción o red de distribución. En el caso de uso de ozonización y radiación ultravioleta debe contemplarse un desinfectante secundario para este fin...”, (**Anexo 2**).

En el caso de requerir un proceso adicional en el sistema de tratamiento de agua, se debe justificar y describir las principales variables de diseño del proceso unitario adicional, por ejemplo: tiempo de retención, tipos y dosis de productos químicos (**Anexo 2**).

De la misma forma, para los procesos unitarios que requieran la adición productos químicos se deben anexar las fichas técnicas y se deben anexar los documentos de soporte pertinentes para la revisión.

Otro componente del formato es un esquema del sistema de tratamiento de agua para consumo humano, el cual debe ser secuencial según el tren de tratamiento de agua, proporcionando una visión clara de la distribución de la planta de tratamiento (**Anexo 2**).

Finalmente, se requieren los datos del profesional o empresa que diligenció el formulario, incluyendo su matrícula profesional, número de cédula de ciudadanía o NIT.

En pocas palabras, este formato es una compilación sintetizada de la información sobre autorizaciones anteriores y la normativa vigente del sector del agua potable, adaptado bajo el nombre de “Sistema de Tratamiento de Agua para Consumo Humano Propuesto”. Este logro fue posible gracias al apoyo de los miembros del proyecto.

6. Conclusiones

- La implementación del nuevo formato “Sistema de Tratamiento de Agua para Consumo Humano Propuesto” posibilita optimizar significativamente el proceso de obtención de la autorización sanitaria para la concesión de agua destinada al consumo humano, mejorando tanto la calidad como la eficiencia del trámite.
- Este nuevo formato reducirá los costos para los usuarios, ya que estos suelen contratar a profesionales especializados para la elaboración de la propuesta de tratamiento de agua. Al proporcionar una guía más clara y precisa sobre la documentación requerida, se facilitará el trabajo de los profesionales, lo que resultará en una disminución de errores y omisiones en la documentación presentada.
- Adicionalmente, los funcionarios encargados de la evaluación de estas propuestas se verán beneficiados por la estandarización del formato, lo cual facilitará su labor de revisión y evaluación. En consecuencia, se espera una aceleración del proceso de autorización sanitaria, con tiempos de respuesta más cortos, una mejora en la calidad del servicio prestado y una reducción en la carga laboral relacionada con la corrección de errores en las solicitudes.
- La participación en el proyecto de Inspección, Control y Vigilancia de la Calidad del Agua de Consumo Humano ha permitido adquirir conocimientos en las áreas administrativa, técnica y social relacionadas con la profesión. Al mismo tiempo, ha estimulado el crecimiento personal y profesional, generando una conciencia social sobre la importancia de trabajar en beneficio de la comunidad para asegurar el bienestar y la salud de la población.

7. Referencias

- Brown, S., & Roa-García, M.C. (2016). Equidad y sostenibilidad en la asignación de concesiones de agua en Colombia. Disponible en: <https://doi.org/10.15446/ga.v19n2.62509>
- Decreto 1575 de 2007 [con fuerza de ley]. Por el cual se establece el Sistema para la Protección y Control de la Calidad del Agua para Consumo Humano. 09 de mayo 2007.
- Domínguez Franco, M., López Serna, M., & Campuzano O, C.P. (2015). Antioquia Territorio de Agua. Disponible en: <https://cta.org.co/biblionet/antioquia-territorio-de-agua/>
- Ministerio de Salud y Protección Social. (2020). Modelo Operativo de Inspección, Vigilancia y Control Sanitario para Salud Ambiental. Subdirección de Salud Ambiental, Ministerio de Salud y Protección Social. Colombia. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/RID/modelo-operativo-ivc-t.pdf>
- Resolución 2115 de 2007 [Ministerio de la Protección Social]. Por medio de la cual se señalan características, instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano. 22 de junio de 2007.
- Resolución 0330 de 2017 [Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio]. Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005 y 2320 de 2009.
- Resolución 0799 de 2021 [Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio]. Por la cual se modifica la Resolución 0330 de 2017. 09 de diciembre 2021.
- Resolución 2000 [Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial]. Reglamento Técnico del Sector del Agua Potable y Saneamiento Básico. Título C.
- Tabares Morales, J.W. (2013). Secretaría Seccional de Salud y Protección Social. Condiciones de Agua para Consumo Humano y Saneamiento Básico. [Internet] [Consultado 2024 feb 13] Disponible en : https://www.dssa.gov.co/images/documentos/Condiciones_Suministro_Agua_Potable_y_Saneamiento_Basico_Antioquia_2013.pdf
- Valiente, C. Vigilancia Sanitaria del Agua: Un Nuevo Enfoque para Municipalidades de Costa Rica. Rev. Costarric. Salud Pública [Internet]. 1999; 8 (15): 73-85. Disponible en: https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S1409-14291999000200008&script=sci_arttext#6

8. Anexos

Los siguientes anexos contienen la documentación relevante considerada para el diseño del sistema de tratamiento de agua para consumo humano.

Anexo 1. Base de datos autorizaciones sanitarias para la concesión de agua para consumo humano.

La base de datos de autorizaciones sanitarias para la concesión de agua para consumo humano de la Gobernación de Antioquia proporciona la línea base necesaria para el análisis y desarrollo del informe (disponible en Anexos).

Anexo 2. Formato Propuesta Sistema Tratamiento de Agua para Consumo Humano.

El formato fue elaborado por las practicantes del proyecto de aguas de la Secretaría Seccional de Salud y Protección Social de la Gobernación de Antioquia, Sarita Garcés Zapata y Valeria Parra Ospina.

El desarrollo de este formato fue posible gracias a la supervisión y acompañamiento de los integrantes del proyecto de inspección, control y vigilancia de la calidad del agua para consumo humano, así como a la revisión realizada por dos profesores de la Universidad de Antioquia que colaboraron en el proceso: Camilo Castro y Mauricio Correa.

Anexo 2. *Formato Sistema de Tratamiento de Agua para Consumo Humano.*

DEPARTAMENTO: ANTIOQUIA
MUNICIPIO:
LOCALIDAD:
PROPUESTA DE SISTEMA TRATAMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO
La propuesta del sistema de tratamiento de agua para consumo humano debe ser elaborada o avalada por los profesionales autorizados, de acuerdo con lo estipulado en el artículo 24 del capítulo 2 del Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico -RAS- 0799 de 2021: “...La dirección en la elaboración de los diseños deberá ser ejecutada por profesionales en ingeniería civil, sanitaria, ambiental o relacionadas con los núcleos base de conocimiento aplicados al sector de agua y saneamiento básico...” con tarjeta profesional
Sistema de tratamiento de agua para consumo humano: Marque con “X” en “Existente” si el sistema de tratamiento está construido o se planea optimizar algún proceso de potabilización o marque con “X” en “Propuesto” si aún no se cuenta con un sistema de tratamiento construido:
Existente () Propuesto ()
Caudal de diseño del sistema de tratamiento (l/s):

APOYO A LOS PROCESOS DEL PROYECTO DE INSPECCIÓN, CONTROL Y VIGILANCIA DE LA CALIDAD DEL AGUA DE CONSUMO HUMANO DEL DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA

<p>Procesos unitarios de tratamiento: Marque con una “X” los procesos unitarios que se tienen implementados o por implementar, de acuerdo a la calidad del agua cruda de la fuente de abastecimiento. (Artículo 31, Resolución 0799 de 2021)</p> <p>Aireación (), Coagulación + Floculación + Sedimentación (), Filtración Convencional (), Ablandamiento (), Oxidación Química (), Microfiltración (), Ultrafiltración (), Nanofiltración (), Osmosis Inversa (), Electrodiálisis Inversa (), Intercambio Iónico (), Filtración por adsorción (), Desinfección ()</p>	
<p>Procesos unitarios</p>	
<p>Coagulación: <i>Detalle el tipo de coagulante (según la disponibilidad comercial en la zona y anexar ficha técnica), tipo de dosificador y la clase de mezclador (hidráulico o mecánico). Además, indique el tiempo de mezcla y el gradiente de velocidad.</i></p>	
<p>Floculación: <i>Describa la clase de floculador (hidráulico o mecánico). Además, indique el tiempo de retención hidráulico y los gradientes de velocidad. Indique si requiere el uso floculante o ayudante de coagulación (según la disponibilidad comercial en la zona y anexar ficha técnica).</i></p>	
<p>Sedimentación: <i>Describa la clase del sedimentador (Ejemplo: convencional, alta tasa, manto de lodos, otros). Además, indique la carga superficial o tasa de sedimentación, el tiempo de detención hidráulico y la velocidad del flujo.</i></p>	
<p>Filtración: <i>Describa: clase de filtración, (lenta o rápida), sentido del flujo (ascendente o descendente), lecho filtrante (arena, antracita, mixto), tasa de filtración, proceso de lavado (autolavado, con tanque elevado, otros).</i></p>	
<p>Desinfección: <i>Describa el (los) tipo (s) de desinfectante (s) a utilizar según la disponibilidad comercial en la zona (cloro, ozono, radiación ultravioleta, otro. Anexar ficha técnica). Defina el tiempo mínimo de contacto y punto de aplicación del desinfectante en el tren de tratamiento.</i></p> <p><i>Artículo 38, Resolución 0799 de 2021. “...Debe definirse un residual del desinfectante que garantice el impedimento del crecimiento microbial en cualquier punto de la conducción o red de distribución. En el caso de uso de ozonización y radiación</i></p>	

APOYO A LOS PROCESOS DEL PROYECTO DE INSPECCIÓN, CONTROL Y VIGILANCIA DE LA CALIDAD DEL AGUA DE CONSUMO HUMANO DEL DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA

<p>ultravioleta debe contemplarse un desinfectante secundario para este fin.</p>	
<p>Proceso unitario adicional Justifique su inclusión y selección en el tren de tratamiento. Además, describa las principales variables de diseño del proceso unitario adicional. Ejemplo: tiempo de retención, tipos y dosis de productos químicos, fichas técnicas, entre otros.</p>	
<p>Proceso unitario adicional Justifique su inclusión y selección en el tren de tratamiento. Además, describa las principales variables de diseño del proceso unitario adicional. Ejemplo: tiempo de retención, tipos y dosis de productos químicos, fichas técnicas, entre otros.</p>	
<p>Esquema del sistema de tratamiento (A través de un diagrama de flujo)</p>	
<p>Nota: Una vez diligenciado el formulario Formulario Datos Básicos Primarios Propuesta Planta de Tratamiento de Aguas para Consumo Humano. Anexe los documentos de soporte convenientes.</p>	
<p>Profesional / Empresa:</p>	
<p>Matrícula profesional y cédula de ciudadanía / NIT:</p>	