

CONTRATO DE CONSULTORÍA N° 26 DEL 2024. Consultoría para el levantamiento de la información Técnica, Administrativa, Demográfica, Jurídica, y Ambiental de los acueductos rurales y urbanos y las plantas de tratamiento de aguas residuales en el municipio de el Retiro, derivado del contrato interadministrativo de administración delegada de recursos (mandato sin representación) C.I 020-2024



ALCALDÍA DE
El Retiro



INFORME N°3



CONTRATO N° 026 DEL 2024

CONSULTORÍA PARA EL LEVANTAMIENTO DE LA INFORMACIÓN TÉCNICA, ADMINISTRATIVA, DEMOGRÁFICA, JURÍDICA Y AMBIENTAL DE LOS ACUEDUCTOS RURALES Y URBANOS Y LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL MUNICIPIO DE EL RETIRO DERIVADO DEL CONTRATO INTERADMINISTRATIVO DE ADMINISTRACIÓN DELEGADA DE RECURSOS (MANDATO SIN REPRESENTACIÓN) C.I 020 – 2024

FECHA: 20 MAYO - 25 DE AGOSTO DE 2024

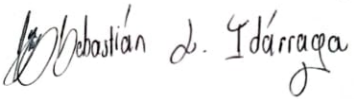
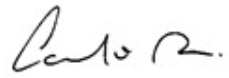
CONTRATO DE CONSULTORÍA N° 26 DEL 2024. Consultoría para el levantamiento de la información Técnica, Administrativa, Demográfica, Jurídica, y Ambiental de los acueductos rurales y urbanos y las plantas de tratamiento de aguas residuales en el municipio de el Retiro, derivado del contrato interadministrativo de administración delegada de recursos (mandato sin representación) C.I 020-2024



ALCALDÍA DE
El Retiro



REVISIONES

DATOS REVISIÓN	Elaboración del INFORME No.03	
REV. No.	2	
FECHA	25/08/2024	
ELABORÓ	<p>ALEJANDRO GALLEGO HIGINIO</p> <p>YERSON CORREA CEBALLOS</p> <p>SEBASTIÁN LOZANO IDÁRRAGA</p> <p>Equipo de trabajo Global Ingenieros</p>	  
REVISÓ	<p>WILDER CAMILO ARIAS</p> <p>Representante Legal Global Ingenieros</p>	
APROBACIÓN	<p>CARLOS MAURICIO YEPES</p> <p>Gerente Fondeser</p>	



Contenido

1.	INTRODUCCION	6
2.	DESCRIPCION GENERAL	7
2.1.	DESCRIPCION GENERAL	7
3.	LISTADO DE ACUEDUCTOS Y PTAR PROGRAMADOS	8
4.	INFORMACION DEL CONTRATO DE CONSULTORIA.....	8
4.1.	MODIFICACIONES AL CONTRATO.....	8
4.2.	GARANTIAS DEL CONTRATO	8
5.	INFORME – SISTEMA DE ACUEDUCTO – VEREDA NAZARET	9
5.1.	LOCALIZACIÓN GENERAL DE LA RED DE ACUEDUCTO	11
5.2.	COMPONENTE ADMINISTRATIVO.....	14
5.2.1.	CONTROL DE TARIFAS DE CONSUMO	14
5.2.2.	TEMAS TRIBUTARIOS	17
5.2.3.	USUARIOS CONECTADOS.....	18
5.2.4.	ESTADOS FINANCIEROS	19
5.2.5.	PRESUPUESTOS PARTICIPATIVOS.....	22
5.3.	COMPONENTE JURÍDICO.....	22
5.3.1.	CONFORMACIÓN DE LOS ACUEDUCTOS, JUNTAS ADMINISTRADORAS Y ESTATUTOS.....	22
5.3.2.	CÁMARA Y COMERCIO	25
5.3.3.	VERIFICACIÓN DEL REGISTRO ÚNICO DE PRESTADORES DE SERVICIOS (RUPS)	26
5.3.4.	SERVIDUMBRES DE PASO	27
5.3.5.	SERVIDUMBRES DE PLANTA, BOCATOMA Y REDES	27
5.3.6.	REQUERIMIENTOS Y ESTADO ACTUAL ANTE LA SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS PÚBLICOS	27
5.4.	COMPONENTE AMBIENTAL	28
5.4.1.	CONCESIONES DE AGUA Y VIGENCIAS	28
5.4.2.	VERIFICACION EN EL CUMPLIMIENTO Y EJECUCION DE LOS PUEAA PRESENTADOS POR LOS ACUEDUCTOS	29
5.4.3.	PROCESOS SANCIONATORIOS	30



5.4.4. OTROS PERMISOS Y REQUERIMIENTOS	30
5.5. COMPONENTE TÉCNICO	31
5.5.1. VERIFICACIÓN DE ESTUDIOS HIDROLÓGICOS EN LAS QUEBRADAS APROVECHADAS POR LOS ACUEDUCTOS	31
5.5.2. IDENTIFICACIÓN DE PERDIDAS Y CONEXIONES FRAUDULENTAS A LOS ACUEDUCTOS.....	32
5.5.3. ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA DE LOS ACUEDUCTOS	34
5.5.3.1. Fuente abastecedora	34
5.5.3.2. Concesión de aguas	35
5.5.3.3. Bocatoma.....	36
5.5.3.4. Desarenador	38
5.5.3.5. Aducción	39
5.5.3.6. Planta de Tratamiento de Agua Potable - PTAP	41
5.5.3.7. Conducción	43
5.5.3.8. Tanque de almacenamiento.....	43
5.5.3.9. Redes de distribución.....	46
5.5.3.10. Diámetro y material de la red	46
5.2.1. IDENTIFICACIÓN DE NECESIDADES Y CONTROL DE PARÁMETROS DEL AGUA POTABLE.....	47
5.2.1.1. Calidad del agua	47
5.2.1.2. Identificación de necesidades	47
5.2.2. CONTROL Y VERIFICACIÓN DE MEDIDORES DE LOS ACUEDUCTOS	50
5.2.2.1. Macromedición.....	50
5.2.2.2. Micromedición	51
5.2.2.3. Índice de Agua No Contabilizada -IANC-	51
5.2.2.4. Modelación red de distribución.....	51
5.2.2.5. Facturación	52
5.2.2.6. Verificación de los medidores	52
5.2.2.7. REALIZACIÓN DE AFOROS DE CAUDALES DE APROVECHAMIENTO Y ECOLÓGICOS A LAS QUEBRADAS	



APROVECHADAS POR LOS ACUEDUCTOS EN RELACIÓN A CAUDALES OTORGADOS POR CORNARE..... 55

5.5.3.11. Quebrada “Amagamiento” y Quebrada con Nombre Desconocido (Acueducto de Agua Cruda) – Aforo del Caudal Medio 55

5.5.3.12. Conclusión de la medición..... 57

5.6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 58

COMPONENTE ADMINISTRATIVO 58

COMPONENTE JURÍDICO..... 58

COMPONENTE AMBIENTAL 58

COMPONENTE TÉCNICO 59



1. INTRODUCCION

El presente informe ofrece un análisis detallado de los acueductos y plantas de tratamiento de aguas residuales en el municipio de El Retiro. Este estudio abarca aspectos técnicos, administrativos, jurídicos, ambientales y demográficos con el propósito de comprender integralmente la situación actual y proponer mejoras para la gestión y calidad del agua de la zona.

La relevancia de este estudio radica en la necesidad vital de asegurar un acceso equitativo a agua potable y saneamiento básico para todos los habitantes del municipio, tanto en áreas urbanas como rurales. El agua es esencial para la vida y el desarrollo humano, y su manejo adecuado es fundamental para la salud pública, la protección ambiental y el crecimiento económico sostenible.

Este informe se estructura en varios componentes para abordar los distintos aspectos relacionados con la gestión de los acueductos y plantas de tratamiento:

Se evaluará la infraestructura existente, su estado de funcionamiento, capacidad de tratamiento, eficiencia operativa y posibles necesidades de actualización o ampliación. Se analizarán los procesos de gestión, contratación de servicios, recursos humanos y financieros, así como la eficacia de los sistemas de monitoreo y control.

También se revisarán las normativas locales, regionales y nacionales relacionadas con el agua y el saneamiento, identificando posibles brechas legales o aspectos a fortalecer en materia de regulación y cumplimiento. Se evaluará el impacto de las actividades de abastecimiento y tratamiento de agua en el entorno natural, identificando medidas para minimizar la contaminación y promover la conservación de los recursos hídricos y los ecosistemas asociados.

Además, se analizará la distribución de la población en el municipio, sus necesidades de agua y saneamiento, así como las proyecciones de crecimiento poblacional que puedan influir en la demanda futura de servicios.

Mediante este análisis integral, se espera identificar oportunidades de mejora, optimizar la operación de los sistemas de agua y saneamiento, y promover el desarrollo sostenible del municipio, garantizando el derecho humano al agua y contribuyendo a la mejora de la calidad de vida de sus habitantes.

Este informe constituye una herramienta valiosa para los tomadores de decisiones, las autoridades locales, las instituciones públicas y la comunidad en general, en su compromiso por asegurar un acceso equitativo, seguro y sostenible al agua potable y al saneamiento básico en el municipio de El Retiro, Antioquia.

2. DESCRIPCION GENERAL

Este contrato de consultoría tiene como objetivo realizar un levantamiento detallado de la información técnica, administrativa, demográfica, jurídica y ambiental de los acueductos rurales y urbanos, así como de las plantas de tratamiento de aguas residuales en el municipio de El Retiro. Este trabajo se deriva del Contrato Interadministrativo de Administración Delegada de Recursos (Mandato sin Representación) C.I 020 - 2024, y busca proporcionar una base sólida para la toma de decisiones y la mejora de la gestión y sostenibilidad de los recursos hídricos en el municipio de Retiro Antioquia.

2.1. DESCRIPCION GENERAL



Ilustración 1 Localización General



3. LISTADO DE ACUEDUCTOS Y PTAR PROGRAMADOS

N°	NOMBRE DEL ACUEDUCTO - PTAR	NÚMERO DE INFORME SEGÚN PROGRAMACIÓN
1	EL CHUSCAL: PTAR CAMPANITA	N°1
2	EL CHUSCAL: ACUEDUCTOS DE AGUA POTABLE Y RIEGO	
3	VDA DON DIEGO: PTAP	
4	EL PORTENTO: PTAP	
5	LOS SALADOS: PTAR FAFA	
6	BARRIO EL PLAN: PTAP	N°2
7	SANTA HELENA - VILLA HELENA: PTAP	
8	SANTA HELENA - ALTOS DEL CAUCE: PTAP	
9	PANTANILLO: PTAR LA PALENCIA	
10	CARRIZALES ZONA ALTA: PTAP	
11	CARRIZALES ZONA BAJA: PTAP	N°3
12	PANTALIO: ACUEDUCTO DE RIEGO	
13	NAZARETH: ACUEDUCTOS DE AGUA POTABLE Y RIEGO	
14	TABACAL Z. ALTA: ACUEDUCTO DE RIEGO	
15	LA TOLDA: PTAR	
16	LOS MEDIOS: PTAP	
17	LOS SALADOS: PTAP	
18	LEJOS DEL NIDO: PTAP	

Tabla 1: Listado de Acueductos y PTAR

4. INFORMACION DEL CONTRATO DE CONSULTORIA

4.1. MODIFICACIONES AL CONTRATO

Durante la ejecución del contrato, no se han realizado modificaciones al contrato.

4.2. GARANTIAS DEL CONTRATO

Aseguradora: Solidaria de Colombia			
BENEFICIARIO: FONDESER - MUNICIPIO DE EL RETIRO			
Póliza No. 510-47-994000024454	VIGENCIA		VALOR
	Desde	Hasta	
Cumplimiento	20/05/2024	25/12/2024	\$ 32.158.560
Prestaciones sociales	20/01/2024	25/08/2027	\$ 16.079.280
Calidad del Servicio	20/05/2024	25/08/2026	16.079.280

Tabla 2 Pólizas

5. INFORME – SISTEMA DE ACUEDUCTO – VEREDA NAZARET

El sistema de acueducto de la Vereda Nazaret está compuesto por una planta de tratamiento de agua potable que realiza el proceso de aducción sobre la Quebrada “Amagamiento” para su posterior distribución, y un acueducto adicional que realiza el proceso de aducción y distribución de agua cruda sobre una fuente con nombre desconocido. En los documentos oficiales, el acueducto de agua potable cuenta con NIT: 900.102.767-3. El acueducto de agua cruda de la zona cuenta con poca documentación sobre su actuar administrativo, jurídico, ambiental y técnico. Este último se encuentra en proceso de formalización con acompañamiento del municipio de El Retiro. Se muestra a continuación un diagrama de flujo con los registros fotográficos de los componentes de cada acueducto:

Diagrama de flujo de funcionamiento – PTAP Nazareth

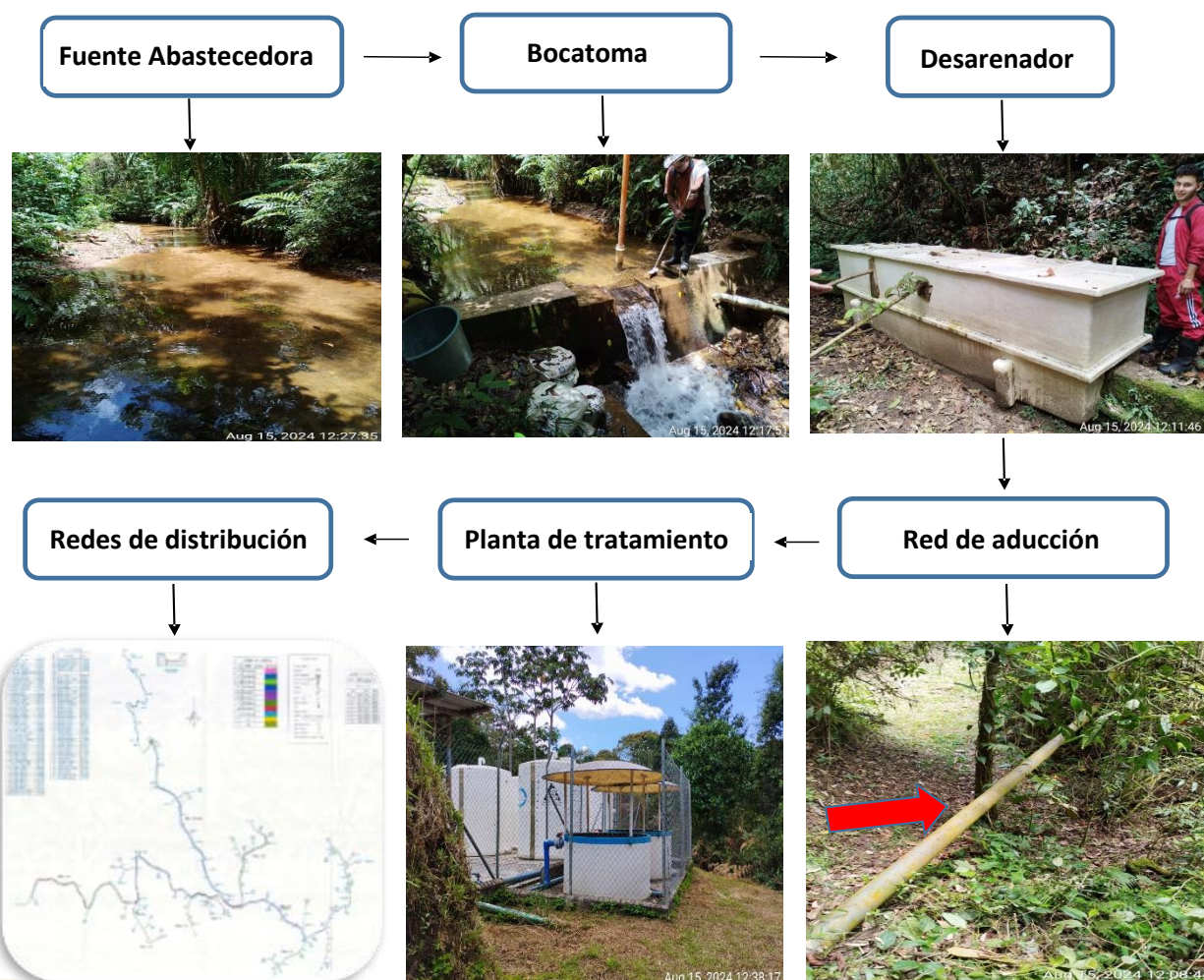


Diagrama de flujo de funcionamiento – Acueducto de agua cruda de Nazaret

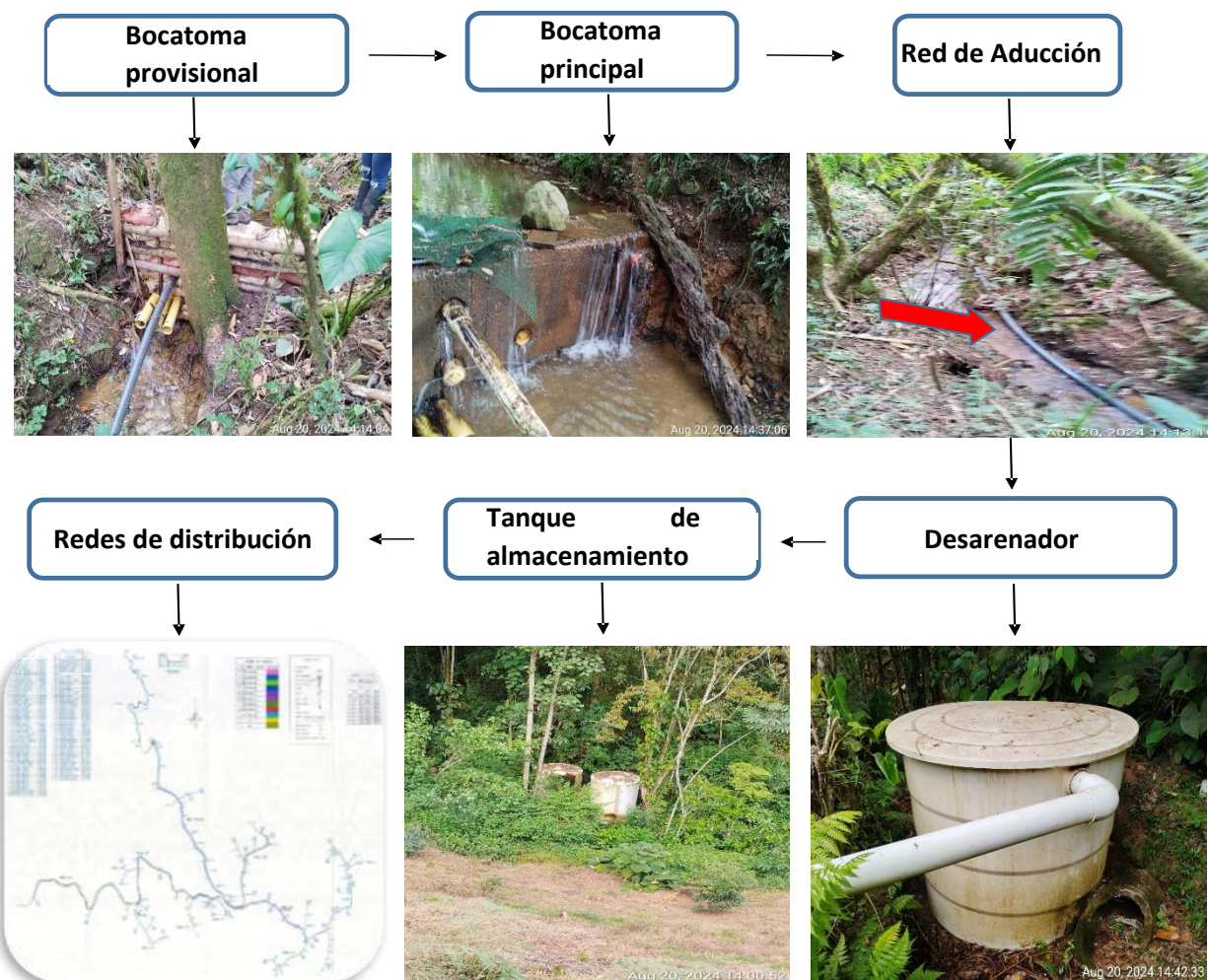


Ilustración 3: Diagrama de flujo - Componentes Acueducto de Agua Cruda Nazaret

5.1. LOCALIZACIÓN GENERAL DE LA RED DE ACUEDUCTO

PTAP NAZARET

El sistema de tratamiento de agua potable de la vereda Nazaret se encuentra ubicado sobre parte del terreno de la Finca La Palma a 600 metros de la vía principal de El Retiro - Montebello. Se ingresa desde la vía principal por la entrada de la Finca La Mora y se sigue por un camino destapado por 500 metros aproximadamente. Este sistema cuenta con una bocatoma que deriva el recurso neto de captación a los desarenadores de concreto y fibra de vidrio, donde se realiza la eliminación inicial de sedimentos. Posteriormente, el agua es dirigida a la planta de tratamiento para su procesamiento completo, tal como se muestra en la ilustración 2 presentada anteriormente.

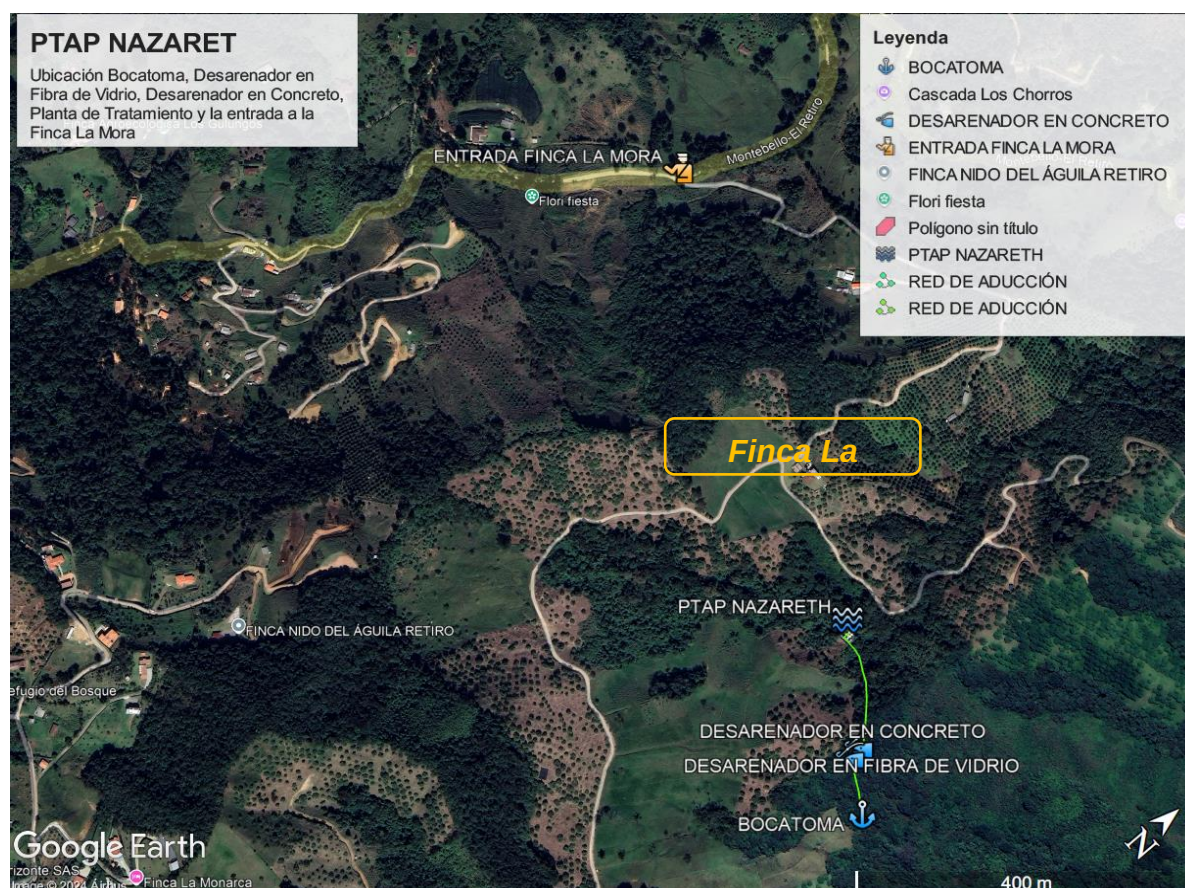


Ilustración 4: Localización PTAP Nazaret + Red de aducción

En la ilustración anterior se puede apreciar la trayectoria de la red de aducción del acueducto en cuestión. El tramo de tubería de aducción es de aproximadamente 250 metros y los diámetros de esta red son en 4 pulgadas.

La red de distribución del acueducto se divide entre las zonas de la Escuela Los Medios, hacia Montebello limita en las cercanías de la Finca San Francisco, hacia el este por la vía secundaria que comunica con la Finca Bedoya Bedoya con unos 300 metros adicionales hacia el norte de esta misma vía. Hacia el norte de la vía principal los límites de la red se dan en cercanía del Puente Rio La Miel. En la siguiente ilustración se puede apreciar una vista de la red de distribución completa (azul) junto con la red de aducción (verde). La red de distribución cuenta con una longitud aproximada de 2.9 km

ACUEDUCTO DE AGUA CRUDA DE NAZARET

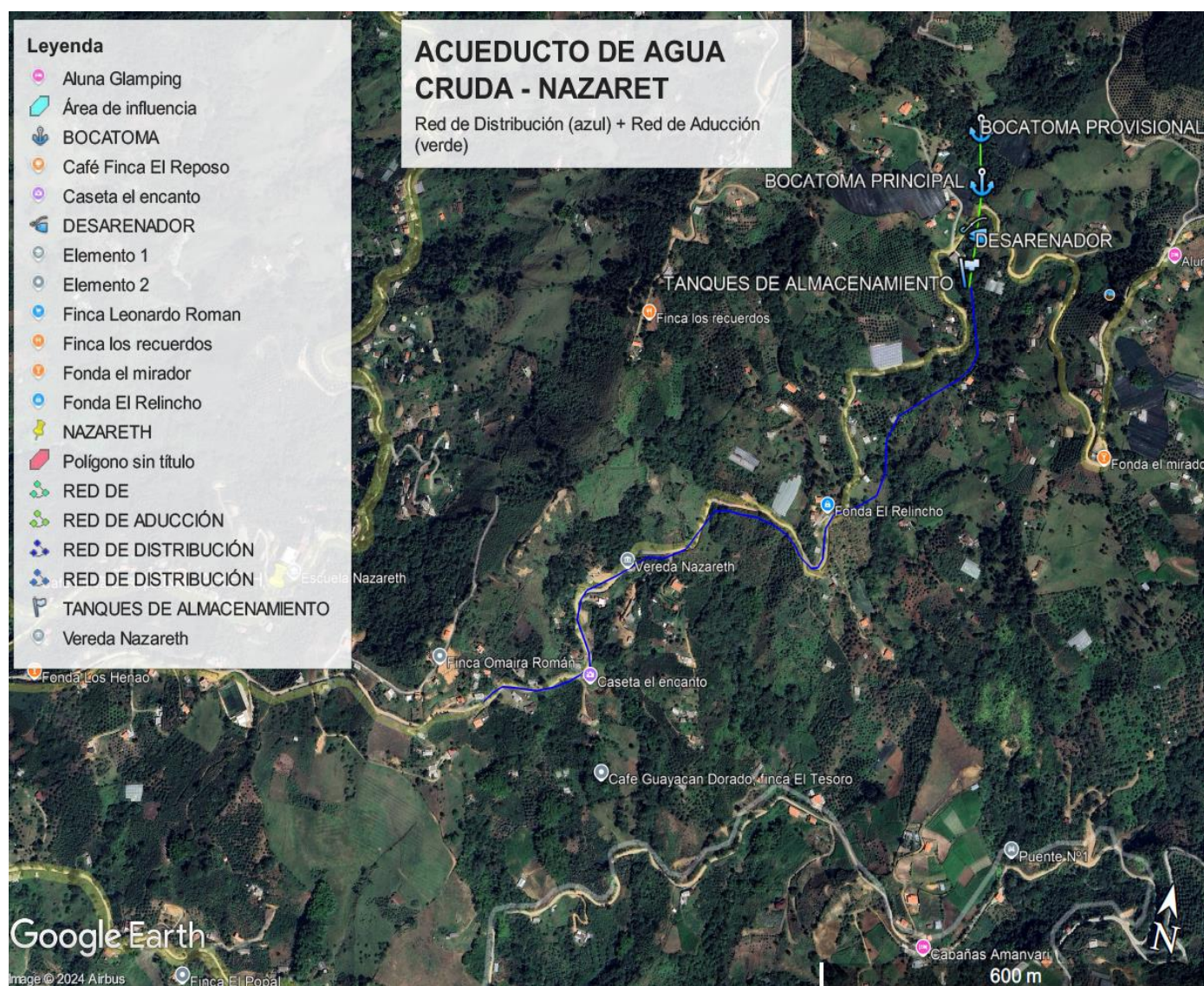
El sistema de captación del acueducto de agua cruda de la vereda Nazaret se encuentra ubicado a 1 km de distancia del Colegio de Pantalio a un costado de la vía principal. Este sistema cuenta con una bocatoma provisional que dirige el agua recolectada hacia la bocatoma principal en concreto que a su vez deriva el recurso neto de captación a un desarenador en fibra de vidrio, donde se realiza la eliminación inicial de sedimentos. Posteriormente, el agua es dirigida a los tanques de almacenamiento para realizar el proceso de distribución, tal como se muestra en la ilustración 3 presentada anteriormente. El acueducto cuenta con una bocatoma provisional aguas arriba de la bocatoma en concreto que se encuentra a un costado de la vía debido a que se ha presentado épocas con baja presión de agua, por lo que se implementó un sistema de recolección aguas arriba provisional para poder abastecer de buena manera el recurso hídrico.



Ilustración 5: Localización - Acueducto de Agua Cruda Nazaret

En la ilustración anterior se puede apreciar la trayectoria de la red de aducción del acueducto en cuestión. El tramo de tubería de aducción es de aproximadamente 250 metros y los diámetros de esta red son en 2.5 pulgadas en polietileno.

La red de distribución del acueducto se divide entre las zonas de la Fonda El Relincho partiendo desde los tanques de almacenamiento. Por la misma vía se continúa hasta 150 metros aproximadamente de la Caseta El Encanto a la altura de la Finca Omaira Román aproximadamente. En la siguiente ilustración se puede apreciar una vista de la red de distribución completa (azul) junto con la red de aducción (verde). La red de distribución cuenta con una longitud aproximada de 1.34 km





5.2. COMPONENTE ADMINISTRATIVO

El sector administrativo de un acueducto veredal se encarga de asegurar que los recursos financieros y humanos estén correctamente administrados para garantizar la operación eficiente y sostenible del acueducto. Esto incluye la recaudación de tarifas de agua, la planificación presupuestaria, la contratación y gestión del personal, así como el cumplimiento de normativas y reportes ante entidades reguladoras. Este componente juega un papel fundamental en la coordinación con otras entidades gubernamentales y comunitarias para asegurar el apoyo y la sostenibilidad a largo plazo del servicio de agua potable en la vereda.

El acueducto actualmente se encuentra operado por un fontanero para el manejo en campo del acueducto A la fecha la administración del Acueducto de Nazaret de Agua Potable no proporcionó certificaciones de idoneidad del fontanero.

Por su parte, el Acueducto de Agua Cruda de Nazaret se encuentra en procesos de legalización del mismo con acompañamiento de la administración municipal, ya que no posee una estructura administrativa que aborde todas las problemáticas que estos procesos conllevan, por lo que se analizará entre varias opciones para definir si lo mejor es que este acueducto se acoja a la ASOCIACIÓN DE USUARIOS DEL ACUEDUCTO NAZARET o funcione de manera independiente iniciando procesos de legalización desde cero.

5.2.1. CONTROL DE TARIFAS DE CONSUMO

Para establecer la tarifa de consumo de un acueducto veredal se debe definir:

La metodología tarifaria a aplicar:

- **Metodología tarifaria simplificada:** Aplica para acueductos veredales con menos de 5.000 suscriptores. Se basa en costos históricos y no requiere estudios técnicos especializados.
- **Metodología tarifaria por costos:** Aplica para acueductos veredales con más de 5.000 suscriptores o que opten voluntariamente por ella. Requiere estudios técnicos especializados para determinar los costos de operación, inversión y tasas ambientales.

Determinación de costos:



- **Costos de operación:** Incluyen gastos como energía eléctrica, mantenimiento, reparaciones, nómina, etc.
- **Costos de inversión:** Incluyen gastos en infraestructura, equipos y obras de ampliación.
- **Tasas ambientales:** Incluyen aportes al Fondo Nacional Ambiental y a la Corporación Autónoma Regional.

Cálculo de la tarifa:

La tarifa se calcula como la suma de los costos de operación, inversión y tasas ambientales, divididos por el volumen de agua consumido.

Aprobación de la tarifa:

La tarifa debe ser aprobada por la asamblea general de usuarios del acueducto veredal.

Normativa Vigente:

- Ley 142 de 1994
- Resolución CRA 825 de 2017

Actualmente la administración de la ASOCIACIÓN DE USUARIOS DEL ACUEDUCTO NAZARET no cuenta con una estructura tarifaria para la definición de los cobros por el servicio prestado a los usuarios debido a que actualmente en sus operaciones no realiza control y seguimiento a la micro medición. En la actualidad cuenta con 1 macro medidor dispuesto a la salida de la planta, por lo que no se podría definir a ciencia cierta los porcentajes de pérdida debido a distintos factores operativos que influyen en este factor.

La implementación de un estudio tarifario para un acueducto veredal con menos de 5,000 usuarios es fundamental en el contexto de la CRA 825 de 2017 y la Ley 142 de 1994, que regulan la prestación de servicios públicos en Colombia. La Ley 142 establece principios clave como la equidad, la eficiencia y la sostenibilidad financiera en la prestación de servicios. Esta normativa exige que las tarifas reflejen el costo real del servicio, promoviendo así la recuperación de inversiones y garantizando la viabilidad del acueducto.

Por su parte, la CRA 825 de 2017 proporciona directrices específicas para la formulación de tarifas en acueductos que, al ser de menor escala, requieren un enfoque adaptado a su contexto particular. Esta resolución enfatiza la necesidad de considerar factores como la capacidad de pago de los usuarios, la cobertura del



servicio y el impacto social de las tarifas. Además, promueve la transparencia y la participación de la comunidad en el proceso tarifario, lo cual es esencial para construir confianza y fomentar un sentido de pertenencia.

La realización de un estudio tarifario en este marco no solo busca establecer un precio justo para los usuarios, sino también garantizar la sostenibilidad del sistema de abastecimiento. Esto incluye la planificación de inversiones futuras para el mantenimiento y la mejora del servicio, así como el fomento de prácticas de uso responsable del agua. Al alinearse con estas regulaciones, el acueducto veredal puede asegurar un suministro de agua potable de calidad y contribuir al bienestar de la comunidad de manera sostenible.

La administración del Acueducto de Agua Potable de Nazaret realiza un cobro fijo de 17.000 pesos independientemente de los volúmenes de consumo realizados por los usuarios.

Por su parte, la administración del Acueducto de Agua Cruda de Nazaret realiza un cobro fijo de 4.000 pesos, y en su sistema de cobros contempla el uso de talonarios. Se adjunta a continuación un registro fotográfico del tipo de talonario que usan para cobro:

**Asociación de Usuarios del Acueducto
Vereda Nazareth
El Retiro - Antioquia**

Fecha: _____ De: _____ De: _____

Señor (es): _____

INGRESOS: **RECIBO N° 1401**

DETALLE	VALOR
Matrícula	
Cuota Familiar Fija mts.3	
Valor Exceso mts	
Recargo	
Reconexión	
Multas	
Otros	
TOTAL	

Tesorero _____ N. de Kardex _____

Dreano Publicidad / Nk. 10-60-1902-458-7 / Tel 5-41-43 022

Registro fotográfico 1: Talonario para cobros - Acueducto de Agua Cruda Nazaret



5.2.2. TEMAS TRIBUTARIOS

Los acueductos veredales en Colombia deben cumplir con una serie de obligaciones tributarias, según la normativa vigente. A continuación, se detallan los principales temas tributarios que se deben tener en cuenta:

- **Impuesto de Industria y Comercio (ICA)**
- **Retención en la fuente**
- **Impuesto sobre la renta**
- **Impuesto al valor agregado (IVA)**
- **Contribución parafiscal.**

- Se adjunta Anexo 1: Registro Único Tributario (RUT) Actualizado 2024
- Se adjunta Anexo 2: Recibo oficial de pago – Declaración de renta 2023
- Se adjunta Anexo 3: Información exógena
- Se adjunta Anexo 4: Información de beneficiarios finales
- Se adjunta Anexo 5: Aportes a parafiscales (cero pesos)

De acuerdo al diagnóstico tributario y al reporte de la documentación administrativa financiera y contable presentada, **LA ASOCIACIÓN DE USUARIOS DEL ACUEDUCTO NAZARET DEL MUNICIPIO DE EL RETIRO**, está obligada a presentar las siguientes responsabilidades:

DOCUMENTACIÓN/REQUERIMIENTO	PRESENTADO	NO PRESENTADO
Obligado a llevar contabilidad	X	
Impuesto de renta y complementarios	X	
Retención en la fuente a título de renta	X	
Información exógena	X	
Información de beneficiarios finales	X	
Reporte de información (Superservicios)		X
Contribución de parafiscales	X	
Registro único de prestadores de servicios RUPS		X

Tabla 3: Información tributaria y reglamentaria - Acueducto de Nazaret



OBSERVACIONES.

En la información y documentación relacionada por la **ASOCIACIÓN DE USUARIOS DEL ACUEDUCTO NAZARET** no se evidenciaron los documentos mencionados.

1. Es importante que las corporaciones de servicios de acueducto realicen el registro en el RUPS para iniciar procesos de formalización del servicio en la vereda.
2. Se recomienda que, una vez realizada la inscripción en el RUPS, se presente la información requerida por la Superintendencia de Servicios Públicos de acuerdo con los plazos y requerimientos establecidos por esta entidad regulatoria. Esto asegura el cumplimiento normativo y facilita la supervisión y control del servicio público prestado.

5.2.3. USUARIOS CONECTADOS

El proceso de conexión de usuarios en acueductos veredales en Colombia está regulado por la Ley 142 de 1994, el Decreto 1076 de 2015, la Resolución CRA 825 de 2017, y las normas internas de cada acueducto veredal.

De acuerdo con los datos aportados por la administración del acueducto, se tienen los suscriptores y usuarios discriminados por zonas de la siguiente manera:

CANTIDAD DE SUSCRIPTORES AÑO 2024	
Acueducto de Agua Potable	200
Acueducto de Agua Cruda	140

Tabla 4: Cantidad de suscriptores - Acueductos de Agua Potable y Cruda



5.2.4. ESTADOS FINANCIEROS

Los estados financieros de un acueducto veredal son documentos contables que reflejan la situación financiera, el rendimiento y los cambios en el patrimonio de la entidad durante un período determinado. Estos estados son fundamentales para la transparencia y la toma de decisiones en el acueducto, ya que proporcionan información útil a la junta directiva, los usuarios, las entidades gubernamentales y los acreedores.

- **Ayudan a tomar decisiones informadas:** La información contenida en los estados financieros puede ser utilizada para tomar decisiones estratégicas sobre la gestión del acueducto, como la asignación de recursos, la inversión en infraestructura, la fijación de tarifas y la búsqueda de financiamiento.
- **Cumplen con requisitos legales y regulatorios:** Los acueductos veredales están obligados a elaborar y presentar sus estados financieros de acuerdo con la normativa vigente.
- **Mejoran la transparencia y la rendición de cuentas:** Los estados financieros transparentes y confiables permiten tener una mejor comprensión de la gestión del acueducto y exigir cuentas a la junta directiva.

La elaboración de los estados financieros de los acueductos veredales en Colombia se rige por la Ley 142 de 1994, el Decreto 1076 de 2015, la Resolución CRA 825 de 2017 y las Normas Internacionales de Información Financiera para Pequeñas y Medianas Empresas (NIIF Pymes).

La administración del acueducto adjunta los estados financieros correspondientes al año 2023 con corte a diciembre del mismo año mediante un comparativo con el año 2022 en el mismo mes. En este documento se adjunta información referente a los ingresos no operacionales del acueducto, activos, pasivos y patrimonio del acueducto. En el documento presentado por parte del acueducto, se puede apreciar que entre los años 2022 y 2023 se tuvo una reducción de pasivos expresado en pesos de 25.493.316 y un aumento del patrimonio de 30.485.571 \$.

Se adjunta a continuación los estados financieros del acueducto:



ASOCIACIÓN DE USUARIOS DEL ACUEDUCTO DE NAZARETH
NIT:900102767
ESTADO DE SITUACION FINANCIERA COMPARATIVO DICIEMBRE 2022 Y DICIEMBRE 2023

	2023	2022	DIFERENCIA	%
Ingresos				
Ingresos de actividades ordinarias	39.458.600	31.967.150	7.491.450	0,19%
Total Ingresos De Actividades Ordinarias	39.458.600	31.967.150	7.491.450	0,19%
Otros Ingresos		320.031	- 320.031	#DIV/0!
Costo de Produccion				
Costo de ventas	2.575.602	11.271.300	- 8.695.698	-3,38%
Total Costo de ventas	2.575.602	11.271.300	- 8.695.698	-3,38%
Utilidad Bruta	36.882.998	21.015.881	15.867.117	0,43%
Gastos				
Gastos de ventas y distribución	980.000	5.700	974.300	0,99%
Gastos de administración	2.927.107	9.776.100	- 6.848.993	-2,34%
Gastos financieros	90.144	120.561	- 30.417	-0,34%
Total Gastos De Administración	3.997.251	9.902.361	- 5.905.110	-1,48%
Utilidad Operacional	32.885.747	11.113.520	21.772.227	0,66%
Otros Ingresos				
Financieros	617.610	-	617.610	1,00%
Total Otros Ingresos	617.610	-	617.610	1,00%
Utilidad Antes de Impuestos	33.503.357	11.113.520	22.389.837	0,67%
Provision impuesto de renta	11.726.175	- 3.889.732	7.836.443	0,67%
Utilidad neta del ejercicio	21.777.182	7.223.788	14.553.394	0,67%

Robinson Herazo M.
Representante Legal

[Firma]
Contador Publico
T.P.



ASOCIACIÓN DE USUARIOS DEL ACUEDUCTO DE NAZARETH NIT:900102767 ESTADO DE SITUACION FINANCIERA COMPARATIVO DICIEMBRE 2022 Y DICIEMBRE 2023				
ACTIVO CORRIENTE	2023	2022	DIFERENCIA	%
Efectivo y equivalente al efectivo	43.146.228	42.280.873	865.355	0,02%
Total efectivo y equivalentes al efectivo	43.146.228	42.280.873	865.355	0,02%
Deudores comerciales y otras cuentas por cobrar	22.922.600	18.795.700	4.126.900	0,18%
Total Deudores comerciales y otras cuentas por cobrar	22.922.600	18.795.700	4.126.900	0,18%
TOTAL ACTIVO CORRIENTE	66.068.828	61.076.573	4.992.255	0,08%
ACTIVO NO CORRIENTE				
Propiedad, planta y equipo	0	0	C	#(DIV/0)
Total propiedad planta y equipo	0	0	C	#(DIV/0)
TOTAL ACTIVO NO CORRIENTE	0	0	C	#(DIV/0)
TOTAL ACTIVO	66.068.828	61.076.573	4.992.255	0,08%
PASIVO CORRIENTE				
Cuentas por pagar	10.700.815	44.630.574	-33.929.759	-3,17%
Total Acreedores Comerciales y otras cuentas por pagar	10.700.815	44.630.574	-33.929.759	-3,17%
Pasivos no corrientes				
Obligaciones con la Dian	11.726.175	3.889.732	7.836.443	0,67%
Otros pasivos	800.000	200.000	600.000	0,75%
Total Pasivos no corrientes	12.526.175	4.089.732	8.436.443	0,67%
TOTAL PASIVO	23.226.990	48.720.306	-25.493.316	-1,10%
PATRIMONIO				
Aportes sociales	2.114.693	2.114.693	0	0,00%
Resultados de ejercicios anteriores	7.223.788	3.012.786	4.211.002	0,58%
Resultado del ejercicio	33.503.357	7.223.788	26.279.569	0,78%
TOTAL PATRIMONIO	42.841.838	12.351.267	30.490.571	0,71%
TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO	66.068.828	61.076.573	4.992.255	0,08%

Robinson Herazo M
Representante Legal

Contador Público
T.P.



5.2.5. PRESUPUESTOS PARTICIPATIVOS

Los presupuestos participativos para acueductos veredales en Colombia son un mecanismo de democracia participativa que permite a los usuarios del acueducto participar en la elaboración, ejecución y control del presupuesto de la entidad. A través de este mecanismo, los usuarios tienen la oportunidad de expresar sus necesidades, prioridades y propuestas en materia de inversión y gasto del acueducto.

Actualmente en la ASOCIACIÓN DE USUARIOS DEL ACUEDUCTO NAZARET se cuenta con el apoyo de la administración municipal para la asignación de presupuestos participativos. Algunos de los elementos adquiridos y en espera con presupuesto participativo por parte del acueducto son los siguientes:

ACUEDUCTO NAZARET - PRESUPUESTOS PARTICIPATIVOS					
Elemento adquirido		Unidad de medida	Cant	Año de entrega	Estado
1	Materiales para la construcción de la cubierta para la planta de tratamiento	Und	1	2023	Entregado
2	Caja plástica larga 1/2" para medidor de agua	Und	110	2024	En espera

Tabla 8: Presupuestos Participativos - Acueducto de Agua Potable de Nazaret

- Se adjunta Anexo 6: Último presupuesto participativo recibido
- Se adjunta Anexo 7: Presupuesto participativo en espera.

5.3. COMPONENTE JURÍDICO

5.3.1. CONFORMACIÓN DE LOS ACUEDUCTOS, JUNTAS ADMINISTRADORAS Y ESTATUTOS

Los acueductos veredales en Colombia se constituyen como asociaciones sin ánimo de lucro, según lo establecido en la Ley 142 de 1994 y el Decreto 1076 de 2015. Su creación debe cumplir con los siguientes pasos:



- **Reunión de los interesados:** Se convoca a una reunión de los habitantes de la vereda que estén interesados en la creación del acueducto.
- **Elaboración del acta de constitución:** En la reunión se elabora un acta de constitución donde se consigna el nombre del acueducto, su objeto social, la ubicación de la sede, el número de asociados fundadores y el nombre de los integrantes de la junta directiva provisional.
- **Registro de la asociación:** El acta de constitución debe ser registrada en la Cámara de Comercio.
- **Elaboración de estatutos:** La junta directiva provisional debe elaborar los estatutos del acueducto, los cuales deben ser aprobados por la asamblea general de asociados. Los estatutos deben definir los aspectos fundamentales del funcionamiento del acueducto, como la estructura organizacional, los derechos y obligaciones de los asociados, el proceso de elección de la junta directiva, la administración de los recursos, la prestación del servicio y el mecanismo de disolución de la asociación.

Los acueductos veredales deben contar con una junta directiva encargada de la administración y representación legal de la entidad. La junta directiva debe estar integrada por un número impar de miembros, elegidos por la asamblea general de asociados. Los miembros de la junta directiva deben cumplir con los requisitos establecidos en los estatutos del acueducto.

Funciones de la junta directiva:

- Administrar los recursos del acueducto.
- Representar legalmente al acueducto.
- Elaborar el presupuesto anual del acueducto.
- Ejecutar el presupuesto anual del acueducto.
- Contratar el personal necesario para la operación del acueducto.
- Supervisar la prestación del servicio de agua potable.
- Rendir cuentas a la asamblea general de asociados.

Estatutos:

Los estatutos son el documento fundamental que rige el funcionamiento del acueducto veredal. Deben contener, como mínimo, la siguiente información:

- El nombre del acueducto.
- El objeto social del acueducto.
- La ubicación de la sede del acueducto.



- La duración de la asociación.
- Los derechos y obligaciones de los asociados.
- La estructura organizacional del acueducto.
- El proceso de elección de la junta directiva.
- La administración de los recursos del acueducto.
- La prestación del servicio de agua potable.
- El mecanismo de disolución de la asociación.

La administración del acueducto reporta documento de estatutos correspondiente al año 2.006 donde se especifican los lineamientos de la constitución del acueducto en cuanto a funciones de los miembros, derechos y deberes de los socios, las disposiciones para el otorgamiento de nuevos derechos, entre otros. Adicionalmente se aporta información relevante acerca del reglamento del acueducto veredal en cuanto a los derechos y deberes de los usuarios. La duración de la Asociación manifestada en el documento de estatutos está establecida para 40 años a partir de su constitución.

 Se adjunta Anexo 8: Estatutos 2006



5.3.2. CÁMARA Y COMERCIO

El certificado de existencia y representación legal expedido por la Cámara de Comercio para un acueducto veredal en Colombia es un documento oficial que acredita la existencia jurídica de la asociación y la identidad de sus representantes legales.

La administración del acueducto reporta un documento de certificado de cámara y comercio actualizado al mes de junio del 2024. En el documento se mencionan los siguientes aspectos importantes:

-  Organización jurídica: Entidad Sin Ánimo de Lucro
-  Último año renovado: 2024
-  Grupo NIIF: Grupo III – Microempresas
-  Miembros de la junta directiva
-  Duración de la persona jurídica: 6 de febrero de 2046

Se adjunta a continuación una tabla resumen de los miembros que conforman la junta directiva del acueducto:

ASOCIACIÓN DE USUARIOS DEL ACUEDUCTO NAZARET			
MIEMBROS JUNTA DIRECTIVA			
NOMBRE	CARGO	IDENTIFICACIÓN	
Robinson Henao Morales	Presidente	CC	1.001.652.499
Luz Amanda Gaviria Puerta	Vicepresidente	CC	39.185.917
Gladis María Vallejo Henao	Miembro Junta Directiva	CC	21.954.596
Francisco Javier Carmona Jurado	Miembro Junta Directiva	CC	3.558.706
Diego Alexander Gaviria Bedoya	Miembro Junta Directiva	CC	1.040.040.556

-  Se adjunta Anexo 9: Cámara y Comercio Actualizada a enero del 2024.



5.3.3. VERIFICACIÓN DEL REGISTRO ÚNICO DE PRESTADORES DE SERVICIOS (RUPS)

El Registro Único de Prestadores de Servicios Públicos (RUPS) es un sistema de información administrado por la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (Superservicios) en Colombia, donde se inscriben todas las empresas y organizaciones que prestan servicios públicos domiciliarios en el país, incluyendo los acueductos veredales

La inscripción se realiza a través del Sistema Único de Información (SUI) de la Superservicios. El proceso de inscripción es gratuito y se puede realizar en línea o de manera presencial en las oficinas de la Superservicios.

Para inscribirse en el RUPS, los acueductos veredales deben cumplir con los siguientes requisitos:

- Estar constituidos legalmente como una asociación sin ánimo de lucro.
- Tener un acta de constitución y unos estatutos vigentes.
- Contar con una junta directiva elegida democráticamente.
- Prestar el servicio de agua potable a una comunidad rural.
- Cumplir con las normas técnicas y ambientales establecidas para la prestación del servicio de agua potable.

La inscripción en el RUPS es importante para los acueductos veredales por las siguientes razones:

Formaliza la prestación del servicio: La inscripción en el RUPS permite a los acueductos veredales formalizar la prestación del servicio de agua potable, lo que les da mayor credibilidad y les permite acceder a beneficios como asistencia técnica, capacitación y financiamiento.

Facilita la supervisión y control: La Superservicios utiliza el RUPS para supervisar y controlar la prestación de los servicios públicos domiciliarios en el país. Esto permite garantizar que los acueductos veredales presten un servicio de calidad a sus usuarios.

Permite acceder a beneficios: Estar inscrito en el RUPS permite a los acueductos veredales acceder a beneficios como: Subsidios para la inversión en infraestructura, capacitación en gestión del servicio de agua potable, asistencia técnica para la mejora de la calidad del agua, participación en programas de desarrollo rural.

Actualmente la *ASOCIACIÓN DE USUARIOS DEL ACUEDUCTO NAZARET* no cuenta con registro en el RUPS. El Registro Único de Prestadores de Servicios es un requisito que además de ser de solicitud legal, es una oportunidad para



fortalecer la gestión de recursos que van destinados a mejorar la infraestructura, la gestión y el proceso de garantizar del servicio de agua potable de forma segura para las comunidades.

5.3.4. SERVIDUMBRES DE PASO

Las servidumbres de paso de los acueductos veredales se refieren al derecho que tiene un predio dominante (donde se encuentra el acueducto) de hacer pasar tuberías, o infraestructura necesaria para el suministro de agua potable a través de un predio sirviente.

Esta servidumbre se establece con el objetivo de garantizar el acceso al agua potable para las comunidades rurales que dependen del acueducto veredal. Están amparadas por la **Ley 889 de 2004** y el **Código Civil Colombiano**, que establecen los requisitos y condiciones para su constitución.

5.3.5. SERVIDUMBRES DE PLANTA, BOCATOMA Y REDES

Actualmente, la *ASOCIACIÓN DE USUARIOS DEL ACUEDUCTO NAZARET* manifiesta que no cuenta con los documentos soporte para legalización de servidumbres y escrituras sobre el predio de planta, bocatoma y servidumbre de las redes del acueducto. Se tiene el mismo caso con el Acueducto de Agua Cruda de Nazaret, ya que, como se ha mencionado anteriormente, este acueducto no cuenta con la estructura administrativa para atender los pendientes concernientes a estas actividades jurídicas.

5.3.6. REQUERIMIENTOS Y ESTADO ACTUAL ANTE LA SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS PÚBLICOS

Los requerimientos para un acueducto veredal ante la Superintendencia de Servicios Públicos (Superservicios) en Colombia en general son los siguientes:

Requisitos generales:

- **Existencia legal:** El acueducto veredal debe estar constituido legalmente como una asociación sin ánimo de lucro. Para ello, debe contar con un acta de constitución y unos estatutos vigentes, registrados en la Cámara de Comercio de su jurisdicción.



- **Junta directiva:** El acueducto veredal debe contar con una junta directiva elegida democráticamente por sus asociados. La junta directiva es el órgano de gobierno del acueducto y tiene la facultad de tomar decisiones en nombre de la asociación.
- **Prestación del servicio:** El acueducto veredal debe prestar el servicio de agua potable a una comunidad rural. El servicio debe cumplir con las normas técnicas y ambientales establecidas para la prestación del servicio de agua potable.
- **Inscripción en el RUPS:** El acueducto veredal debe estar inscrito en el Registro Único de Prestadores de Servicios Públicos (RUPS) de la Superservicios.

Requisitos adicionales:

- **Solicitud de licencia de captación de agua:** Si el acueducto veredal capta agua de una fuente natural, debe solicitar una licencia de captación de agua ante la Autoridad Ambiental competente.
- **Solicitud de permiso de vertimiento de aguas residuales:** Si el acueducto veredal vierte aguas residuales a un cuerpo de agua, debe solicitar un permiso de vertimiento de aguas residuales ante la Autoridad Ambiental competente.
- **Solicitud de tarifas:** Si el acueducto veredal cobra tarifas por el servicio de agua potable, debe solicitar la aprobación de las tarifas ante la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico (CRA).

Como se mencionó anteriormente, debido a que el acueducto no cuenta con la inscripción en el RUPS, no ha sido posible acceder a los requerimientos puntuales de la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios.

5.4. COMPONENTE AMBIENTAL

5.4.1. CONCESIONES DE AGUA Y VIGENCIAS

Una concesión de agua para un acueducto veredal se refiere a un acto administrativo otorgado por la autoridad ambiental competente, que autoriza al acueducto a captar, conducir y utilizar agua de una fuente natural para el suministro de agua potable a la comunidad que atiende.



La concesión de agua es un **derecho real de uso** sobre el recurso hídrico, lo que significa que el acueducto veredal tiene la facultad exclusiva de aprovechar el agua de la fuente autorizada durante un tiempo determinado.

La obtención de una concesión de agua es obligatoria para los acueductos veredales en Colombia que capten agua de fuentes naturales, como ríos, quebradas o manantiales. Esto se debe a que el agua es un recurso público y su uso está regulado por el Estado.

Actualmente la *ASOCIACIÓN DE USUARIOS DEL ACUEDUCTO NAZARET* cuenta con el permiso ante la autoridad ambiental dentro de las vigencias establecidas en el documento, concretamente hasta el año 2033. El caudal otorgado por parte de la autoridad ambiental fue de 2.29 litros por segundo.

Un aspecto importante a mencionar de la concesión de aguas es que no se aprobó el PUEAA presentado, se debe tener en cuenta el abordaje de este tema para evitar posibles sanciones y llamados de atención. Como se observó anteriormente, la administración del acueducto se encuentra en proceso de gestión de los materiales para implementar el sistema de micro medición apoyándose en el presupuesto participativo y poder darle cumplimiento al requerimiento mencionado.

 Se adjunta Anexo 10: Concesión de Aguas Acueducto Nazaret.

5.4.2. VERIFICACION EN EL CUMPLIMIENTO Y EJECUCION DE LOS PUEAA PRESENTADOS POR LOS ACUEDUCTOS

Con el objetivo de garantizar la sostenibilidad del recurso hídrico, mediante el uso eficiente y eficaz del agua los acueductos veredales en Colombia deben implementar el programa de uso eficiente y ahorro de agua:

1. Elaborar e implementar un programa de uso eficiente y ahorro de agua:

El programa debe incluir metas específicas y medibles para la reducción del consumo de agua.

Debe definir las acciones que se llevarán a cabo para alcanzar las metas, como campañas de sensibilización, instalación de medidores, reparación de fugas, etc.

El programa debe ser socializado y aprobado por la asamblea general de usuarios del acueducto veredal.



2. Capacitar a los usuarios sobre el uso eficiente y ahorro de agua:

El acueducto veredal debe realizar campañas de sensibilización para informar a los usuarios sobre la importancia del uso eficiente del agua y las formas de ahorrarla.

Se pueden utilizar diferentes herramientas para la capacitación, como talleres, charlas, folletos, etc.

3. Implementar medidas para reducir el consumo de agua en el sistema:

El acueducto veredal debe identificar y reparar las fugas de agua en el sistema de distribución.

Se deben instalar medidores de consumo individual en las viviendas de los usuarios, si es posible.

Se pueden implementar otras medidas, como el uso de grifos y sanitarios de bajo consumo, la recolección de agua lluvia, etc.

4. Monitorear y evaluar el programa de uso eficiente y ahorro de agua:

El acueducto veredal debe realizar un seguimiento periódico del consumo de agua para medir el impacto del programa.

Se deben evaluar los resultados del programa y realizar los ajustes necesarios para mejorar su efectividad.

La *ASOCIACIÓN DE USUARIOS DEL ACUEDUCTO NAZARET* se encuentra en proceso de obtención de las herramientas para poder implementar la micro medición en el acueducto y liberar los pendientes requeridos en el documento del PUEAA. Actualmente no se cuenta con el documento mencionado por esta razón.

5.4.3. PROCESOS SANCIONATORIOS

Actualmente la *ASOCIACIÓN DE USUARIOS DEL ACUEDUCTO NAZARET* no reporta procesos sancionatorios.

5.4.4. OTROS PERMISOS Y REQUERIMIENTOS

Actualmente el acueducto no reporta otros permisos y requerimientos adicionales.



5.5. COMPONENTE TÉCNICO

5.5.1. VERIFICACIÓN DE ESTUDIOS HIDROLÓGICOS EN LAS QUEBRADAS APROVECHADAS POR LOS ACUEDUCTOS

Los acueductos que captan agua de quebradas deben realizar estudios hidrológicos para garantizar la disponibilidad y calidad del recurso hídrico a largo plazo. Estos estudios proporcionan información crucial sobre el caudal, la calidad del agua, los riesgos de inundaciones y sequías, entre otros aspectos.

-  **Estudio de caudal:** Evalúa la cantidad de agua disponible en la quebrada en diferentes épocas del año. Es fundamental para dimensionar las obras de captación y distribución del acueducto.
-  **Estudio de calidad del agua:** Determina las características fisicoquímicas y microbiológicas del agua de la quebrada. Dicho estudio es necesario para garantizar que el agua cumpla con los estándares de calidad para consumo humano.
-  **Estudio de hidrología fluvial:** Analiza el comportamiento hidráulico de la quebrada, incluyendo el régimen de caudales, la velocidad del agua, la morfología del cauce y los riesgos de inundaciones. Es importante para diseñar obras de protección contra inundaciones y erosión.

Es fundamental realizar seguimiento a las fuentes hídricas a través de estudios hidrológicos, ya que, estos son una herramienta fundamental en la planeación de los sistemas de acueducto. Estos estudios arrojan información de vital importancia relacionada con la oferta de agua disponible, así como también, de las zonas de potencial inundación permitiendo identificar zonas seguras para la ubicación de la infraestructura.

El sistema de acueducto para la vereda Nazaret se compone a su vez de dos subsistemas para la atención a la comunidad, los cuales se describen en la tabla mostrada a continuación:

Subsistema	Fuente	Servicio	Observación
Nazaret Potable	Amagamiento	Agua potable	Operación
Nazaret Riego	-	Agua cruda	Operación

Tabla 1. Composición del sistema de acueducto

Dentro de la documentación aportada por la administración del acueducto de la vereda Nazaret, no se aportaron estudios hidrológicos de las fuentes de abastecimiento, sin embargo, fue suministrada la Resolución RE-03029-2023 del 13



de julio de 2023, en la cual Cornare otorga una concesión de agua a la Asociación de Usuarios del Acueducto Nazaret, en este documento se identifica cierta información relacionada con la quebrada denominada como Amagamiento que es la fuente que surte el subsistema de agua potable del acueducto Nazaret; esta información se utiliza para realizar un análisis de la oferta y el caudal disponible de la fuente, con objeto de verificar la sostenibilidad del recurso hídrico. De acuerdo a lo manifestado por el operador del servicio de agua para riego, el sistema que abastece agua cruda no cuenta con concesión de agua por parte de Cornare.

A continuación, se presenta información de la oferta hídrica de la fuente Amagamiento que surte el subsistema que provee agua potable a la comunidad de la vereda Nazaret, identificada en la Resolución RE-03029-2023.

Quebrada Amagamiento método geoportal

Caudal Q_{geo} : 18,42 l/s.

Caudal disponible Q_{disgeo} : 13,72 l/s.

Quebrada Amagamiento método Volumétrico

Caudal volumétrico Q_{vol} : 21,62 l/s.

Caudal disponible Q_{disvol} : 16,22 l/s.

De acuerdo con lo consignado en la Resolución mencionada anteriormente, la quebrada Amagamiento cuenta con oferta suficiente para atender la demanda del subsistema de agua potable del acueducto Nazaret garantizando el caudal ecológico en la fuente. Además, Cornare informa en dicha resolución que época de verano los caudales en la fuente no presentan una variación considerable respecto a los caudales medios de la quebrada.

5.5.2. IDENTIFICACIÓN DE PERDIDAS Y CONEXIONES FRAUDULENTAS A LOS ACUEDUCTOS

En la información suministrada por la administración del sistema de acueducto Nazaret tanto para el subsistema de agua potable como de agua cruda para riego, no se aportaron registros de macromedición ni micromedición para la evaluación de las pérdidas en el sistema.

El subsistema de agua potable cuenta con un macromedidor ubicado a la salida de la PTAP, el cual a la fecha se encuentra averiado por tanto no se lleva registro del



agua producida en la planta, y además, para el suministro tanto de agua potable como de agua cruda para riego, no se tiene implementado medidores para verificar los consumos de sus usuarios, por tal razón, no se cuenta con la información suficiente para validar en ambos subsistemas las pérdidas que se generan en el acueducto Nazaret.

El Índice de Agua No Contabilizada -IANC- es un indicador que los operadores de los acueductos realizan constante seguimiento esto con el fin de establecer medidas y controles buscando que las pérdidas sean mínimas y que el servicio se preste con mayor eficiencia a la comunidad.

El cálculo del IANC lo realizan los operadores por medio de la siguiente expresión:

$$\text{IANC} = \frac{(\text{Volumen de agua producido} - \text{Volumen de agua facturado})}{\text{Volumen de agua producido}} * 100$$

Se debe tener en cuenta que el Volumen de agua producido es el volumen en m³ de agua potable medido a la salida de la planta y el Volumen de agua facturado es el volumen en m³ de agua potable que la empresa facturó durante el período de análisis. Es importante implementar los medidores en el acueducto para conocer los consumos y pérdidas en el sistema, con objeto de lograr el máximo beneficio del recurso hídrico.

De acuerdo con lo manifestado por la administración del acueducto Nazaret, el sistema cuenta en la actualidad con 200 suscriptores para el servicio de agua potable y 130 usuarios en el servicio de agua cruda para riego. Al no llevar macro y micromedición es difícil identificar conexiones fraudulentas al sistema, debido al bajo control ejercido.

Cabe anotar que según la Resolución 0330 de 2017 en su artículo 44, las pérdidas técnicas totales de un sistema no deben superar el 25%, por lo que, es importante establecer programas y medidas que reduzcan las pérdidas de agua en todos los componentes del sistema para validar el cumplimiento de la norma vigente y que el sistema funcione con la mayor eficiencia posible. Conforme a lo identificado en los subsistemas de agua cruda y agua potable del acueducto para la vereda Nazaret, se estima que las pérdidas se encuentren muy por encima del tope establecido en la Norma.



5.5.3. ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA DE LOS ACUEDUCTOS

De acuerdo con lo observado en la visita de campo y la información suministrada por el operador del acueducto, el sistema en general se identifica operativo con algunos aspectos por mejorar.

Es importante realizar una verificación de cada uno de los componentes del acueducto para validar su funcionamiento de cara al futuro, ya que el periodo de diseño de los elementos para un acueducto es de 25 años de acuerdo con la norma vigente, por lo tanto, es vital realizar una valoración de las estructuras y hacer los cambios y ajustes que den lugar a luz de la norma actual.

Es sistema de acueducto funciona por gravedad para el abastecimiento de agua potable y agua cruda para riego a la comunidad de la vereda Nazaret. El subsistema de agua potable registra actualmente 200 usuarios, mientras que el subsistema de agua cruda para riego cuenta con aproximadamente 130 suscriptores.

5.5.3.1. Fuente abastecedora

El subsistema de acueducto para el abasto de agua potable Nazaret se abastece de la quebrada Amagamiento, mientras que el subsistema para el suministro de agua cruda para riego se surte de un afluente más pequeño del cual no se aportó el nombre. En las zonas de captación las fuentes se observan con buena cobertura vegetal nativa, y se evidencia discurrir caudal suficiente para realizar la captación, garantizando el caudal ecológico de la fuente aguas abajo de las bocatomas.



Ilustración 7 Fuente abastecimiento acueducto

Características de la fuente	Observaciones
Grado de protección de la cuenca	Zona bien protegida con cobertura vegetal.
Instrumentación para medición de caudales	No existe
Posibles focos de contaminación aguas arriba	Contaminación de origen natural y de productos químicos utilizados en cultivos en la zona.

Tabla 2. Características de la fuente de abastecimiento

5.5.3.2. Concesión de aguas

Dentro de la información suministrada por la Administración del acueducto se adjuntó la Resolución N° RE-03029-2023 fechada del día 13 de julio de 2023, por medio de la cual la Entidad Ambiental Cornare otorgó una concesión de aguas para el sistema de acueducto Nazaret de la quebrada Amagamiento. La Resolución anteriormente nombrada, corresponde al caudal otorgado para el subsistema que suministra agua potable a la comunidad, para el subsistema de abasto de agua cruda para riego de acuerdo con lo manifestado por el personal del acueducto no cuenta con concesión de aguas.

Cornare otorgó un caudal para uso doméstico de 2,29 l/s por un término de 10 años (2033) prorrogables mediante previa solicitud en el último año de vigencia, de



acuerdo con lo anterior, la concesión de aguas para el acueducto Nazaret en cuanto al subsistema para suministro de agua potable a la fecha del presente diagnóstico se encuentra vigente.

5.5.3.3. Bocatoma

La bocatoma es la estructura hidráulica que capta el agua desde la fuente y la conduce hacia el acueducto; el sistema de acueducto Nazaret cuenta con bocatomas tipo dique – toma en concreto tanto para el subsistema de suministro de agua potable como para el subsistema de suministro de agua cruda. Dentro del subsistema de agua cruda se identificó una segunda captación, para la cual dispusieron de forma artesanal de sacos con material y palos de madera para formar un pequeño embalse con una tubería de captación en el fondo. Como se mencionó anteriormente, el subsistema que abastece de agua cruda para riego no cuenta con permiso de captación de agua para ninguna de las dos bocatomas identificadas.

La bocatoma sobre la quebrada Amagamiento que capta el agua para el subsistema que abastece agua potable se ubica aproximadamente en la coordenada 75°29'38,82" Oeste y 5°59'50,54" Norte en la cota 2225 aproximadamente. La bocatoma del subsistema que suministra agua cruda para riego construida en concreto se ubica en la coordenada 75°30'3,4" Oeste y 5°58'59,9" Norte, mientras que la bocatoma que identificada también para suministro de agua cruda construida artesanalmente con madera y sacos con material en su interior se ubica en la coordenada 75°30'4,0" Oeste y 5°59'5,50" Norte.

Las bocatomas construidas en concreto consisten en una dique - toma formada por un muro de concreto, que posee una rejilla de captación en el centro del muro; la rejilla en la captación del subsistema de agua potable cuenta con inclinación lo que la hace autolimpiante, mientras que la rejilla del subsistema de agua cruda es totalmente horizontal por lo que es susceptible a taponarse con elementos arrastrados por la corriente.

Un par de metros aguas abajo del muro de la captación del subsistema de agua potable se identifican una serie de válvulas de corte, seis en total, cuya función al parecer es realizar el desagüe y limpieza del embalse. De acuerdo a lo manifestado por el personal del acueducto, esta serie de válvulas no funciona óptimamente para la evacuación de los lodos acumulados en el embalse, por lo que optaron por realizar una abertura directamente en el muro. Para la evacuación de los sedimentos acumulados en la bocatoma del subsistema de agua cruda se identificaron varias tuberías de PVC en la base del muro con tapones roscados los cuales se operan manualmente para el mantenimiento de la estructura.



Las bocatomas identificadas se encuentran al momento del presente diagnóstico operativa, con evidencia de falta de mantenimiento, con reparaciones y adecuaciones poco técnicas, por lo que se recomienda ajustar las obras de acuerdo al marco normativo actual y realizar mantenimientos y limpiezas a esta estructura con mayor frecuencia, especialmente después de eventos de precipitación de gran magnitud.



Ilustración 8 Bocatoma

Descripción de la estructura		Observaciones
Tipo de estructuras	Dique - toma	Dos bocatomas, una para el subsistema de agua potable y otra para el subsistema de agua cruda
Estado	Aceptable	Falta limpieza y mantenimiento, se identifican adecuaciones y reparaciones poco técnicas.



Material	Concreto	Se identificó una bocatoma artesanal adicional sin permiso para el subsistema de agua cruda construida en madera y costales rellenos
Año construcción	-	No reporta
Cerramiento	No existe	
Caudal autorizado	2,29 l/s	Uso doméstico para subsistema de agua potable. El subsistema de agua cruda no cuenta con concesión de aguas.
Resolución concesión	Resolución RE-03029-2023	Vigente hasta año 2033 para subsistema de agua potable
Estructura aforo caudal	-	Reportan tener la estructura de aforo en la captación del subsistema para el suministro de agua potable

Tabla 3. Características de la captación

5.5.3.4. Desarenador

El desarenador es una estructura ubicada luego de la captación, cuya función principal es eliminar las arenas suspendidas en el agua captada y evitar que estas continúen su transitar en el proceso del acueducto.

El sistema de acueducto Nazaret para el abasto de agua potable cuenta con un desarenador en Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio -PRFV- de tres compartimentos, el cual tiene unas dimensiones de 3,0 metros de largo, un metro de ancho y un metro de alto; esta estructura cuenta con una tapa en la parte superior para evitar el ingreso de hojas y demás elementos en su interior, y se ubica aproximadamente en la coordenada 75°29'45,0" Oeste y 5° 59'54,5" Norte.

El subsistema de suministro de agua cruda tiene implementado un tanque plástico para la sedimentación de las arenas antes de llegar al punto de almacenamiento el cual se ubica aproximadamente en la coordenada 75°30'3,4" Oeste y 5° 58'59,9" Norte.

De acuerdo con el artículo 55 de la Resolución 0330 de 2017 los desarenadores deben contar con cerramiento para evitar el acceso a la estructura de animales o personal no autorizado, los desarenadores identificados en el sistema de acueducto Nazaret no cuentan con cerramiento exigido.

No se identificaron by pass o unidades de paso directo en los desarenadores que garanticen el paso del caudal otorgado a la planta de tratamiento y/o tanques de almacenamiento en jornadas de limpieza o mantenimiento de las estructuras.



Ilustración 9 Desarenadores

Descripción de la estructura		Observaciones
Tipo de estructura	Desarenador	
Estado	Aceptable	Falta limpieza y mantenimiento
Material	PRFV	
Año construcción	-	No reporta
Cerramiento	No	
By pass	No	
Extracción de material	-	No se identifica válvula para purgar lodos

Tabla 4. Características del desarenador

5.5.3.5. Aducción

La tubería de aducción es la línea que conduce el agua cruda captada en la bocatoma hasta la el punto de tratamiento. De acuerdo a lo manifestado por el personal del acueducto el subsistema que capta agua para suministro de agua potable a la comunidad cuenta con una tubería de aducción, que sale de la bocatoma en 4 pulgadas con una reducción a 3 pulgadas al llegar a la planta de tratamiento. A continuación, se describen las tuberías de aducción identificadas en el sistema de acueducto.



Ilustración 10 Aducción

Tramo	Tipo de conducción	Diámetro (Pulg)	Material	Longitud aproximada (m)	Observación
Bocatoma – Desarenador (Subsistema A.Potable)	Aducción	4	PVC	20	Notable deterioro, se observa varios tramos expuesta



Desarenador – PTAP (Subsistema A.Potable)	Aducción	4 y 3	PVC	400	sobre los senderos lo que la hace susceptible a daños.
Bocatoma – Tanque (Subsistema A.Cruda)	Aducción	2,50	PVC	-	

Tabla 5. Características tubería aducción

5.5.3.6. Planta de Tratamiento de Agua Potable - PTAP

La Planta de Tratamiento de Agua Potable es una instalación que tiene como objetivo tratar el agua cruda proveniente de fuentes naturales como ríos, lagos, quebradas, entre otros, y convertirla en agua apta para el consumo humano, cumpliendo con los estándares de calidad establecidos por diferentes normas. El proceso de tratamiento en una PTAP implica una serie de etapas físicas, químicas y biológicas que eliminan o reducen los contaminantes presentes en el agua cruda, tales como partículas en suspensión, materia orgánica, microorganismos patógenos, sustancias químicas indeseables, entre otros.

El sistema de acueducto Nazaret que suministra agua potable cuenta con una planta de tratamiento de tipo modular compacta ubicada aproximadamente en la coordenada 75°29'44,70" Oeste y 5°59'54,76" Norte. En la planta se destacan los procesos de floculación, sedimentación, filtración y desinfección. La planta de tratamiento se evidencia en general operativa y en buen estado.

La PTAP cuenta con sistema de paneles solares instalado aproximadamente hace 5 años, para el suministro energético de las bombas dosificadoras de cloro.

A continuación, se presenta registro fotográfico de la planta de tratamiento de aguas para el sistema Nazaret, la cual se encuentra alrededor de 20 metros por debajo del nivel de la cota de captación de la bocatoma, lo que garantiza que el agua llegue con la presión necesaria para el correcto funcionamiento de la planta.



Aug 15, 2024 12:38:17



Aug 15, 2024 12:38:22



Aug 15, 2024 12:39:11



Aug 15, 2024 12:57:34

Ilustración 11 Registro fotográfico Planta de tratamiento – PTAP-

Descripción de la estructura		Observaciones
Tipo de sistema de tratamiento	Planta compacta	Prefabricado
Estado	Bueno	
Material	Fibra de vidrio	
Año construcción	-	No reporta
Cerramiento	Malla eslabonada	
Caudal de diseño	- l/s	2,29 l/s autorizados por Cornare
Acceso	Peatonal	
Componentes	Adición de químicos.	3 unidades de filtros de arena.



Descripción de la estructura		Observaciones
	Floculador. Sedimentador. Filtros. Desinfección. Lechos de secado	2 unidades de filtro de carbón activado. 2 unidades de lechos de secado. Dosificación de cloro mediante bomba abastecida por paneles solares
Operarios	1 operario	No se presenta soporte de certificado en operación de plantas.
Manual de operación y mantenimiento	Si	Aportaron manual de operación y mantenimiento elaborado por la administración del acueducto

Tabla 6. Características de las PTAP

5.5.3.7. Conducción

La tubería de conducción es la línea que conduce el agua tratada desde la planta de tratamiento hasta el punto de almacenamiento. El sistema de acueducto de la vereda Nazaret cuenta con un sistema de tanques para el almacenamiento del recurso tratado que se encuentran adyacentes a la PTAP.

5.5.3.8. Tanque de almacenamiento

Los tanques de almacenamiento tienen como función almacenar agua y suplir las variaciones entre el caudal de entrada y el consumo a lo largo del día. El subsistema de acueducto Nazaret que suministra agua potable cuenta con cuatro tanques de almacenamiento construidos en Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio -PRFV- los cuales se encuentran contiguos a la PTAP con una capacidad de 15 m³ cada uno, ubicados en la coordenada 75°29'44,70" Oeste y 5°59'54,76" Norte, para un volumen total de almacenamiento de 60 m³. Mientras que el subsistema que suministra agua cruda para riego a la comunidad presenta dos tanques prefabricados con capacidad para 12 m³ cada uno, para un volumen total de almacenamiento de agua cruda de 24 m³.



Ilustración 12 Tanques de almacenamiento

De acuerdo con el artículo 81 de la Resolución 0330 la capacidad de almacenamiento debe ser igual a $\frac{1}{3}$ del volumen distribuido a la zona que va a ser abastecida en el día de máximo consumo.

Además, el volumen de almacenamiento determinado se debe incrementar para provisión de control de incendios estructurales en los siguientes porcentajes, de acuerdo con el nivel de riesgo establecido en los “planes de gestión de riesgo y



estrategia de respuesta” de la localidad respectiva, en el marco de la Ley 1523 de 2012.

Riesgo ALTO: 25%

Riesgo MEDIO: 20%

Riesgo BAJO: 15%

El nivel de riesgo, se debe construir teniendo en cuenta las categorías del literal J.3.3 del Título J “Requisitos de protección contra incendios en edificaciones” del Reglamento Colombiano de Construcción Sismorresistente NSR-10.

De acuerdo con el caudal concesionado por la Entidad Ambiental para el Acueducto de la vereda Nazaret que suministra agua potable, se obtiene que el día de máximo consumo para el periodo de diseño reporta un caudal de 2,29 l/s. Por lo tanto, el volumen de almacenamiento corresponde a:

$$\text{Volumen de almacenamiento} = (2,29 \text{ l/s} \times 86.400 \text{ s}) / 3 / 1.000 \text{ m}^3 = 65,95 \text{ m}^3.$$

Si le asociamos a este volumen un nivel de riesgo de incendio alto como factor de seguridad se debe aumentar la capacidad de almacenamiento del sistema en un 25% más, obtenido un valor de:

$$\text{Capacidad de almacenamiento} = 65,95 \text{ m}^3 \times 1,25 = 82,44 \text{ m}^3.$$

De acuerdo con las estimaciones anteriores, el volumen de almacenamiento requerido de acuerdo a la capacidad de almacenamiento para el acueducto que suministra agua potable de la vereda Nazaret, debería estar por el orden de los 82 m³ para atender a los usuarios con el caudal otorgado al sistema, lo anterior, tomando como referencia el consumo doméstico de agua, en relación a los 60 m³ de almacenamiento efectivo con los que cuenta en la actualidad el sistema de acueducto.

Descripción de la estructura		Observaciones
Tipo de estructura	Tanque almacenamiento	4 unidades, más 2 tanques más para agua cruda.
Estado	Bueno	Los tanques de agua cruda presentan deterioro y falta de mantenimiento
Material	PRFV	Contiguo a PTAP para el subsistema de agua potable.
Año construcción	-	No reporta



Cerramiento	Malla eslabonada	Los tanques de almacenamiento de agua cruda no cuentan con cerramiento
Capacidad	60 m ³ Agua potable. 24 m ³ Agua cruda	15 m ³ cada uno de los 4 tanques PRFV para agua potable. 12 m ³ cada uno de los 2 tanques PRFV para agua cruda
Acceso	peatonal	
Rebose	Si	
Válvula flotadora	Si	
Drenaje	Si	
Respiraderos	Si	
Escaleras de acceso	-	No identificada

Tabla 7. Características de tanque de almacenamiento

5.5.3.9. Redes de distribución

Las redes de distribución hacen referencia al conjunto de tuberías, accesorios y estructuras que conducen el agua desde el tanque de almacenamiento hasta los puntos de consumo. La red de distribución del sistema de acueducto de la vereda Nazaret, consiste básicamente de una tubería principal de la cual se van extendiendo ramificaciones para la prestación del servicio a cada uno de los usuarios conectados.

5.5.3.10. Diámetro y material de la red

De acuerdo con la información suministrada por el operador del acueducto, las redes de distribución se encuentran en tubería plástica tipo PVC (Policloruro de Vinilo Rígido). Las redes plásticas tipo PVC como las que están instaladas tienen una vida útil de 50 años aproximadamente de acuerdo con los proveedores que suministran este tipo de tuberías.

El material de las redes de distribución PVC, es un material de amplio uso en sistemas de acueducto debido que su composición impide la contaminación del agua conducida, resistente a la corrosión, resistente a la rotura, su peso es liviano, resistente a productos químicos; su diseño de unión reduce los riesgos de hacer acople defectuoso y desplazamiento del sello ocasionadas por ondas de presión, su sello es integrado al tubo. Además, el material comercialmente se encuentra en el mercado con facilidad y con un factor económico bajo comparado con otros tipos de materiales. En general las tuberías y accesorios en PVC de los diferentes fabricantes encontrados en el mercado cumplen con los parámetros establecidos en el artículo 45 de la Resolución 0330 de 2017.



En cuanto a los diámetros de las redes en operación del acueducto, no se informó los diámetros de tubería instalada; de acuerdo con el Artículo 63 de la Resolución 0330, el diámetro mínimo es de 2 pulgadas (50mm) para redes de distribución en sistemas de acueductos rurales. Es importante validar el cumplimiento de la norma en cuanto al dimensionamiento de las redes, por lo que se recomienda iniciar el proceso de reposición de tramos que presenten un diámetro menor al indicado en la Norma vigente.

5.2.1. IDENTIFICACIÓN DE NECESIDADES Y CONTROL DE PARÁMETROS DEL AGUA POTABLE

5.2.1.1. Calidad del agua

Dentro de la información suministrada por el operador del sistema no se aportaron los resultados de los ensayos de laboratorio al agua, por tanto, no fue posible validar el cumplimiento de los parámetros microbiológicos y fisicoquímicos en relación a la norma vigente. Es importante anotar que el operador del servicio de abasto de agua potable debe garantizar que agua suministrada a los usuarios cumpla lo establecido en la Resolución 2115 de 2007.

5.2.1.2. Identificación de necesidades

-  De acuerdo con la resolución RE-03029-2023 el Programa de Uso Eficiente y Ahorro de Agua PUEAA presentado para el periodo 2023-2033 no fue aprobado, Cornare concedió 60 días hábiles para allegar el PUEAA con la información completa, conforme al formato FTA-88. Es importante atender esta solicitud a la mayor brevedad para evitar futuras reclamaciones y también porque este es un documento esencial para la gestión del sistema de acueducto.
-  El sistema que suministra agua cruda para riego que cuenta con aproximadamente 130 usuarios, este subsistema no tiene una concesión de agua otorgada por la Entidad Ambiental, lo que hace al sistema susceptible a sanciones y multas por la captación del recurso sin el debido permiso.
-  Se recomienda realizar mantenimientos y limpiezas a la bocatoma con mayor frecuencia especialmente después de eventos de precipitación de gran magnitud, para garantizar que los elementos arrastrados por la corriente no colmaten la rejilla de captación y se afecte el suministro de agua al sistema.

- ✚ Realizar las adecuaciones en las bocatomas y mantenimiento con todo el rigor técnico, ya que se identifican trabajos poco competentes.



Ilustración 13 Reparaciones poco técnicas en zona de captación

- ✚ Se recomienda realizar mantenimiento general a las estructuras del sistema ya que se evidenció en visita algunos elementos deteriorados, reparaciones poco técnicas o afectaciones debido a socavaciones. Los tanques de almacenamiento del subsistema de agua cruda evidencian abandono y que los mantenimientos en el sistema de acueducto son netamente correctivos.
- ✚ Se debe implementar una estructura de control y aforo que garantice que en la bocatoma se capte el caudal concesionado por la Entidad Ambiental y los excedentes sean inmediatamente regresados a la fuente.
- ✚ Se identificaron varios tramos de la tubería de aducción se encuentra dispuesta sobre el terreno sin ningún tipo de protección, lo que la hace altamente susceptible a daños, esta se debe enterrar o proteger.



Ilustración 14 Tubería de aducción expuesta

- ✚ Se debe implementar programas y controles para realizar seguimiento a los índices de operación y eficiencia del sistema para tener una mejora constante en la prestación del servicio. Lo anterior con el fin de tener certeza de las pérdidas y los consumos de agua, que ayuden a establecer metas y programas que generen mayor eficiencia en la prestación del servicio y optimizar el uso del recurso en beneficio de conectar nuevos usuarios.
- ✚ Se debe implementar la medición de los volúmenes de agua consumidos por cada uno de los usuarios y garantizar que el cobro realizado a los suscriptores del acueducto sea proporcional al consumo.
- ✚ Se debe verificar el estado de las válvulas que conectan las redes de agua cruda con agua tratada para validar que se encuentren cerradas y funcionen correctamente, para evitar la mezcla de aguas y se pierda el tratamiento realizado.
- ✚ De acuerdo a lo manifestado por la administración del acueducto, el sistema de acueducto Nazaret cuenta con una sola persona para desarrollar todas las actividades técnicas. Se recomienda ampliar el personal técnico con competencias certificadas para mejorar la eficiencia y prestación del servicio. Se considera insuficiente una sola persona para realizar las labores de operación de plantas, mantenimiento y vigilancia de las redes.
- ✚ Dentro de lo observado en el sistema de acueducto se requiere implementar un programa de reposición de redes que ya hayan cumplido con su ciclo de vida y/o

que no cumplen con el diámetro mínimo (50mm) para acueductos rurales de acuerdo a lo consignado en el Artículo 63 de la Resolución 0330 de 2017.

5.2.2. CONTROL Y VERIFICACIÓN DE MEDIDORES DE LOS ACUEDUCTOS

5.2.2.1. Macromedición

La macromedición es el sistema de medición de grandes caudales, destinados a totalizar la cantidad de agua que ha sido tratada en una planta de tratamiento y la que está siendo transportada por la red de conducción y distribución en diferentes sectores.

De acuerdo con la información suministrada por el acueducto se tiene instalado un macromedidor a la salida de la PTAP hacia los tanques de almacenamiento el cual se encuentra averiado, además el personal del acueducto manifiesta que existe un requerimiento de Cornare para la instalación de un nuevo macro a la entrada de la planta. No se recibieron reportes de los registros históricos del macromedidor para el análisis de agua producida y evaluación de consumos y pérdidas en el sistema.



Ilustración 15 Macromedidor



5.2.2.2. Micromedición

La micromedición es el sistema de medición de volumen de agua, destinado a conocer la cantidad de agua consumida en un determinado período de tiempo por cada suscriptor del sistema de acueducto.

De acuerdo a lo consignado en el artículo 75 de la Resolución 0330 se establece que sin perjuicio de lo establecido en la Ley 373 de 1997, la Ley 142 de 1994 y la Resolución CRA 457 de 2008 o aquellas que las modifiquen, adicionen o sustituyan, para todos los casos es obligatorio colocar medidores domiciliarios para cada uno de los suscriptores individuales del servicio de acueducto, con las posibles excepciones que se definan en las normas anteriormente nombradas.

De acuerdo con los datos aportados por la administración del acueducto, se tienen 200 suscriptores en el subsistema de agua potable y alrededor de 130 suscriptores para el servicio de agua cruda pero no se realiza medición de consumos para cobro.

5.2.2.3. Índice de Agua No Contabilizada -IANC-

Como se mencionó anteriormente, el Índice de Agua No Contabilizada -IANC- es un indicador que los operadores de los acueductos realizan constante seguimiento y con el fin de establecer medidas y controles en favor que las pérdidas sean mínimas y que el servicio se preste con mayor eficiencia a la comunidad.

Dentro de la información recibida por parte de la administración del acueducto no se recibieron reportes para el análisis y evaluación de consumos y pérdidas. Es importante realizar control y seguimiento constante de estos índices con el fin de establecer programas de mejora continua, en favor de la preservación y correcto uso del recurso hídrico y además, incrementar el beneficio económico del sistema con la posible inclusión de nuevos usuarios.

Es indispensable implementar un macromedidor a la entrada de PTAP y reparar o cambiar el que se encuentra instalado a la salida de misma, además, se debe establecer la medición de consumos de cada uno de los suscriptores, para que el cobro por el servicio sea por agua consumida y no por cargo fijo. Es importante anotar que las pérdidas máximas totales establecidas en la Resolución 0330 son del 25% para sistemas de acueducto.

5.2.2.4. Modelación red de distribución

De acuerdo con el Artículo 57 de la Resolución 0330 de 2017, se establece que todos los sistemas de redes de distribución deben contar con un modelo hidráulico,



a través del cual se pueda predecir el comportamiento frente a diferentes condiciones operativas, de mantenimiento o de expansión. En la información suministrada por el operador del servicio del acueducto Nazaret tanto para el servicio de agua potable como para agua cruda no se aportó información relacionada con la modelación hidráulica de las redes de distribución, así como tampoco planos de los sistemas en general en ningún formato.

5.2.2.5. Facturación

El sistema de acueducto de la vereda Nazaret realiza el cobro del servicio prestado mediante el cobro de un cargo fijo para la distribución de agua tratada a cada uno de los 200 usuarios y a los 130 suscriptores del servicio de agua cruda. El servicio de agua potable tiene un valor de \$17.000 pesos cobrado mediante factura y el servicio de agua cruda para riego tiene un valor de \$4.000 pesos mensuales del cual se emiten recibos de pago manuales.



Factura Electrónica de Venta FE 625
ASOCIACION DE USUARIOS DEL ACUEDUCTO NAZARET
900102767 - 3
 No Somos Grandes Contribuyentes
 No Responsable de IVA
 No Autorretenedor Impuesto de Renta - Retenedor en la Fuente por Renta
 Autorización Numeración de Facturación: 18764071967596 de 31/05/2024
 Vigente hasta 31/05/2026 - Prefijo: FE de la factura 501 a la 5000



CUFE 03138e1a72dac8c14b031368ffdf835b8fef476cf2db9bb4673b6f90484d136298fd15d687e0ae1e362113824dbff47b

FRANCISCO JAVIER CARMONA JURADO
 CC 3558706
 Dirección: Vereda Nazareth
 Ciudad: Retiro, Antioquia, Colombia
 Teléfono: (57604) 3195494451 - Correo: patejavi@gmail.com

Nro.	Item (Código)	Descripción Item (Código)	UM	Cant.	Vir. Unitario	IVA %	IVA (Unitario)	ICO	Vir. Total
1	007	Servicio Acueducto mes de Mayo	UNID	1.00	17,000.00	0.00	0.00		17,000.00
Observaciones: **CÓDIGO 145**									
Subtotal									17,000.00
Descuentos									0.00
IVA									0.00
ICO									0.00
Total COP									17,000.00
Saldo Pendiente									17,000.00

Total Nro. Lineas: 1

Vir. Total: DIECISIETE MIL (PESOS COLOMBIANOS)

Ilustración 16 Factura de servicio de acueducto

5.2.2.6. Verificación de los medidores

Como se mencionó en numerales anteriores, el acueducto de la vereda Nazaret no cuenta con micromedición para conocer los consumos de los 200 usuarios de agua potable y 130 suscriptores de agua cruda.



Es importante implementar en el acueducto las acciones que permitan conocer los de volúmenes de agua producidos y consumidos, así como las pérdidas generadas en el sistema. Además, entre menores sean las pérdidas del acueducto se tendrá mayor eficiencia en el sistema y un ahorro de recurso para posibles y potenciales nuevos usuarios lo que se traduce también en un mayor beneficio económico.

Como ejercicio teórico se estima la población de saturación que se puede llegar a abastecer con el caudal concesionado tomando los parámetros establecidos en la norma vigente. Se toma una dotación neta máxima para la estimar los consumos de los usuarios de acuerdo a lo consignado en la Resolución 0330 de 2.017 y la Resolución 0799 de 2021. La dotación neta para la vereda Nazaret es 120 l/hab*día, por ubicarse en un nivel superior a 2000 msnm.

Se estiman unas pérdidas técnicas de 25%, las cuales corresponden a las pérdidas totales máximas establecida en el artículo 44 de la Resolución 0330 de 2017. Para el cálculo de la dotación bruta se hace uso de la siguiente ecuación:

$$D_{bruta} = \frac{D_{neta}}{(1 - \%p)} =$$

Donde,

Dbruta: Dotación bruta

Dneta: Dotación neta

%p: Porcentaje de pérdidas técnicas máximas para diseño

Se tiene entonces una dotación bruta de 160 l/hab*día, para el diseño de la red de acueducto de la vereda Nazaret para el suministro de agua potable.

A la fecha se informa desde la Administración del acueducto que cuentan con 200 usuarios, con una población servida de aproximadamente 800 habitantes. Por las características de la zona donde el acueducto la gran mayoría de los usuarios son de tipo residencial.

Como se mencionó anteriormente, a modo de ejercicio teórico se realiza el ejercicio de cuantos suscriptores de consumo tipo residencial doméstico se pueden llegar a abastecer con los 2,29 l/s que se tenían en concesión por parte de la Autoridad Ambiental de la fuente Amagamiento.

De acuerdo con lo anterior se tiene un consumo por vivienda tomando una densidad habitacional promedio de 4 habitantes por vivienda:



$$160 \text{ l/hab} \cdot \text{día} \cdot 4 \text{ hab} = 640 \text{ l/viv} \cdot \text{día} \text{ ó lo que es igual a } 0,0074 \text{ l/s} \cdot \text{vivienda.}$$

Con base en los consumos anteriores tomados de las dotaciones y pérdidas establecidas en las normas vigentes, con el caudal en concesión con que cuenta el sistema se calcula el número de viviendas que en teoría se pueden llegar a abastecer.

$$\text{Vivendas} = \frac{\text{Caudal otorgado}}{\text{Consumo 1 Vivienda}} = \frac{2,29 \text{ l/s}}{0,0074 \frac{\text{l}}{\text{viv} \cdot \text{s}}} = 309.46 \text{ viv}$$

De acuerdo con el análisis anterior, el sistema de acueducto de la vereda Nazaret que presta el servicio de agua potable si todos sus suscriptores fueran de tipo residencial podría abastecer con el caudal que tiene en concesión hasta 310 usuarios. Cabe anotar que el número de viviendas calculado anteriormente puede variar de acuerdo con los consumos promedios que tenga el sistema de acueducto en comparación con el consignado en la Norma, además, se basa en el supuesto que las pérdidas técnicas totales están en el 25% establecido en la Norma.

En relación con la estimación anterior, el sistema de acueducto de agua potable de la vereda Nazaret que en la actualidad cuenta con 200 usuarios, tiene posibilidad de crecimiento el agua que tiene en concesión, eso sí, ejerce mayor control y seguimiento del recurso. Es importante realizar la instalación de medidores y realizar el cobro del servicio de acuerdo al consumo de los usuarios, así como también implementar programas de ahorro del agua y buscar la reducción de pérdidas para optimizar el recurso.

Parámetro	Descripción	Observación
Calidad de agua	-	No aportaron análisis de laboratorio
Continuidad del servicio	24 horas	
Macromedición	Si	A la salida de la PTAP. Se encuentra averiado
Micromedición	-	No se tienen instalados medidores para ninguno de los servicios prestados (Agua potable y agua cruda para riego)
Número de usuarios	330	200 agua potable 130 agua cruda para riego
Uso del agua	Doméstico	El agua cruda se capta sin el respectivo permiso de Cornare
Área de prestación del servicio	-	
IANC	-	No se aportaron datos.

Tabla 8. Características del servicio



5.2.2.7. REALIZACIÓN DE AFOROS DE CAUDALES DE APROVECHAMIENTO Y ECOLÓGICOS A LAS QUEBRADAS APROVECHADAS POR LOS ACUEDUCTOS EN RELACIÓN A CAUDALES OTORGADOS POR CORNARE.

5.5.3.11. Quebrada “Amagamiento” y Quebrada con Nombre Desconocido (Acueducto de Agua Cruda) – Aforo del Caudal Medio

Estimación de caudales por método volumétrico

El aforo de caudales por método volumétrico es una técnica fundamental en la ingeniería y las ciencias ambientales para determinar la cantidad de fluido que pasa por una sección de conducto o canal en un determinado tiempo mediante el uso de recipientes con volúmenes conocidos. Esta actividad es fundamental en la gestión de recursos hídricos, especialmente en la planificación y operación de acueductos veredales.

Definición de caudal

Cantidad de fluido que pasa a través de una sección transversal por unidad de tiempo. Generalmente se expresa en unidades de litros por segundo (L/s) o metros cúbicos por segundo (m^3/s).

Método volumétrico

Técnica directa para medir el caudal de un curso de agua. Consiste en capturar una cantidad conocida de agua en un recipiente durante un tiempo determinado y calcular el caudal a partir del volumen y el tiempo.

Recursos utilizados para la medición

1. Cronómetro
2. Cinta métrica
3. Calculadora
4. Recipiente de 16 litros de capacidad (Para la Quebrada Amagamiento – PTAP)

5. Recipiente de 20 litros (Para la fuente que alimenta el sistema del acueducto de agua cruda)

Cálculo del caudal

El caudal (Q) se calcula usando la fórmula:

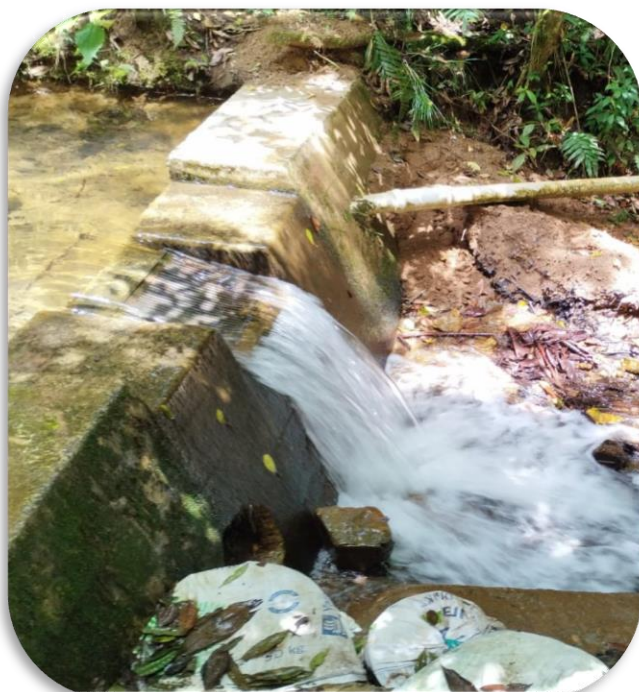
$$Q = V/t$$

donde:

- Q es el caudal (L/s)
- V es el volumen de agua capturado (litros)
- t es el tiempo registrado (s)

Procedimiento

Se designa el sitio de recolección de las aguas en la bocatoma del sistema para posteriormente realizar el aforo volumétrico. Se debe tener presente que en el proceso de recolección y procesamiento de los datos obtenidos se tuvo en cuenta el caudal captado por el acueducto.



Fotografía 4 – Punto de recolección (bocatoma)

Fotografía 5 – Recolección del fluido en recipiente de 16L

Resultados

ACUEDUCTO VEREDAL DE NAZARET					
AFORO VOLUMÉTRICO - PTAP - QUEBRADA AMANGAMIENTO					
Tiempo registrado (s)	Tiempo promedio (s)	Volumen (L)	Caudal (L/s)	Fecha	Hora de la toma
1	0.7	16	23.85	15/08/2024	12:25 p.m
2	0.80				
3	0.75				
CAUDAL OTORGADO CORNARE (L/s)		PORCENTAJE ADICIONAL DEBIDO A PÉRDIDAS (%)		CAUDAL ADICIONAL (L/s)	
2.29		10%		2.52	
AFORO VOLUMÉTRICO - ACUEDUCTO DE AGUA CRUDA - FUENTE CON NOMBRE DESCONOCIDO					
Tiempo registrado (s)	Tiempo promedio (s)	Volumen (L)	Caudal (L/s)	Fecha	Hora de la toma
1	6.5	20	2.93	20/08/2024	2:34 p.m
2	6.80				
3	7.2				
OBSERVACIONES					
Durante el día de la realización del aforo se presentó en general un día soleado sin presencia de lluvias.					

Tabla 18: Resultados del aforo volumétrico

5.5.3.12. Conclusión de la medición

Con los resultados obtenidos en este método experimental se puede dar una buena idea de la magnitud del caudal que recorre la Quebrada “Amagamiento” y la Quebrada con Nombre Desconocido que abastece al sistema de acueducto de agua cruda de Nazaret, ya que esta metodología ofrece una precisión confiable teniendo en cuenta su versatilidad y rapidez en la obtención de la información. La realización de aforos permite evaluar la capacidad de abastecimiento de la quebrada para el sistema de acueducto y se permite concluir preliminarmente que, con apoyo en documentación CORNARE, la quebrada cuenta con un buen recurso hídrico para abastecer las necesidades del sistema y, además, cumple con los caudales



ecológicos exigidos para el funcionamiento normal de los ecosistemas que dependen del flujo hídrico de la Quebrada Amagamiento. Para el caso de la Quebrada con Nombre Desconocido, es importante realizar estudios hidrológicos que permitan determinar los caudales mínimos ecológicos que requiere la quebrada para el funcionamiento normal de sus ecosistemas, y empezar procesos de validación de licencia de captación para este acueducto para evitar sanciones por parte de la autoridad ambiental.

5.6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

COMPONENTE ADMINISTRATIVO

-  Iniciar los procesos de certificación de fontaneros para el manejo del acueducto de tratamiento de agua potable y el agua cruda.
-  Se recomienda iniciar los procesos de creación de los estudios tarifarios posterior a la implementación de las micro y macro mediciones para garantizar el cobro proporcional al consumo de los usuarios en cada vivienda.

COMPONENTE JURÍDICO

-  Es importante que las corporaciones de servicios de acueducto realicen el registro en el RUPS para iniciar procesos de formalización del servicio en la vereda.
-  Se recomienda que, una vez realizada la inscripción en el RUPS, se presente la información requerida por la Superintendencia de Servicios Públicos de acuerdo con los plazos y requerimientos establecidos por esta entidad regulatoria. Esto asegura el cumplimiento normativo y facilita la supervisión y control del servicio público prestado.

COMPONENTE AMBIENTAL

-  Deben agilizar en la atención de las observaciones realizadas por Cornare en la resolución RE-03029-2023 relacionadas con el Programa de Uso Eficiente y Ahorro de Agua PUEAA presentado para el periodo 2023-2033 el cual no fue aprobado, Cornare concedió 60 días hábiles para allegar el PUEAA con la información completa, conforme al formato FTA-88. Es



importante atender esta solicitud a la mayor brevedad para evitar futuras reclamaciones y también, porque este es un documento esencial para la gestión del sistema de acueducto

- ✚ Se debe realizar con prontitud y diligencia, la solicitud de la concesión de aguas ante Cornare para el servicio de agua cruda para riego, que vienen captando sin el debido permiso, lo que los hace susceptibles a multas y sanciones.
- ✚ Se debe implementar una estructura de control y aforo que garantice que en la bocatoma se capte el caudal concesionado por la Entidad Ambiental y los excedentes sean inmediatamente regresados a la fuente.

COMPONENTE TÉCNICO

- ✚ Se recomienda realizar mantenimientos y limpiezas a la bocatoma con mayor frecuencia especialmente después de eventos de precipitación de gran magnitud, para garantizar que los elementos arrastrados por la corriente no colmaten la rejilla de captación y se afecte el suministro de agua al sistema.
- ✚ Se recomienda realizar las adecuaciones y reparaciones en las bocatomas con todo el rigor técnico, ya que se identifican trabajos poco competentes.
- ✚ Se recomienda realizar mantenimiento general a las estructuras del sistema ya que se evidenció en visita algunos elementos deteriorados, reparaciones poco técnicas o afectaciones debido a socavaciones. Los tanques de almacenamiento del subsistema de agua cruda evidencian abandono y que los mantenimientos en el sistema de acueducto son netamente correctivos.
- ✚ Se identificaron varios tramos de la tubería de aducción se encuentra dispuesta sobre el terreno sin ningún tipo de protección, lo que la hace altamente susceptible a daños, esta se debe enterrar o proteger.
- ✚ Se debe implementar la medición de los volúmenes de agua consumidos por cada uno de los usuarios y garantizar que el cobro realizado a los suscriptores del acueducto sea proporcional al consumo.
- ✚ Se debe implementar programas y controles para realizar seguimiento a los índices de operación y eficiencia del sistema para tener una mejora constante en la prestación del servicio. Lo anterior con el fin de tener certeza de las



pérdidas y los consumos de agua, que ayuden a establecer metas y programas que generen mayor eficiencia en la prestación del servicio y optimizar el uso del recurso en beneficio de conectar nuevos usuarios.

- ✚ Se debe verificar el estado de las válvulas que conectan las redes de agua cruda con agua tratada para validar que se encuentren cerradas y funcionen correctamente, para evitar la mezcla de aguas y se pierda el tratamiento realizado.
- ✚ De acuerdo a lo manifestado por la administración del acueducto, el sistema de acueducto Nazaret cuenta con una sola persona para desarrollar todas las actividades técnicas. Se recomienda ampliar el personal técnico con competencias certificadas para mejorar la eficiencia y prestación del servicio. Se considera insuficiente una sola persona para realizar las labores de operación de plantas, mantenimiento y vigilancia de las redes.
- ✚ Se sugiere implementar un programa de reposición de redes para las tuberías que ya cumplen su ciclo de vida y/o que no cumplen con el diámetro mínimo (50mm) para acueductos rurales de acuerdo a lo consignado en el Artículo 63 de la Resolución 0330 de 2017.
- ✚ Se recomienda implementar jornadas de capacitación para el personal operativo del acueducto con el objetivo de tecnificar los procesos. Aunque el personal manifiesta tener conocimiento en materia de preparación y puesta en marcha de las plantas, estas capacitaciones pueden mejorar significativamente la productividad de los acueductos. Al actualizar y reforzar los conocimientos técnicos de los operadores, se optimiza en gran medida el proceso de operación, se reducen los errores y aumenta la eficiencia. Además, la formación continua garantiza que el personal esté al día con las últimas tecnologías y prácticas del sector, lo que contribuye a un mejor rendimiento y a la sostenibilidad de los sistemas de abastecimiento y generación del agua potable.
- ✚ De acuerdo con las estimaciones realizadas en el presente diagnóstico, con el caudal concesionado por Cornare para el subsistema de agua potable se podría llegar a abastecer en teoría hasta 310 usuarios de tipo de consumo doméstico tomando como referencia las dotaciones y pérdidas máximas establecidas en la norma vigente, en relación con los 200 usuarios que posee el acueducto en la actualidad. Como no se cuenta con registros de volúmenes de agua producida y agua facturada, no es posible establecer el



potencial crecimiento del acueducto para incluir nuevos usuarios. Se recomienda establecer micromedición, así como programas de ahorro y uso eficiente de agua con los usuarios para evitar consumos excesivos y hacer un uso racional del recurso.

-  Se recomienda realizar seguimiento y control constante de los consumos y pérdidas del acueducto, con objeto de establecer programas de mejora constante y alta eficiencia en la prestación del servicio. Se debe realizar campañas para reducir el índice de pérdidas, ya que de acuerdo con lo evidenciado se tienen pérdidas muy por encima de lo establecido en la norma vigente.
-  Se recomienda realizar con la periodicidad que dicta la norma, los respectivos ensayos de laboratorio para evaluar la calidad del agua tratada que se está suministrando a la comunidad.



INFORME N°3



CONTRATO N° 026 DEL 2024

CONSULTORÍA PARA EL LEVANTAMIENTO DE LA INFORMACIÓN TÉCNICA, ADMINISTRATIVA, DEMOGRÁFICA, JURÍDICA Y AMBIENTAL DE LOS ACUEDUCTOS RURALES Y URBANOS Y LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL MUNICIPIO DE EL RETIRO DERIVADO DEL CONTRATO INTERADMINISTRATIVO DE ADMINISTRACIÓN DELEGADA DE RECURSOS (MANDATO SIN REPRESENTACIÓN) C.I 020 – 2024

FECHA: 20 MAYO - 25 DE AGOSTO DE 2024

CONTRATO DE CONSULTORÍA N° 26 DEL 2024. Consultoría para el levantamiento de la información Técnica, Administrativa, Demográfica, Jurídica, y Ambiental de los acueductos rurales y urbanos y las plantas de tratamiento de aguas residuales en el municipio de el Retiro, derivado del contrato interadministrativo de administración delegada de recursos (mandato sin representación) C.I 020-2024



ALCALDÍA DE
El Retiro



REVISIONES

DATOS REVISIÓN	Elaboración del INFORME No.03	
REV. No.	2	
FECHA	25/08/2024	
ELABORÓ	<p>ALEJANDRO GALLEGO HIGINIO</p> <p>YERSON CORREA CEBALLOS</p> <p>SEBASTIÁN LOZANO IDÁRRAGA</p> <p>Equipo de trabajo Global Ingenieros</p>	
REVISÓ	<p>WILDER CAMILO ARIAS</p> <p>Representante Legal Global Ingenieros</p>	
APROBACIÓN	<p>CARLOS MAURICIO YEPES</p> <p>Gerente Fondeser</p>	



Contenido

1.	INTRODUCCION	6
2.	DESCRIPCION GENERAL	7
2.1.	DESCRIPCION GENERAL	7
3.	LISTADO DE ACUEDUCTOS Y PTAR PROGRAMADOS	8
4.	INFORMACION DEL CONTRATO DE CONSULTORIA.....	8
4.1.	MODIFICACIONES AL CONTRATO.....	8
4.2.	GARANTIAS DEL CONTRATO	8
5.	INFORME – SISTEMA DE ACUEDUCTO – VEREDA TABACAL PARTE ALTA	9
5.1.	LOCALIZACIÓN GENERAL DE LA RED DE ACUEDUCTO	11
5.2.	COMPONENTE ADMINISTRATIVO.....	12
5.2.1.	CONTROL DE TARIFAS DE CONSUMO	12
5.2.2.	TEMAS TRIBUTARIOS	14
5.2.3.	USUARIOS CONECTADOS.....	15
5.2.4.	ESTADOS FINANCIEROS	15
5.2.5.	PRESUPUESTOS PARTICIPATIVOS.....	16
5.3.	COMPONENTE JURÍDICO.....	16
5.3.1.	CONFORMACIÓN DE LOS ACUEDUCTOS, JUNTAS ADMINISTRADORAS Y ESTATUTOS.....	16
5.3.2.	CÁMARA Y COMERCIO	18
5.3.3.	VERIFICACIÓN DEL REGISTRO ÚNICO DE PRESTADORES DE SERVICIOS (RUPS)	18
5.3.4.	SERVIDUMBRES DE PASO	19
5.3.5.	SERVIDUMBRES DE PLANTA, BOCATOMA Y REDES.....	20
5.3.6.	REQUERIMIENTOS Y ESTADO ACTUAL ANTE LA SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS PÚBLICOS	20
5.4.	COMPONENTE AMBIENTAL	21
5.4.1.	CONCESIONES DE AGUA Y VIGENCIAS	21
5.4.2.	VERIFICACION EN EL CUMPLIMIENTO Y EJECUCION DE LOS PUEAA PRESENTADOS POR LOS ACUEDUCTOS	22



5.4.3. PROCESOS SANCIONATORIOS	23
5.4.4. OTROS PERMISOS Y REQUERIMIENTOS	23
5.5. COMPONENTE TÉCNICO	24
5.5.1. VERIFICACIÓN DE ESTUDIOS HIDROLÓGICOS EN LAS QUEBRADAS APROVECHADAS POR LOS ACUEDUCTOS	24
5.5.2. IDENTIFICACIÓN DE PERDIDAS Y CONEXIONES FRAUDULENTAS A LOS ACUEDUCTOS.....	25
5.5.3. ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA DE LOS ACUEDUCTOS	26
5.5.3.1. Fuente abastecedora	26
5.5.3.2. Concesión de aguas	27
5.5.3.3. Bocatoma.....	29
5.5.3.4. Desarenador	30
5.5.3.5. Aducción	30
5.5.3.6. Tanque de almacenamiento.....	31
5.5.3.7. Redes de distribución.....	34
5.5.3.8. Diámetro y material de la red	34
5.2.1. IDENTIFICACIÓN DE NECESIDADES Y CONTROL DE PARÁMETROS DEL AGUA POTABLE.....	35
5.2.1.1. Calidad del agua	35
5.2.1.2. Identificación de necesidades	35
5.2.2. CONTROL Y VERIFICACIÓN DE MEDIDORES DE LOS ACUEDUCTOS	36
5.2.2.1. Macromedición.....	36
5.2.2.2. Micromedición	36
5.2.2.3. Índice de Agua No Contabilizada -IANC-	37
5.2.2.4. Modelación red de distribución.....	37
5.2.2.5. Facturación	38
5.2.2.6. Verificación de los medidores	38
5.5.4. REALIZACIÓN DE AFOROS DE CAUDALES DE APROVECHAMIENTO Y ECOLÓGICOS A LAS QUEBRADAS APROVECHADAS POR LOS ACUEDUCTOS EN RELACIÓN A CAUDALES OTORGADOS POR CORNARE.	39



5.5.4.1. Quebradas fuentes desconocida..... 39

5.5.4.2. Conclusión de la medición 41

5.6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 42

5.6.1. COMPONENTE ADMINISTRATIVO..... 42

5.2.3. COMPONENTE TÉCNICO 43



1. INTRODUCCION

El presente informe ofrece un análisis detallado de los acueductos y plantas de tratamiento de aguas residuales en el municipio de El Retiro. Este estudio abarca aspectos técnicos, administrativos, jurídicos, ambientales y demográficos con el propósito de comprender integralmente la situación actual y proponer mejoras para la gestión y calidad del agua de la zona.

La relevancia de este estudio radica en la necesidad vital de asegurar un acceso equitativo a agua potable y saneamiento básico para todos los habitantes del municipio, tanto en áreas urbanas como rurales. El agua es esencial para la vida y el desarrollo humano, y su manejo adecuado es fundamental para la salud pública, la protección ambiental y el crecimiento económico sostenible.

Este informe se estructura en varios componentes para abordar los distintos aspectos relacionados con la gestión de los acueductos y plantas de tratamiento:

Se evaluará la infraestructura existente, su estado de funcionamiento, capacidad de tratamiento, eficiencia operativa y posibles necesidades de actualización o ampliación. Se analizarán los procesos de gestión, contratación de servicios, recursos humanos y financieros, así como la eficacia de los sistemas de monitoreo y control.

También se revisarán las normativas locales, regionales y nacionales relacionadas con el agua y el saneamiento, identificando posibles brechas legales o aspectos a fortalecer en materia de regulación y cumplimiento. Se evaluará el impacto de las actividades de abastecimiento y tratamiento de agua en el entorno natural, identificando medidas para minimizar la contaminación y promover la conservación de los recursos hídricos y los ecosistemas asociados.

Además, se analizará la distribución de la población en el municipio, sus necesidades de agua y saneamiento, así como las proyecciones de crecimiento poblacional que puedan influir en la demanda futura de servicios.

Mediante este análisis integral, se espera identificar oportunidades de mejora, optimizar la operación de los sistemas de agua y saneamiento, y promover el desarrollo sostenible del municipio, garantizando el derecho humano al agua y contribuyendo a la mejora de la calidad de vida de sus habitantes.

Este informe constituye una herramienta valiosa para los tomadores de decisiones, las autoridades locales, las instituciones públicas y la comunidad en general, en su compromiso por asegurar un acceso equitativo, seguro y sostenible al agua potable y al saneamiento básico en el municipio de El Retiro, Antioquia.

2. DESCRIPCION GENERAL

Este contrato de consultoría tiene como objetivo realizar un levantamiento detallado de la información técnica, administrativa, demográfica, jurídica y ambiental de los acueductos rurales y urbanos, así como de las plantas de tratamiento de aguas residuales en el municipio de El Retiro. Este trabajo se deriva del Contrato Interadministrativo de Administración Delegada de Recursos (Mandato sin Representación) C.I 020 - 2024, y busca proporcionar una base sólida para la toma de decisiones y la mejora de la gestión y sostenibilidad de los recursos hídricos en el municipio de Retiro Antioquia.

2.1. DESCRIPCION GENERAL



Ilustración 1 Localización General



3. LISTADO DE ACUEDUCTOS Y PTAR PROGRAMADOS

N°	NOMBRE DEL ACUEDUCTO - PTAR	NÚMERO DE INFORME SEGÚN PROGRAMACIÓN
1	EL CHUSCAL: PTAR CAMPANITA	N°1
2	EL CHUSCAL: ACUEDUCTOS DE AGUA POTABLE Y RIEGO	
3	VDA DON DIEGO: PTAP	
4	EL PORTENTO: PTAP	
5	LOS SALADOS: PTAR FAFA	
6	BARRIO EL PLAN: PTAP	N°2
7	SANTA HELENA - VILLA HELENA: PTAP	
8	SANTA HELENA - ALTOS DEL CAUCE: PTAP	
9	PANTANILLO: PTAR LA PALENCIA	
10	CARRIZALES ZONA ALTA: PTAP	
11	CARRIZALES ZONA BAJA: PTAP	N°3
12	PANTALIO: ACUEDUCTO DE RIEGO	
13	NAZARETH: ACUEDUCTOS DE AGUA POTABLE Y RIEGO	
14	TABACAL Z. ALTA: ACUEDUCTO DE RIEGO	
15	LA TOLDA: PTAR	
16	LOS MEDIOS: PTAP	
17	LOS SALADOS: PTAP	
18	LEJOS DEL NIDO: PTAP	

Tabla 1: Listado de Acueductos y PTAR

4. INFORMACION DEL CONTRATO DE CONSULTORIA

4.1. MODIFICACIONES AL CONTRATO

Durante la ejecución del contrato, no se han realizado modificaciones al contrato.

4.2. GARANTIAS DEL CONTRATO

Aseguradora: Solidaria de Colombia			
BENEFICIARIO: FONDESER - MUNICIPIO DE EL RETIRO			
Póliza No. 510-47-994000024454	VIGENCIA		VALOR
	Desde	Hasta	
Cumplimiento	20/05/2024	25/12/2024	\$ 32.158.560
Prestaciones sociales	20/01/2024	25/08/2027	\$ 16.079.280
Calidad del Servicio	20/05/2024	25/08/2026	16.079.280

Tabla 2 Pólizas



5. INFORME – SISTEMA DE ACUEDUCTO – VEREDA TABACAL PARTE ALTA

El sistema de acueducto de agua cruda de la Vereda Tabacal está compuesto por una bocatoma que se encarga de recolectar las aguas de dos quebradas con nombre desconocido que se unen en una garganta donde se encuentra ubicada la misma, y se realiza el proceso de aducción en una distancia cercana a los 800 metros hasta un tanque de almacenamiento antiguo (más de 30 años) para su posterior distribución a 52 suscriptores oficiales, sin embargo, se reportan conexiones ilegales en el acueducto.

Debido a que este acueducto cuenta con poca o nula documentación sobre su actuar administrativo, jurídico, ambiental y técnico, parte de este informe se centrará en las necesidades principales manifestadas por parte de la administración en cuanto a la legalización y formalización del mismo.

En cuanto a la documentación del predio donde se encuentra ubicada la bocatoma del acueducto, se tienen permisos de servidumbre otorgados que nunca se hicieron validar en notaría, por lo que el efecto de estos no tendría validez actualmente, no obstante, los dueños coetáneos del lote están prestos a realizar los procesos de legalización de servidumbres.

La situación actual limita en gran medida la capacidad para ofrecer un servicio eficiente, sostenible y seguro para lo usuarios ante cualquier eventualidad técnica grave que se pueda presentar en un futuro, por lo que se insta desde la parte administrativa a realizar un proceso de estructuración y documentación de los componentes esenciales para su funcionamiento y formalización, con los cuales se permitirá mejorar la operatividad del acueducto, asegurando cumplimiento con la normativa vigente y garantizando un acceso continuo del recurso hídrico a la comunidad de la vereda Tabacal Parte Alta.

Se muestra a continuación un diagrama de flujo con los registros fotográficos de los componentes del acueducto:

Diagrama de flujo de funcionamiento – Acueducto Tabacal Parte Alta

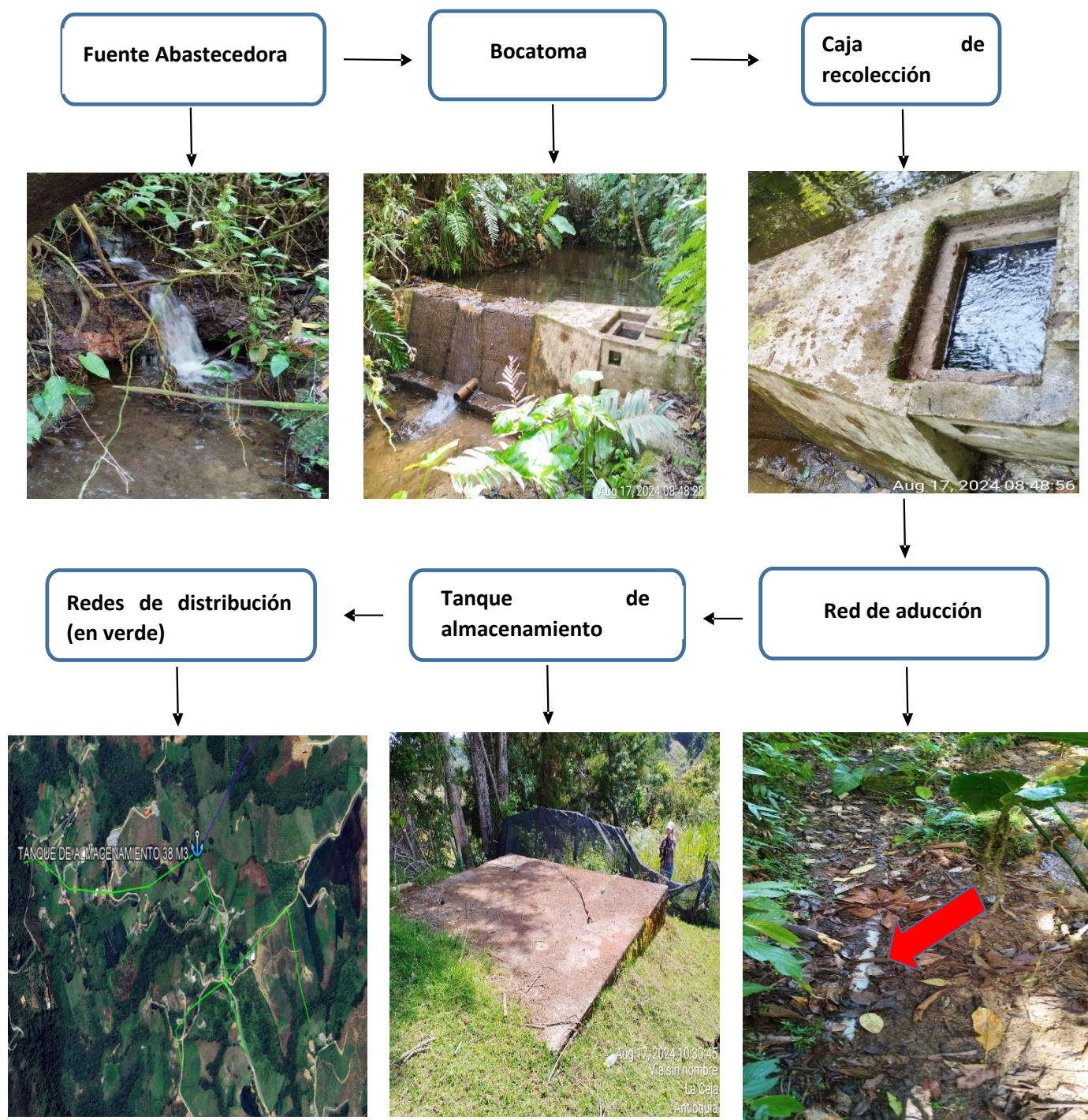
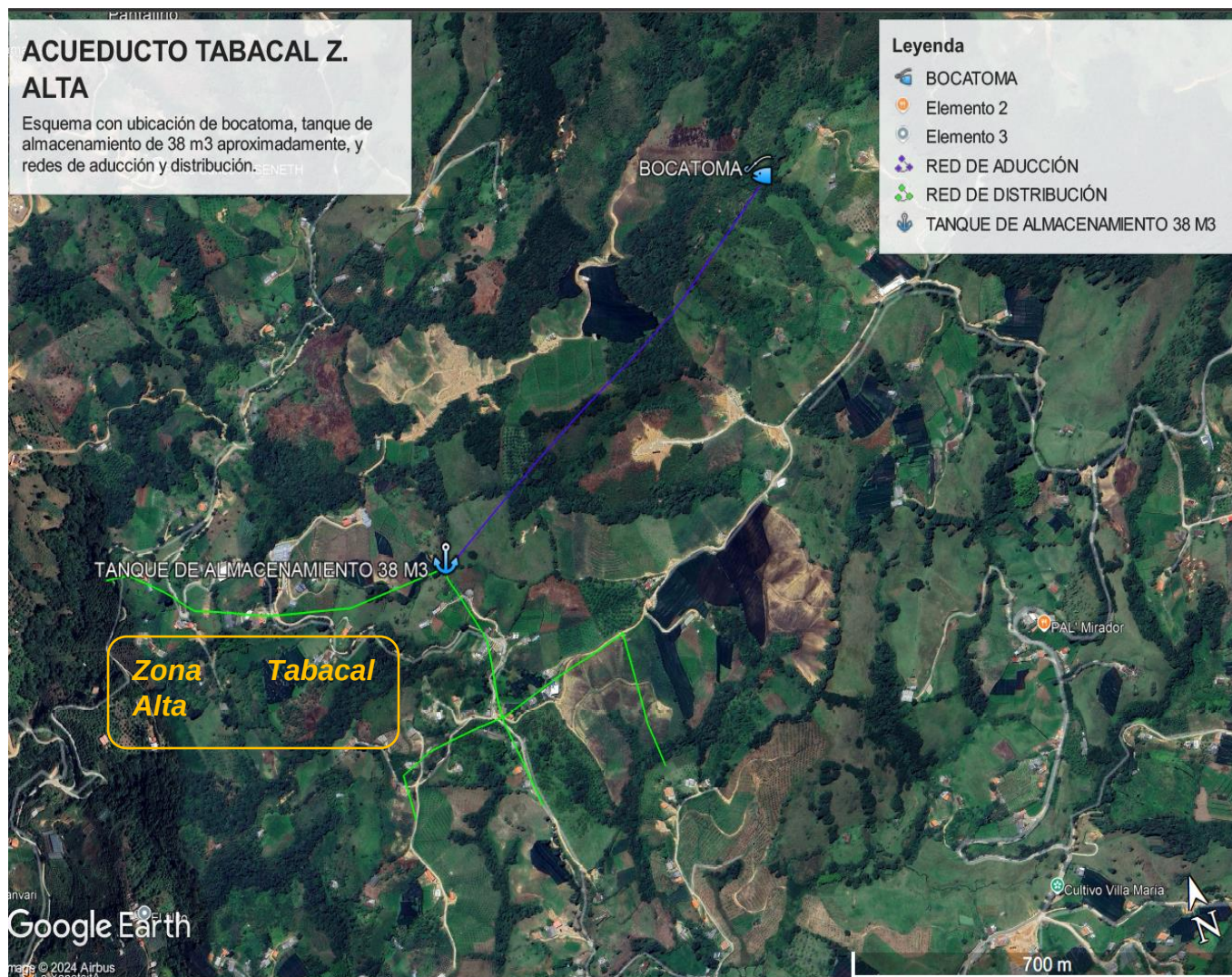


Ilustración 2: Diagrama de Flujo – Componentes del Acueducto Tacabal Parte Alta

5.1. LOCALIZACIÓN GENERAL DE LA RED DE ACUEDUCTO

La bocatoma del acueducto de agua cruda de la vereda Tabacal Parte Alta se encuentra ubicado sobre parte del terreno de la propiedad del señor Jorge Botero Tobón en el sector “El Moral” a unos 400 metros de la vía que conecta a San José. En el siguiente esquema se puede observar un esquema general de ubicación de bocatoma, tanque de almacenamiento, línea base de red de aducción (azul) y línea de distribución (en verde). Este sistema cuenta con una bocatoma que deriva el recurso neto de captación a la tubería de aducción en pvc de 3 pulgadas la cual dirige las aguas hasta un tanque de almacenamiento de 38 m³ y posteriormente se distribuye por las zonas circundantes al polideportivo y al norte de San José.





En la ilustración anterior se puede apreciar la trayectoria de la red de aducción del acueducto en cuestión (en azul). El tramo de tubería de aducción es de aproximadamente 800 metros y los diámetros de esta red son en 3 pulgadas en tubería PVC.

5.2. COMPONENTE ADMINISTRATIVO

El sector administrativo de un acueducto veredal se encarga de asegurar que los recursos financieros y humanos estén correctamente administrados para garantizar la operación eficiente y sostenible del acueducto. Esto incluye la recaudación de tarifas de agua, la planificación presupuestaria, la contratación y gestión del personal, así como el cumplimiento de normativas y reportes ante entidades reguladoras. Este componente juega un papel fundamental en la coordinación con otras entidades gubernamentales y comunitarias para asegurar el apoyo y la sostenibilidad a largo plazo del servicio de agua potable en la vereda.

El acueducto enfrenta en la actualidad un notable déficit en su capacidad administrativa, que afecta también a otros componentes operativos y de gestión. Esta situación se debe, en gran medida, a la falta de organización estructural, una plantilla de personal insuficiente y la casi inexistente estructuración de los procesos administrativos. La limitada disponibilidad de recursos humanos y técnicos compromete la eficiencia en la prestación del servicio, además de dificultar la implementación de procedimientos claros que optimicen la administración del sistema. La ausencia de protocolos bien definidos impide un adecuado control y seguimiento de las actividades operativas y de mantenimiento, lo cual es esencial para garantizar una gestión sostenible y de calidad. El acueducto necesita urgentemente una reestructuración que contemple el fortalecimiento de sus procesos internos, la ampliación del equipo de trabajo y la definición de una estructura organizativa sólida que permita el adecuado manejo de los recursos y servicios.

5.2.1. CONTROL DE TARIFAS DE CONSUMO

Para establecer la tarifa de consumo de un acueducto veredal se debe definir:

La metodología tarifaria a aplicar:



- **Metodología tarifaria simplificada:** Aplica para acueductos veredales con menos de 5.000 suscriptores. Se basa en costos históricos y no requiere estudios técnicos especializados.
- **Metodología tarifaria por costos:** Aplica para acueductos veredales con más de 5.000 suscriptores o que opten voluntariamente por ella. Requiere estudios técnicos especializados para determinar los costos de operación, inversión y tasas ambientales.

Determinación de costos:

- **Costos de operación:** Incluyen gastos como energía eléctrica, mantenimiento, reparaciones, nómina, etc.
- **Costos de inversión:** Incluyen gastos en infraestructura, equipos y obras de ampliación.
- **Tasas ambientales:** Incluyen aportes al Fondo Nacional Ambiental y a la Corporación Autónoma Regional.

Cálculo de la tarifa:

La tarifa se calcula como la suma de los costos de operación, inversión y tasas ambientales, divididos por el volumen de agua consumido.

Aprobación de la tarifa:

La tarifa debe ser aprobada por la asamblea general de usuarios del acueducto veredal.

Normativa Vigente:

- Ley 142 de 1994
- Resolución CRA 825 de 2017

En la actualidad, la administración del acueducto de Tabacal Parte Alta carece de un estudio tarifario acorde con la normativa vigente, lo cual limita la posibilidad de establecer tarifas justas y equilibradas para los usuarios. Actualmente, solo se cobra un cargo fijo de 3,000 pesos, sin contemplar variaciones en función del consumo ni otros factores relevantes para una tarifa equitativa. La ausencia de un estudio tarifario impide que la entidad ajuste los cobros a los costos reales de operación y mantenimiento del sistema, afectando tanto la sostenibilidad financiera del acueducto como la transparencia en la facturación hacia los usuarios.



5.2.2. TEMAS TRIBUTARIOS

Los acueductos veredales en Colombia deben cumplir con una serie de obligaciones tributarias, según la normativa vigente. A continuación, se detallan los principales temas tributarios que se deben tener en cuenta:

- **Impuesto de Industria y Comercio (ICA)**
- **Retención en la fuente**
- **Impuesto sobre la renta**
- **Impuesto al valor agregado (IVA)**
- **Contribución parafiscal.**

Según la información recolectada y las declaraciones proporcionadas por el personal encargado del acueducto, se evidencia un incumplimiento de los requisitos legales en materia tributaria conforme a la normativa vigente en Colombia. Este incumplimiento abarca aspectos fundamentales de la regulación tributaria que toda entidad prestadora de servicios públicos debe observar para operar de manera legal y sostenible. La falta de cumplimiento en este ámbito puede generar sanciones económicas y otros tipos de penalidades. Asimismo, se destaca la necesidad de implementar un sistema de gestión tributaria que permita el cumplimiento de las obligaciones fiscales, la presentación oportuna de informes y la estructuración adecuada de los registros financieros. Esto es esencial para que el acueducto opere dentro de los parámetros legales, garantizando una administración eficiente y responsable en beneficio de los usuarios y de la sostenibilidad del servicio.

DOCUMENTACIÓN/REQUERIMIENTO	PRESENTADO	NO PRESENTADO
Obligado a llevar contabilidad	NO	
Impuesto de renta y complementarios	NO	
Retención en la fuente a título de renta	NO	
Información exógena	NO	
Información de beneficiarios finales	NO	
Reporte de información (Superservicios)	NO	
Contribución de parafiscales	NO	
Registro único de prestadores de servicios RUPS	NO	



5.2.3. USUARIOS CONECTADOS

El proceso de conexión de usuarios en acueductos veredales en Colombia está regulado por la Ley 142 de 1994, el Decreto 1076 de 2015, la Resolución CRA 825 de 2017, y las normas internas de cada acueducto veredal.

Según la información suministrada por la administración del acueducto, actualmente existen 52 suscriptores en el sistema. Sin embargo, uno de los principales desafíos que enfrenta el acueducto es el elevado número de conexiones ilegales, las cuales representan una carga significativa para la infraestructura y dificultan la adecuada gestión de los recursos hídricos. Esta situación es particularmente difícil de controlar, ya que el fontanero, encargado de la operación y mantenimiento, ha intentado tomar medidas para mitigar este problema, pero se ha enfrentado a una problemática social compleja. Sus esfuerzos han sido recibidos con resistencia por parte de algunos habitantes, al punto de que ha llegado a recibir amenazas debido a los intentos de regularizar las conexiones. La situación no solo compromete la eficiencia del acueducto y el acceso justo al servicio, sino que también genera un ambiente de tensión social que requiere de intervenciones estructurales y apoyo institucional para garantizar la seguridad del personal y la sostenibilidad del acueducto en el largo plazo.

5.2.4. ESTADOS FINANCIEROS

Los estados financieros de un acueducto veredal son documentos contables que reflejan la situación financiera, el rendimiento y los cambios en el patrimonio de la entidad durante un período determinado. Estos estados son fundamentales para la transparencia y la toma de decisiones en el acueducto, ya que proporcionan información útil a la junta directiva, los usuarios, las entidades gubernamentales y los acreedores.

- **Ayudan a tomar decisiones informadas:** La información contenida en los estados financieros puede ser utilizada para tomar decisiones estratégicas sobre la gestión del acueducto, como la asignación de recursos, la inversión en infraestructura, la fijación de tarifas y la búsqueda de financiamiento.
- **Cumplen con requisitos legales y regulatorios:** Los acueductos veredales están obligados a elaborar y presentar sus estados financieros de acuerdo con la normativa vigente.



- **Mejoran la transparencia y la rendición de cuentas:** Los estados financieros transparentes y confiables permiten tener una mejor comprensión de la gestión del acueducto y exigir cuentas a la junta directiva.

La elaboración de los estados financieros de los acueductos veredales en Colombia se rige por la Ley 142 de 1994, el Decreto 1076 de 2015, la Resolución CRA 825 de 2017 y las Normas Internacionales de Información Financiera para Pequeñas y Medianas Empresas (NIIF Pymes).

Como ya se manifestó anteriormente el acueducto no cuenta con los requisitos financieros , por lo tanto no cuenta con estados financieros.

5.2.5. PRESUPUESTOS PARTICIPATIVOS

Los presupuestos participativos para acueductos veredales en Colombia son un mecanismo de democracia participativa que permite a los usuarios del acueducto participar en la elaboración, ejecución y control del presupuesto de la entidad. A través de este mecanismo, los usuarios tienen la oportunidad de expresar sus necesidades, prioridades y propuestas en materia de inversión y gasto del acueducto.

Se manifiesta por parte de la administración del acueducto veredal Tabacal alto que no se han presentado a al mecanismo de presupuestos participativos.

5.3. COMPONENTE JURÍDICO

5.3.1. CONFORMACIÓN DE LOS ACUEDUCTOS, JUNTAS ADMINISTRADORAS Y ESTATUTOS

Los acueductos veredales en Colombia se constituyen como asociaciones sin ánimo de lucro, según lo establecido en la Ley 142 de 1994 y el Decreto 1076 de 2015. Su creación debe cumplir con los siguientes pasos:

- **Reunión de los interesados:** Se convoca a una reunión de los habitantes de la vereda que estén interesados en la creación del acueducto.



- **Elaboración del acta de constitución:** En la reunión se elabora un acta de constitución donde se consigna el nombre del acueducto, su objeto social, la ubicación de la sede, el número de asociados fundadores y el nombre de los integrantes de la junta directiva provisional.
- **Registro de la asociación:** El acta de constitución debe ser registrada en la Cámara de Comercio.
- **Elaboración de estatutos:** La junta directiva provisional debe elaborar los estatutos del acueducto, los cuales deben ser aprobados por la asamblea general de asociados. Los estatutos deben definir los aspectos fundamentales del funcionamiento del acueducto, como la estructura organizacional, los derechos y obligaciones de los asociados, el proceso de elección de la junta directiva, la administración de los recursos, la prestación del servicio y el mecanismo de disolución de la asociación.

Los acueductos veredales deben contar con una junta directiva encargada de la administración y representación legal de la entidad. La junta directiva debe estar integrada por un número impar de miembros, elegidos por la asamblea general de asociados. Los miembros de la junta directiva deben cumplir con los requisitos establecidos en los estatutos del acueducto.

Funciones de la junta directiva:

- Administrar los recursos del acueducto.
- Representar legalmente al acueducto.
- Elaborar el presupuesto anual del acueducto.
- Ejecutar el presupuesto anual del acueducto.
- Contratar el personal necesario para la operación del acueducto.
- Supervisar la prestación del servicio de agua potable.
- Rendir cuentas a la asamblea general de asociados.

Estatutos:

Los estatutos son el documento fundamental que rige el funcionamiento del acueducto veredal. Deben contener, como mínimo, la siguiente información:

- El nombre del acueducto.
- El objeto social del acueducto.
- La ubicación de la sede del acueducto.
- La duración de la asociación.
- Los derechos y obligaciones de los asociados.
- La estructura organizacional del acueducto.



- El proceso de elección de la junta directiva.
- La administración de los recursos del acueducto.
- La prestación del servicio de agua potable.
- El mecanismo de disolución de la asociación.

La administración del acueducto veredal Tabacal Parte Alta actualmente no cuenta con la elaboración y formalización de sus estatutos, un documento fundamental para definir la estructura organizativa, los derechos y responsabilidades de los miembros, y los lineamientos para la operación eficiente del acueducto. La ausencia de estos estatutos limita la claridad en los procedimientos internos y dificulta la toma de decisiones, afectando tanto la organización como la capacidad de responder a las necesidades de la comunidad. Contar con estatutos definidos es esencial para asegurar una administración ordenada y transparente, así como para facilitar la gestión de recursos y el cumplimiento de las normativas aplicables en el sector de servicios públicos.

5.3.2. CÁMARA Y COMERCIO

El certificado de existencia y representación legal expedido por la Cámara de Comercio para un acueducto veredal en Colombia es un documento oficial que acredita la existencia jurídica de la asociación y la identidad de sus representantes legales.

Se manifiesta por parte de la administración del acueducto veredal Tabacal parte alta que se encuentra inscrita en la cámara y comercio del oriente antioqueño, sin embargo no se adjunto ningún certificado de existencia y representación legal.

5.3.3. VERIFICACIÓN DEL REGISTRO ÚNICO DE PRESTADORES DE SERVICIOS (RUPS)

El Registro Único de Prestadores de Servicios Públicos (RUPS) es un sistema de información administrado por la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (Superservicios) en Colombia, donde se inscriben todas las empresas y organizaciones que prestan servicios públicos domiciliarios en el país, incluyendo los acueductos veredales

La inscripción se realiza a través del Sistema Único de Información (SUI) de la Superservicios. El proceso de inscripción es gratuito y se puede realizar en línea o de manera presencial en las oficinas de la Superservicios.



Para inscribirse en el RUPS, los acueductos veredales deben cumplir con los siguientes requisitos:

- Estar constituidos legalmente como una asociación sin ánimo de lucro.
- Tener un acta de constitución y unos estatutos vigentes.
- Contar con una junta directiva elegida democráticamente.
- Prestar el servicio de agua potable a una comunidad rural.
- Cumplir con las normas técnicas y ambientales establecidas para la prestación del servicio de agua potable.

La inscripción en el RUPS es importante para los acueductos veredales por las siguientes razones:

Formaliza la prestación del servicio: La inscripción en el RUPS permite a los acueductos veredales formalizar la prestación del servicio de agua potable, lo que les da mayor credibilidad y les permite acceder a beneficios como asistencia técnica, capacitación y financiamiento.

Facilita la supervisión y control: La Superservicios utiliza el RUPS para supervisar y controlar la prestación de los servicios públicos domiciliarios en el país. Esto permite garantizar que los acueductos veredales presten un servicio de calidad a sus usuarios.

Permite acceder a beneficios: Estar inscrito en el RUPS permite a los acueductos veredales acceder a beneficios como: Subsidios para la inversión en infraestructura, capacitación en gestión del servicio de agua potable, asistencia técnica para la mejora de la calidad del agua, participación en programas de desarrollo rural.

Actualmente el acueducto veredal Tabacal parte alta no cuenta con la inscripción en el RUPS.

5.3.4. SERVIDUMBRES DE PASO

Las servidumbres de paso de los acueductos veredales se refieren al derecho que tiene un predio dominante (donde se encuentra el acueducto) de hacer pasar tuberías, o infraestructura necesaria para el suministro de agua potable a través de un predio sirviente.

Esta servidumbre se establece con el objetivo de garantizar el acceso al agua potable para las comunidades rurales que dependen del acueducto veredal. Están amparadas por la **Ley 889 de 2004** y el **Código Civil Colombiano**, que establecen los requisitos y condiciones para su constitución.



5.3.5. SERVIDUMBRES DE PLANTA, BOCATOMA Y REDES

Actualmente, el acueducto veredal Tabacal Parte Alta dispone de ciertos acuerdos de servidumbre que, sin embargo, no han sido formalizados ni legalizados conforme a los requisitos legales vigentes. La falta de legalización de estos acuerdos representa un riesgo para la seguridad jurídica del acueducto, ya que sin esta formalización, se limita la posibilidad de asegurar el acceso y uso de las áreas indispensables para el suministro y mantenimiento del servicio de agua. Es fundamental que estos acuerdos se legalicen adecuadamente para garantizar la estabilidad en la operación del acueducto, proteger sus derechos sobre el terreno y cumplir con las normativas de orden público y de servicios básicos.

5.3.6. REQUERIMIENTOS Y ESTADO ACTUAL ANTE LA SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS PÚBLICOS

Los requerimientos para un acueducto veredal ante la Superintendencia de Servicios Públicos (Superservicios) en Colombia en general son los siguientes:

Requisitos generales:

- **Existencia legal:** El acueducto veredal debe estar constituido legalmente como una asociación sin ánimo de lucro. Para ello, debe contar con un acta de constitución y unos estatutos vigentes, registrados en la Cámara de Comercio de su jurisdicción.
- **Junta directiva:** El acueducto veredal debe contar con una junta directiva elegida democráticamente por sus asociados. La junta directiva es el órgano de gobierno del acueducto y tiene la facultad de tomar decisiones en nombre de la asociación.
- **Prestación del servicio:** El acueducto veredal debe prestar el servicio de agua potable a una comunidad rural. El servicio debe cumplir con las normas técnicas y ambientales establecidas para la prestación del servicio de agua potable.
- **Inscripción en el RUPS:** El acueducto veredal debe estar inscrito en el Registro Único de Prestadores de Servicios Públicos (RUPS) de la Superservicios.

Requisitos adicionales:

- **Solicitud de licencia de captación de agua:** Si el acueducto veredal capta agua de una fuente natural, debe solicitar una licencia de captación de agua ante la Autoridad Ambiental competente.



- **Solicitud de permiso de vertimiento de aguas residuales:** Si el acueducto veredal vierte aguas residuales a un cuerpo de agua, debe solicitar un permiso de vertimiento de aguas residuales ante la Autoridad Ambiental competente.
- **Solicitud de tarifas:** Si el acueducto veredal cobra tarifas por el servicio de agua potable, debe solicitar la aprobación de las tarifas ante la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico (CRA).

Como se mencionó anteriormente, debido a que el acueducto no cuenta con la inscripción en el RUPS, no ha sido posible acceder a los requerimientos puntuales de la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios.

5.4. COMPONENTE AMBIENTAL

5.4.1. CONCESIONES DE AGUA Y VIGENCIAS

Una concesión de agua para un acueducto veredal se refiere a un acto administrativo otorgado por la autoridad ambiental competente, que autoriza al acueducto a captar, conducir y utilizar agua de una fuente natural para el suministro de agua potable a la comunidad que atiende.

La concesión de agua es un **derecho real de uso** sobre el recurso hídrico, lo que significa que el acueducto veredal tiene la facultad exclusiva de aprovechar el agua de la fuente autorizada durante un tiempo determinado.

La obtención de una concesión de agua es obligatoria para los acueductos veredales en Colombia que capten agua de fuentes naturales, como ríos, quebradas o manantiales. Esto se debe a que el agua es un recurso público y su uso está regulado por el Estado.

En la actualidad, el acueducto veredal Tabacal Parte Alta opera sin un permiso de concesión de agua debidamente aprobado por la autoridad ambiental competente, Cornare. Este permiso es esencial para garantizar que la captación y el uso de los recursos hídricos se realicen dentro del marco legal, además de asegurar que el acueducto cumpla con los estándares ambientales exigidos. La falta de esta concesión no solo implica un incumplimiento de la normativa ambiental, sino que también puede conllevar sanciones y limitaciones en la operación del acueducto. Asimismo, la ausencia de este permiso compromete la sostenibilidad del servicio a largo plazo, ya que Cornare regula el uso racional y equitativo del agua, buscando proteger los ecosistemas locales. Para el acueducto, contar con una concesión



formalizada es un paso fundamental que le permitirá garantizar la continuidad del suministro y evitar conflictos legales, además de contribuir a una gestión responsable del recurso hídrico.

5.4.2. VERIFICACION EN EL CUMPLIMIENTO Y EJECUCION DE LOS PUEAA PRESENTADOS POR LOS ACUEDUCTOS

Con el objetivo de garantizar la sostenibilidad del recurso hídrico, mediante el uso eficiente y eficaz del agua los acueductos veredales en Colombia deben implementar el programa de uso eficiente y ahorro de agua:

1. Elaborar e implementar un programa de uso eficiente y ahorro de agua:

El programa debe incluir metas específicas y medibles para la reducción del consumo de agua.

Debe definir las acciones que se llevarán a cabo para alcanzar las metas, como campañas de sensibilización, instalación de medidores, reparación de fugas, etc.

El programa debe ser socializado y aprobado por la asamblea general de usuarios del acueducto veredal.

2. Capacitar a los usuarios sobre el uso eficiente y ahorro de agua:

El acueducto veredal debe realizar campañas de sensibilización para informar a los usuarios sobre la importancia del uso eficiente del agua y las formas de ahorrarla.

Se pueden utilizar diferentes herramientas para la capacitación, como talleres, charlas, folletos, etc.

3. Implementar medidas para reducir el consumo de agua en el sistema:

El acueducto veredal debe identificar y reparar las fugas de agua en el sistema de distribución.

Se deben instalar medidores de consumo individual en las viviendas de los usuarios, si es posible.

Se pueden implementar otras medidas, como el uso de grifos y sanitarios de bajo consumo, la recolección de agua lluvia, etc.

4. Monitorear y evaluar el programa de uso eficiente y ahorro de agua:



El acueducto veredal debe realizar un seguimiento periódico del consumo de agua para medir el impacto del programa.

Se deben evaluar los resultados del programa y realizar los ajustes necesarios para mejorar su efectividad.

El acueducto veredal Tabacal parte alto No cuenta con el programa para el uso eficiente y ahorro del agua.

5.4.3. PROCESOS SANCIONATORIOS

Actualmente el acueducto veredal Tabacal parte Alta no cuenta con procesos sancionatorios.

5.4.4. OTROS PERMISOS Y REQUERIMIENTOS

Actualmente el acueducto no reporta otros permisos y requerimientos adicionales.



5.5. COMPONENTE TÉCNICO

5.5.1. VERIFICACIÓN DE ESTUDIOS HIDROLÓGICOS EN LAS QUEBRADAS APROVECHADAS POR LOS ACUEDUCTOS

Los acueductos que captan agua de quebradas deben realizar estudios hidrológicos para garantizar la disponibilidad y calidad del recurso hídrico a largo plazo. Estos estudios proporcionan información crucial sobre el caudal, la calidad del agua, los riesgos de inundaciones y sequías, entre otros aspectos.

- ✚ **Estudio de caudal:** Evalúa la cantidad de agua disponible en la quebrada en diferentes épocas del año. Es fundamental para dimensionar las obras de captación y distribución del acueducto.
- ✚ **Estudio de calidad del agua:** Determina las características fisicoquímicas y microbiológicas del agua de la quebrada. Dicho estudio es necesario para garantizar que el agua cumpla con los estándares de calidad para consumo humano.
- ✚ **Estudio de hidrología fluvial:** Analiza el comportamiento hidráulico de la quebrada, incluyendo el régimen de caudales, la velocidad del agua, la morfología del cauce y los riesgos de inundaciones. Es importante para diseñar obras de protección contra inundaciones y erosión.

Es fundamental realizar seguimiento a las fuentes hídricas a través de estudios hidrológicos, ya que, estos son una herramienta fundamental en la planeación de los sistemas de acueducto. Estos estudios arrojan información de vital importancia relacionada con la oferta de agua disponible, así como también, de las zonas de potencial inundación permitiendo identificar zonas seguras para la ubicación de la infraestructura.

Dentro de la documentación aportada por la Administración del acueducto de la Vereda Tabacal, no se aportaron estudios hidrológicos de la fuente de abastecimiento, así como tampoco el Programa de Uso Eficiente y Ahorro de Agua -PUEAA-, este último documento es esencial ya que en él se consigna información importante de la quebrada que surte el sistema de acueducto.

El Acueducto de la Vereda Tabacal en la actualidad capta el recurso para distribuir a la comunidad agua cruda de una fuente que para el presente informe se denominará Afluente sin nombre, ya que no se identificó el nombre de la quebrada.



5.5.2. IDENTIFICACIÓN DE PERDIDAS Y CONEXIONES FRAUDULENTAS A LOS ACUEDUCTOS

En la información suministrada por la administración del sistema de acueducto de la vereda Tabacal, no se aportaron propiamente registros de macromedición para la evaluación de las pérdidas en el sistema.

Para la evaluación de las pérdidas en el sistema, el Índice de Agua No Contabilizada -IANC- es un indicador importante que los operadores de los acueductos realizan constante seguimiento esto con el fin de establecer medidas y controles buscando que las pérdidas sean mínimas y que el servicio se preste con mayor eficiencia a la comunidad.

El cálculo del IANC lo realizan los operadores por medio de la siguiente expresión:

$$\text{IANC} = \frac{(\text{Volumen de agua producido} - \text{Volumen de agua facturado})}{\text{Volumen de agua producido}} * 100$$

Se debe tener en cuenta que el Volumen de agua producido es el volumen en m³ de agua potable medido a la salida de la planta y el Volumen de agua facturado es el volumen en m³ de agua potable que la empresa facturó durante el período de análisis. Como en el caso del acueducto de la vereda Tabacal no cuenta con planta potabilizadora el agua producida corresponde al recurso que ingresa al sistema por medio de la bocatoma y se almacena para el suministro de la comunidad. Es importante implementar medición en el acueducto para conocer los consumos y pérdidas en el sistema, con objeto de lograr el máximo beneficio del recurso hídrico.

De acuerdo con lo manifestado por la administración del acueducto Tabacal, el sistema cuenta en la actualidad con 52 suscriptores, pero éstos no cuentan con medidores instalados para el registro de los consumos. Adicionalmente, manifiestan que existen alrededor de 7 predios que están solicitando conexión al servicio de suministro de agua cruda.

Según la Resolución 0330 de 2.017 en su artículo 44, las pérdidas técnicas totales de un sistema no deben superar el 25%, por lo que, es importante establecer programas y medidas que reduzcan las pérdidas de agua en todos los componentes del sistema para validar el cumplimiento de la norma vigente y que el sistema funcione con la mayor eficiencia posible.



5.5.3. ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA DE LOS ACUEDUCTOS

De acuerdo con lo observado en la visita de campo y la información suministrada por el operador del acueducto, el sistema en general se identifica operativo con aspectos por mejorar debido a la falta de mantenimiento.

El acueducto Tabacal distribuye agua cruda a la comunidad por gravedad, no cuenta con una estructura para eliminación de arenas, por lo que el agua captada en la bocatoma se conduce directamente hacía el tanque de almacenamiento.

Es importante realizar una verificación de cada uno de los componentes del acueducto para validar su funcionamiento de cara al futuro, ya que el periodo de diseño de los elementos para un acueducto es de 25 años de acuerdo con la norma vigente, por lo tanto, es vital realizar una valoración de las estructuras y hacer los cambios y ajustes que den lugar a luz de la norma actual.

A continuación, se realiza un recuento general de lo evidenciado en cada uno de los componentes del de acueducto Tabacal.

5.5.3.1. Fuente abastecedora

El sistema de acueducto de la vereda Tabacal se abastece de la quebrada denominada en presente diagnóstico como Afluente sin nombre, ya que no se aportó el nombre de la fuente de agua. En la zona de captación la fuente se observa intervención antrópica especialmente tierras dispuestas para cultivos. Al momento de la visita se identifica en las márgenes de la quebrada buena cobertura vegetal, y se evidencia discurrir caudal suficiente para realizar la captación, garantizando el caudal ecológico de la fuente aguas abajo de la bocatoma.



Ilustración 3 Fuente abastecimiento acueducto

Características de la fuente	Observaciones
Grado de protección de la cuenca	Zona con considerable intervención antrópica para actividades agropecuarias.
Instrumentación para medición de caudales	No existe
Posibles focos de contaminación aguas arriba	Contaminación de origen natural y de productos químicos utilizados en cultivos en la zona.

Tabla 1. Características de la fuente de abastecimiento

5.5.3.2. Concesión de aguas

El sistema de acueducto que distribuye agua cruda a la comunidad de la vereda Tabacal no cuenta con una concesión de agua otorgada por la Entidad Ambiental Cornare para captar el recurso, de acuerdo con lo anterior, el acueducto Tabacal a la fecha del presente diagnóstico se encuentra captando ilegalmente el recurso y es propenso a multas y sanciones.



Como el acueducto Tabacal no tiene una concesión otorgada por la Autoridad Ambiental, se realizará un estimado de la cantidad de agua que podría estar captando, tomando como referencia que el agua es utilizada para consumo de tipo doméstico.

De acuerdo a lo consignado en la Resolución 0330 de 2017 y la Resolución 0799 de 2021, la dotación neta para la vereda Tabacal es 120 l/hab*día, por ubicarse en un nivel superior a 2.000 msnm.

Se estiman unas pérdidas técnicas de 25%, las cuales corresponden a las pérdidas totales máximas establecida en el artículo 44 de la Resolución 0330 de 2017. Para el cálculo de la dotación bruta se hace uso de la siguiente ecuación:

$$D_{bruta} = \frac{D_{neta}}{(1 - \%p)} =$$

Donde,

Dbruta: Dotación bruta

Dneta: Dotación neta

%p: Porcentaje de pérdidas técnicas máximas para diseño

Se tiene entonces una dotación bruta de 160 l/hab*día, para el diseño de la red de acueducto de la vereda Tabacal.

En relación con lo anterior se tiene un consumo por vivienda tomando una densidad habitacional promedio de 4 habitantes por vivienda:

$$160 \text{ l/hab*día} * 4 \text{ hab} = 640 \text{ l/viv*día} \text{ ó lo que es igual a } 0,0074 \text{ l/s*vivienda.}$$

A la fecha se informa desde la Administración del acueducto que cuentan con 52 usuarios, con una población servida de aproximadamente 210 habitantes. Por las características de la zona donde el acueducto la gran mayoría de los usuarios son de tipo residencial.

$$0,0074 \text{ l/s*vivienda} * 52 \text{ viviendas} = 0,385 \text{ l/s.}$$

Se espera que el acueducto Tabacal esté captando alrededor de 0,39 l/s de la fuente abastecedora.

Se recomienda a la mayor brevedad realizar las gestiones pertinentes ante Cornare para obtener la concesión de agua de acuerdo a las necesidades del acueducto y la oferta disponible en la fuente abastecedora.

5.5.3.3. Bocatoma

La bocatoma es la estructura hidráulica que capta el agua desde la fuente y la conduce hacia el acueducto; el sistema de acueducto de la vereda Tabacal cuenta a la fecha con una bocatoma tipo dique – toma en concreto.

La bocatoma sobre la quebrada denominada Afluyente sin nombre se ubica aproximadamente en la coordenada 75°28'58,25" Oeste y 5°58'44,28" Norte en la cota 2300 msnm. La bocatoma consiste en una dique - toma formada por un muro de concreto, con una rejilla de captación al centro del muro, que conduce el agua captada a una caja contigua que posee un rebose para devolver excedentes inmediatamente a la quebrada. En la pata del muro de la captación se identifica una tubería taponada para el desagüe y limpieza del embalse.

La bocatoma se encuentra al momento del presente diagnóstico operativa, con evidencia de falta de limpieza y mantenimiento, por lo que se recomienda realizar mantenimientos y limpiezas a esta estructura con mayor frecuencia, especialmente después de eventos de precipitación de gran magnitud.



Ilustración 4 Bocatoma

Descripción de la estructura		Observaciones
Tipo de estructuras	Dique - toma	
Estado	Aceptable	Falta limpieza y mantenimiento.
Material	Concreto	
Año construcción	-	No reporta
Cerramiento	No existe	



Caudal autorizado	-	No cuenta con concesión de agua otorgada por la Autoridad Ambiental
Resolución concesión	-	No cuenta con concesión de agua otorgada por la Autoridad Ambiental
Estructura aforo caudal	No	Se identifica una caja contigua a la bocatoma que tiene un rebose para devolver los excedentes a la quebrada que no se van por tubería de aducción. No cuenta con concesión de agua por parte de Cornare.

Tabla 2. Características de la captación

5.5.3.4. Desarenador

El desarenador es una estructura ubicada luego de la captación, cuya función principal es eliminar las arenas suspendidas en el agua captada y evitar que estas continúen su transitar en el proceso del acueducto. El sistema de acueducto Tabacal no cuenta con un desarenador instalado por lo que el agua captada directamente es conducida al tanque de almacenamiento.

5.5.3.5. Aducción

La tubería de aducción es la línea que conduce el agua cruda captada en la bocatoma hasta la el punto de tratamiento o almacenamiento en el caso del acueducto Tabacal. Dentro de la información suministrada por la administración del acueducto se aportó que el diámetro de la aducción corresponde a 3 pulgadas, en tubería plástica tipo PVC.



Ilustración 5 Aducción

Tramo	Tipo de conducción	Diámetro (Pulg)	Material	Longitud aproximada (m)	Observación
Bocatoma – Tanque almacenamiento	Aducción	3	PVC	900	Se observa varios tramos expuesta sobre los senderos lo que la hace susceptible a daños.

Tabla 3. Características tubería aducción

5.5.3.6. Tanque de almacenamiento

Los tanques de almacenamiento tienen como función almacenar agua y suplir las variaciones entre el caudal de entrada y el consumo a lo largo del día. El sistema

de acueducto de la vereda Tabacal cuenta con un tanque de almacenamiento construido en concreto, el cual se encuentra enterrado en zona verde. El tanque de almacenamiento de agua cruda se encuentra ubicado en la coordenada 75°29'21,62" Oeste y 5°58'31,36"Norte. La estructura tiene 4,50 metros de largo, 4,50 metros de ancho y 2,30 metros de alto para un volumen máximo de almacenamiento de 38 m³.



Ilustración 6 Tanque de almacenamiento

En relación con el artículo 81 de la Resolución 0330 la capacidad de almacenamiento debe ser igual a 1/3 del volumen distribuido a la zona que va a ser abastecida en el día de máximo consumo.

Además, el volumen de almacenamiento determinado se debe incrementar para provisión de control de incendios estructurales en los siguientes porcentajes, de acuerdo con el nivel de riesgo establecido en los “planes de gestión de riesgo y estrategia de respuesta” de la localidad respectiva, en el marco de la Ley 1523 de 2012.

Riesgo ALTO: 25%

Riesgo MEDIO: 20%

Riesgo BAJO: 15%

El nivel de riesgo, se debe construir teniendo en cuenta las categorías del literal J.3.3 del Título J “Requisitos de protección contra incendios en edificaciones” del Reglamento Colombiano de Construcción Sismorresistente NSR-10.



De acuerdo con el caudal estimado anteriormente que podría estar captando el acueducto para abastecer los 52 usuarios con los que cuenta en la actualidad, se obtiene que el día de máximo consumo con un caudal de 0,39 l/s. Por lo tanto, el volumen de almacenamiento corresponde a:

$$\text{Volumen de almacenamiento} = (0,39 \text{ l/s} \times 86.400 \text{ s}) / 3/1.000 \text{ m}^3 = 11,23 \text{ m}^3.$$

Si le asociamos a este volumen un nivel de riesgo de incendio alto como factor de seguridad se debe aumentar la capacidad de almacenamiento del sistema en un 25% más, obtenido un valor de:

$$\text{Capacidad de almacenamiento} = 11,23 \text{ m}^3 \times 1,25 = 14,04 \text{ m}^3.$$

De acuerdo con las estimaciones anteriores, el volumen de almacenamiento requerido de acuerdo a la capacidad de almacenamiento para el acueducto de la vereda Tabacal debería estar por el orden de los 14 m³, para atender a los usuarios que registra a la fecha, lo anterior, tomando como referencia el consumo doméstico de agua, en relación con los 38 m³ de capacidad que tiene el acueducto.

Conforme a lo anterior, la diferencia identificada entre el volumen de almacenamiento teórico y el real, se puede deber a que los consumos de los usuarios del acueducto están por encima de los consignados en la norma vigente, o también puede deberse a que el acueducto está captando más agua de la estimada en numerales anteriores para abastecer a los 52 usuarios reportados.

Descripción de la estructura		Observaciones
Tipo de estructura	Tanque almacenamiento	1 unidad
Estado	Aceptable	
Material	Concreto	
Año construcción	-	No reporta
Cerramiento	Ninguno	
Capacidad	38 m ³	4,50 m x 4,50 m x 2,30 m.
Acceso	Peatonal	
Rebose	-	No identificado
Válvula flotadora	-	No identificado
Drenaje	-	No identificado
Respiraderos	Si	
Escaleras de acceso	-	No identificada

Tabla 4. Características de tanque de almacenamiento



5.5.3.7. Redes de distribución

Las redes de distribución hacen referencia al conjunto de tuberías, accesorios y estructuras que conducen el agua desde el tanque de almacenamiento hasta los puntos de consumo. La red de distribución del sistema de acueducto de la vereda Tabacal, consiste básicamente de una tubería principal de la cual se van extendiendo ramificaciones para la prestación del servicio a cada uno de los usuarios conectados.

5.5.3.8. Diámetro y material de la red

Conforme a la información suministrada por el operador del acueducto, las redes de distribución se encuentran en tubería plástica tipo PVC (Policloruro de Vinilo Rígido). Las redes plásticas tipo PVC como las que están instaladas tienen una vida útil de 50 años aproximadamente de acuerdo con los proveedores que suministran este tipo de tuberías. No fueron aportados datos en relación con el diámetro, longitud y estado de las tuberías instaladas para su análisis.

El material de las redes de distribución PVC, es un material de amplio uso en sistemas de acueducto debido que su composición impide la contaminación del agua conducida, resistente a la corrosión, resistente a la rotura, su peso es liviano, resistente a productos químicos; su diseño de unión reduce los riesgos de hacer acople defectuoso y desplazamiento del sello ocasionadas por ondas de presión, su sello es integrado al tubo. Además, el material comercialmente se encuentra en el mercado con facilidad y con un factor económico bajo comparado con otros tipos de materiales. En general las tuberías y accesorios en PVC de los diferentes fabricantes encontrados en el mercado cumplen con los parámetros establecidos en el artículo 45 de la Resolución 0330 de 2.017.

De acuerdo con el Artículo 63 de la Resolución 0330, el diámetro mínimo es de 2 pulgadas (50mm) para redes de distribución en sistemas de acueductos rurales. Es importante validar el cumplimiento de la norma en cuanto al dimensionamiento de las redes, por lo que se recomienda iniciar el proceso de reposición de tramos que presenten un diámetro menor al indicado en la Norma vigente.



5.2.1. IDENTIFICACIÓN DE NECESIDADES Y CONTROL DE PARÁMETROS DEL AGUA POTABLE

5.2.1.1. Calidad del agua

El acueducto Tabacal viene prestando a la comunidad el servicio de abasto de agua cruda, dentro de la información suministrada por el operador del sistema no se aportaron los resultados de los ensayos de laboratorio al agua, por tanto, no fue posible evaluar las características del recurso suministrado a la comunidad de la vereda Tabacal.

5.2.1.2. Identificación de necesidades

-  Se debe proceder con celeridad y diligencia en la solicitud de la concesión de agua ante Cornare y además elaborar el Programa de Uso Eficiente y Ahorro de Agua PUEAA, el cual es una herramienta indispensable para la gestión del recurso hídrico.
-  Se recomienda realizar mantenimientos y limpiezas a la bocatoma con mayor frecuencia especialmente después de eventos de precipitación de gran magnitud, para garantizar que los elementos arrastrados por la corriente no obstruyan la captación y se afecte el suministro de agua al sistema.
-  Se recomienda realizar mantenimiento general a las estructuras del sistema ya que se evidenció en visita algunos elementos deteriorados.
-  Se identificaron algunos tramos de tubería expuestos sobre senderos que son susceptibles a daños, por lo que se recomienda realizar las actividades necesarias para protegerlos o enterrarlos.
-  Se debe legalizar con prontitud las servidumbres a favor del Tabacal de los espacios donde se ubican estructuras y redes que se encuentren dentro de predios privados, lo anterior, para no tener inconvenientes al momento de requerir intervenir la infraestructura para realizar limpieza, mantenimiento o reparaciones.
-  El sistema de acueducto no cuenta con una estructura para la eliminación de arenas del agua captada en la bocatoma, en la actualidad el agua captada se conduce directamente al tanque de almacenamiento, y es en esta estructura donde se produce la sedimentación de las arenas, lo que incrementa la periodicidad de la limpieza del tanque, para extraer los sedimentos acumulados en el fondo del tanque. Se recomienda implementar un desarenador inmediatamente después de la bocatoma.



- ✚ Dentro de lo observado en el sistema de acueducto se requiere implementar un programa de reposición de redes que ya hayan cumplido con su ciclo de vida y/o que no cumplen con el diámetro mínimo (50mm) para acueductos rurales de acuerdo a lo consignado en el Artículo 63 de la Resolución 0330 de 2017.
- ✚ Es importante adelantar los diseños y obras de un sistema de potabilización de agua, en cumplimiento del marco normativo vigente, para el suministro de agua apta para consumo humano a la comunidad de la vereda Tabacal.
- ✚ Se debe implementar en el sistema de acueducto macro y micromedición para llevar registro de los consumos y pérdidas en el sistema de acueducto y que el cobro a los usuarios sea proporcional al consumo realizado.
- ✚ Se debe realizar mayor control y vigilancia sobre las redes del sistema de acueducto para identificar las conexiones ilegales. De acuerdo con lo manifestado por la administración del acueducto, hay usuarios que irregularmente comparten el derecho de agua con vecinos, en detrimentos del cobro del acueducto para la instalación del servicio.

5.2.2. CONTROL Y VERIFICACIÓN DE MEDIDORES DE LOS ACUEDUCTOS

5.2.2.1. Macromedición

La macromedición es el sistema de medición de grandes caudales, destinados a totalizar la cantidad de agua que ha sido captada y la que está siendo transportada por la red de conducción y distribución en diferentes sectores.

De acuerdo con la información suministrada por el acueducto no se tiene instalado macromedidores, por lo que no se recibieron reportes de los registros históricos para el análisis de agua producida y evaluación de consumos y pérdidas en el sistema.

5.2.2.2. Micromedición

La micromedición es el sistema de medición de volumen de agua, destinado a conocer la cantidad de agua consumida en un determinado período de tiempo por cada suscriptor del sistema de acueducto.

De acuerdo a lo consignado en el artículo 75 de la Resolución 0330 se establece que sin perjuicio de lo establecido en la Ley 373 de 1997, la Ley 142 de 1994 y la



Resolución CRA 457 de 2008 o aquellas que las modifiquen, adicionen o sustituyan, para todos los casos es obligatorio colocar medidores domiciliarios para cada uno de los suscriptores individuales del servicio de acueducto, con las posibles excepciones que se definan en las normas anteriormente nombradas.

De acuerdo con los datos aportados por la administración del acueducto, se tienen 52 suscriptores con lo que llegan a atender una población aproximada de 210 habitantes de la zona de influencia del acueducto. No se recibió información de la cantidad de medidores instalados a los usuarios y su funcionamiento, por lo que se espera que no se realicen mediciones de consumos para realizar el cobro.

5.2.2.3. Índice de Agua No Contabilizada -IANC-

Como se mencionó anteriormente, el Índice de Agua No Contabilizada -IANC- es un indicador que los operadores de los acueductos realizan constante seguimiento y con el fin de establecer medidas y controles en favor que las pérdidas sean mínimas y que el servicio se preste con mayor eficiencia a la comunidad.

Dentro de la información recibida por parte de la administración del acueducto no se recibieron reportes para el análisis y evaluación de consumos y pérdidas. Es importante realizar control y seguimiento constante de estos índices con el fin de establecer programas de mejora continua, en favor de la preservación y correcto uso del recurso hídrico y además, incrementar el beneficio económico del sistema con la posible inclusión de nuevos usuarios.

Es indispensable implementar macromedidores e instalar el respectivo medidor a cada uno de los suscriptores, para que el cobro por el servicio sea por agua consumida y no por cargo fijo. Es importante anotar que las pérdidas máximas totales establecidas en la Resolución 0330 son del 25% para sistemas de acueducto.

5.2.2.4. Modelación red de distribución

De acuerdo con el Artículo 57 de la Resolución 0330 de 2.017, se establece que todos los sistemas de redes de distribución deben contar con un modelo hidráulico, a través del cual se pueda predecir el comportamiento frente a diferentes condiciones operativas, de mantenimiento o de expansión. En la información suministrada por el operador del servicio del acueducto Tabacal no se aportó información relacionada con la modelación hidráulica de las redes de distribución, así como tampoco planos del sistema en general en ningún formato.



5.2.2.5. Facturación

El sistema de acueducto de la vereda Tabacal realiza el cobro del servicio prestado mediante el cobro de un cargo fijo para la distribución de agua cruda a cada uno de los 52 usuarios. El servicio prestado tiene un valor de \$3.000 pesos mensuales conforme a lo manifestado por la administración del acueducto, sin importar el consumo realizado.

5.2.2.6. Verificación de los medidores

Como se mencionó en numerales anteriores, el acueducto de la vereda Tabacal no cuenta con medidores instalados para conocer los consumos de cada uno de los 52 usuarios a los que se les presta actualmente el servicio de agua cruda.

Es importante implementar en el acueducto las acciones que permitan conocer los volúmenes de agua producidos y consumidos, así como las pérdidas generadas en el sistema. Además, entre menores sean las pérdidas del acueducto se tendrá mayor eficiencia en el sistema y un ahorro de recurso para posibles y potenciales nuevos usuarios lo que se traduce también en un mayor beneficio económico.

Parámetro	Descripción	Observación
Calidad de agua	-	Distribuye agua cruda
Continuidad del servicio	24 horas	
Macromedición	No	
Micromedición	No	
Número de usuarios	52	Dato suministrado por la Admón. del acueducto
Uso del agua	Doméstico	
Área de prestación del servicio	-	
IANC	-	

Tabla 5. Características del servicio



5.5.4. REALIZACIÓN DE AFOROS DE CAUDALES DE APROVECHAMIENTO Y ECOLÓGICOS A LAS QUEBRADAS APROVECHADAS POR LOS ACUEDUCTOS EN RELACIÓN A CAUDALES OTORGADOS POR CORNARE.

5.5.4.1. Quebradas fuentes desconocida

Estimación de caudales por método volumétrico

El aforo de caudales por método volumétrico es una técnica fundamental en la ingeniería y las ciencias ambientales para determinar la cantidad de fluido que pasa por una sección de conducto o canal en un determinado tiempo mediante el uso de recipientes con volúmenes conocidos. Esta actividad es fundamental en la gestión de recursos hídricos, especialmente en la planificación y operación de acueductos veredales.

Definición de caudal

Cantidad de fluido que pasa a través de una sección transversal por unidad de tiempo. Generalmente se expresa en unidades de litros por segundo (L/s) o metros cúbicos por segundo (m^3/s).

Método volumétrico

Técnica directa para medir el caudal de un curso de agua. Consiste en capturar una cantidad conocida de agua en un recipiente durante un tiempo determinado y calcular el caudal a partir del volumen y el tiempo.

Recursos utilizados para la medición

1. Cronómetro
2. Cinta métrica
3. Calculadora
4. Recipiente de 5 litros de capacidad

Cálculo del caudal

El caudal (Q) se calcula usando la fórmula:

$$Q = V/t$$

donde:

- Q es el caudal (L/s)
- V es el volumen de agua capturado (litros)
- t es el tiempo registrado (s)

Procedimiento

Se designa el sitio de recolección de las aguas en la bocatoma del sistema para posteriormente realizar el aforo volumétrico. Se debe tener presente que en el proceso de recolección y procesamiento de los datos obtenidos se tuvo en cuenta el caudal captado por el acueducto.



Fotografía 4 – Punto de recolección (bocatoma)



Fotografía 5 – Recolección del fluido en recipiente de 16L

Resultados

ACUEDUCTO VEREDAL DE TABACAL PARTE ALTA					
AFORO VOLUMÉTRICO - ACUEDUCTO DE AGUA CRUDA - FUENTE CON NOMBRE DESCONOCIDO 1					
Tiempo registrado (s)	Tiempo promedio (s)	Volumen (L)	Caudal (L/s)	Fecha	Hora de la toma
1	0.71	5	5.58	17/08/2024	9:13 a.m
2	0.88				
3	1.1				
	0.90				
AFORO VOLUMÉTRICO - ACUEDUCTO DE AGUA CRUDA - FUENTE CON NOMBRE DESCONOCIDO 2					
Tiempo registrado (s)	Tiempo promedio (s)	Volumen (L)	Caudal (L/s)	Fecha	Hora de la toma
1	1.2	5	4.41	17/08/2024	9:20 a.m
2	1.10				
3	1.1				
	1.13				
OBSERVACIONES					
Durante el día de la realización del aforo se presentó en general un día soleado sin presencia de lluvias.					

Tabla 18: Resultados del aforo volumétrico

5.5.4.2. Conclusión de la medición

Con los resultados obtenidos en este método experimental se puede dar una buena idea de la magnitud del caudal que recorre las fuentes con Nombre Desconocido que abastece al sistema de acueducto de agua cruda de Tabacal parte alta, ya que esta metodología ofrece una precisión confiable teniendo en cuenta su versatilidad y rapidez en la obtención de la información.



5.6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.6.1. COMPONENTE ADMINISTRATIVO

- Es fundamental desarrollar un proyecto para la implementación de una planta de tratamiento de agua en el acueducto veredal Los Salados, que actualmente abastece a 168 usuarios, entre los cuales se incluyen usos comerciales, institucionales y habitacionales. Desde el punto de vista técnico, esta planta es crucial para garantizar que el agua suministrada cumpla con los estándares de calidad exigidos por la normatividad vigente, en particular, la Resolución 2115 de 2007, que regula los criterios de calidad del agua potable en Colombia. la implementación de esta planta responde a la obligación legal de las entidades prestadoras de servicios públicos de cumplir con la Ley 142 de 1994 (Ley de Servicios Públicos Domiciliarios), que establece la responsabilidad de los operadores de acueductos de garantizar el suministro de agua en condiciones de calidad, continuidad y eficiencia. Ignorar este mandato podría acarrear sanciones administrativas y legales, además de comprometer la salud de los usuarios.
- Se recomienda fortalecer la capacidad administrativa del acueducto , diseñar una estructura administrativa formal que incluya personal capacitado y la implementación de procedimientos operativos estandarizados. Esto facilitara una gestión organizada y eficiente mejorando la calidad del servicio
- Apoyar el control de conexiones ilegales por parte de la administración municipal , establecer un plan de regulación de conexiones ilegales. Este proceso debe contar con el respaldo de las autoridades locales y comunitarias para reducir la resistencia social.
- Formalizar los Estatutos del Acueducto, la creación y aprobación de estatutos proporcionarán un marco regulatorio interno que delimite las funciones, derechos y responsabilidades de la administración y los usuarios, promoviendo una gestión transparente y participativa.
- Se debe legalizar con prontitud las servidumbres a favor del acueducto Tabacal de los espacios donde se ubican estructuras y redes que se encuentren dentro de predios privados, lo anterior, para no tener inconvenientes al momento de requerir intervenir la infraestructura para realizar limpieza, mantenimiento o reparaciones.
- Se debe obtener el Permiso de Concesión de Agua el cual es indispensable gestionar el permiso de concesión de agua ante Cornare para asegurar la



legalidad en la captación y distribución del recurso. Este paso no solo es crucial para evitar sanciones, sino también para operar en armonía con la normativa ambiental, protegiendo los ecosistemas locales. Además se recomienda implementar las respectivas obras de derivación y control de aforo que garanticen que se capte el caudal que les otorgue oficialmente la Entidad Ambiental.

- Se debe elaborar el Programa de Uso Eficiente y Ahorro de Agua PUEAA para el sistema de acueducto de la vereda Tabacal, el cual es una herramienta indispensable para la gestión del recurso hídrico.

5.2.3. COMPONENTE TÉCNICO

- ✚ Se recomienda realizar mantenimientos periódicos preventivos para evitar daños y alargar la vida útil de las estructuras.
- ✚ Se sugiere implementar un programa de reposición de redes para las tuberías que ya cumplen su ciclo de vida y/o que no cumplen con el diámetro mínimo (50mm) para acueductos rurales de acuerdo a lo consignado en el Artículo 63 de la Resolución 0330 de 2017.
- ✚ Se identificaron algunos tramos de tubería expuestos sobre senderos que son susceptibles a daños, por lo que se recomienda realizar las actividades necesarias para protegerlos o enterrarlos.



Ilustración 7 Tubería expuesta susceptible a daños

-  Se recomienda implementar una estructura para la eliminación de arenas del agua captada en la bocatoma. Actualmente el agua captada se conduce directamente al tanque de almacenamiento, y es en esta estructura donde se produce la sedimentación de las arenas, lo que incrementa la periodicidad de la limpieza del tanque, para extraer los sedimentos acumulados en el fondo.
-  Es importante adelantar los diseños y obras de un sistema de potabilización de agua, en cumplimiento del marco normativo vigente, para el suministro de agua apta para consumo humano a la comunidad de la vereda Tabacal.
-  Se debe implementar en el sistema de acueducto Tabacal macro y micromedición para llevar registro de los consumos y pérdidas en el sistema de acueducto y que el cobro a los usuarios sea proporcional al consumo realizado. De acuerdo con lo informado por la administración del acueducto se estima que las pérdidas se encuentren muy por encima de lo establecido en la norma vigente.



- ✚ Se debe realizar mayor control y vigilancia sobre las redes del sistema de acueducto para identificar las conexiones ilegales. De acuerdo con lo manifestado por la administración del acueducto, hay usuarios que irregularmente comparten el derecho de agua con vecinos, en detrimentos del cobro del acueducto para la instalación del servicio.

CONTRATO DE CONSULTORÍA N° 26 DEL 2024. Consultoría para el levantamiento de la información Técnica, Administrativa, Demográfica, Jurídica, y Ambiental de los acueductos rurales y urbanos y las plantas de tratamiento de aguas residuales en el municipio de el Retiro, derivado del contrato interadministrativo de administración delegada de recursos (mandato sin representación) C.I 020-2024



ALCALDÍA DE
El Retiro



INFORME N°. 3



CONTRATO N° 026 DEL 2024

CONSULTORÍA PARA EL LEVANTAMIENTO DE LA INFORMACIÓN TÉCNICA, ADMINISTRATIVA, DEMOGRÁFICA, JURÍDICA Y AMBIENTAL DE LOS ACUEDUCTOS RURALES Y URBANOS Y LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL MUNICIPIO DE EL RETIRO DERIVADO DEL CONTRATO INTERADMINISTRATIVO DE ADMINISTRACIÓN DELEGADA DE RECURSOS (MANDATO SIN REPRESENTACIÓN) C.I 020 – 2024

FECHA: 1 AGOSTO - 25 DE AGOSTO DE 2024

CONTRATO DE CONSULTORÍA N° 26 DEL 2024. Consultoría para el levantamiento de la información Técnica, Administrativa, Demográfica, Jurídica, y Ambiental de los acueductos rurales y urbanos y las plantas de tratamiento de aguas residuales en el municipio de el Retiro, derivado del contrato interadministrativo de administración delegada de recursos (mandato sin representación) C.I 020-2024



ALCALDÍA DE
El Retiro



REVISIONES

DATOS REVISIÓN	Elaboración del INFORME No.03	
REV. No.	1	
FECHA	25/08/2024	
ELABORÓ	<p>ALEJANDRO GALLEGO HIGINIO</p> <p>YERSON CORREA CEBALLOS</p> <p>SEBASTIÁN LOZANO IDÁRRAGA</p> <p>Equipo de trabajo Global Ingenieros</p>	
REVISÓ	<p>WILDER CAMILO ARIAS</p> <p>Representante Legal Global Ingenieros</p>	
APROBACIÓN	<p>CARLOS MAURICIO YEPES</p> <p>Gerente Fondeser</p>	



Contenido

1. INTRODUCCION	5
2. DESCRIPCION GENERAL	6
2.1. DESCRIPCION GENERAL	6
3. LISTADO DE ACUEDUCTOS Y PTAR PROGRAMADOS	7
4. INFORMACION DEL CONTRATO DE CONSULTORÍA.....	7
4.1. MODIFICACIONES AL CONTRATO.....	7
4.2. GARANTIAS DEL CONTRATO	7
5. INFORME - SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS LA TOLDA	8
5.1. LOCALIZACION ESPECÍFICA.....	9
5.2. COMPONENTE ADMINISTRATIVO	10
5.2.1. CONTEXTO ALREDEDOR DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA.	10
5.3. COMPONENTE JURÍDICO.....	16
5.3.1. ESCRITURAS Y SERVIDUMBRES DE LAS REDES DE ALCANTARILLADO	16
5.4. COMPONENTE AMBIENTAL	17
5.4.1. PERMISO DE VERTIMIENTOS	17
5.4.2. HIDROGRAFÍA - QUEBRADA EL TIGRE	18
5.4.3. MANEJO DE RESIDUOS	18
5.5. COMPONENTE TÉCNICO	20
5.5.1. VERIFICACIÓN DE ESTUDIO HIDROLÓGICO EN LA QUEBRADA RECEPTORA DE VERTIMIENTO	20
5.5.2. IDENTIFICACION DE PERDIDAS Y CONEXIONES FRAUDULENTAS	21
5.5.3. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO.....	23
5.5.4. REGISTROS FOTOGRÁFICOS DE LAS UNIDADES DE TRATAMIENTO	26
5.5.5. IDENTIFICACIÓN DE NECESIDADES	28
5.5.6. CONTROL DE PARÁMETROS DEL AGUA RESIDUAL TRATADA..	31



5.5.7. MEDICIÓN DEL CAUDAL EFLUENTE Y AFLUENTE POR MÉTODO DE AFORO VOLUMÉTRICO 37

5.6. COMPONENTE DEMOGRÁFICO..... 40

5.6.1. CENSO DE USUARIOS 40

5.7. RECOMENDACIONES 42

5.7.1. COMPONENTE TÉCNICO 42



1. INTRODUCCION

El presente informe ofrece un análisis detallado de los acueductos y plantas de tratamiento de aguas residuales en el municipio de El Retiro. Este estudio abarca aspectos técnicos, administrativos, jurídicos, ambientales y demográficos con el propósito de comprender integralmente la situación actual y proponer mejoras para la gestión y calidad del agua de la zona.

La relevancia de este estudio radica en la necesidad vital de asegurar un acceso equitativo a agua potable y saneamiento básico para todos los habitantes del municipio, tanto en áreas urbanas como rurales. El agua es esencial para la vida y el desarrollo humano, y su manejo adecuado es fundamental para la salud pública, la protección ambiental y el crecimiento económico sostenible.

Este informe se estructura en varios componentes para abordar los distintos aspectos relacionados con la gestión de los acueductos y plantas de tratamiento:

Se evaluará la infraestructura existente, su estado de funcionamiento, capacidad de tratamiento, eficiencia operativa y posibles necesidades de actualización o ampliación. Se analizarán los procesos de gestión, contratación de servicios, recursos humanos y financieros, así como la eficacia de los sistemas de monitoreo y control.

También se revisarán las normativas locales, regionales y nacionales relacionadas con el agua y el saneamiento, identificando posibles brechas legales o aspectos a fortalecer en materia de regulación y cumplimiento. Se evaluará el impacto de las actividades de abastecimiento y tratamiento de agua en el entorno natural, identificando medidas para minimizar la contaminación y promover la conservación de los recursos hídricos y los ecosistemas asociados.

Además, se analizará la distribución de la población en el municipio, sus necesidades de agua y saneamiento, así como las proyecciones de crecimiento poblacional que puedan influir en la demanda futura de servicios.

Mediante este análisis integral, se espera identificar oportunidades de mejora, optimizar la operación de los sistemas de agua y saneamiento, y promover el desarrollo sostenible del municipio, garantizando el derecho humano al agua y contribuyendo a la mejora de la calidad de vida de sus habitantes.

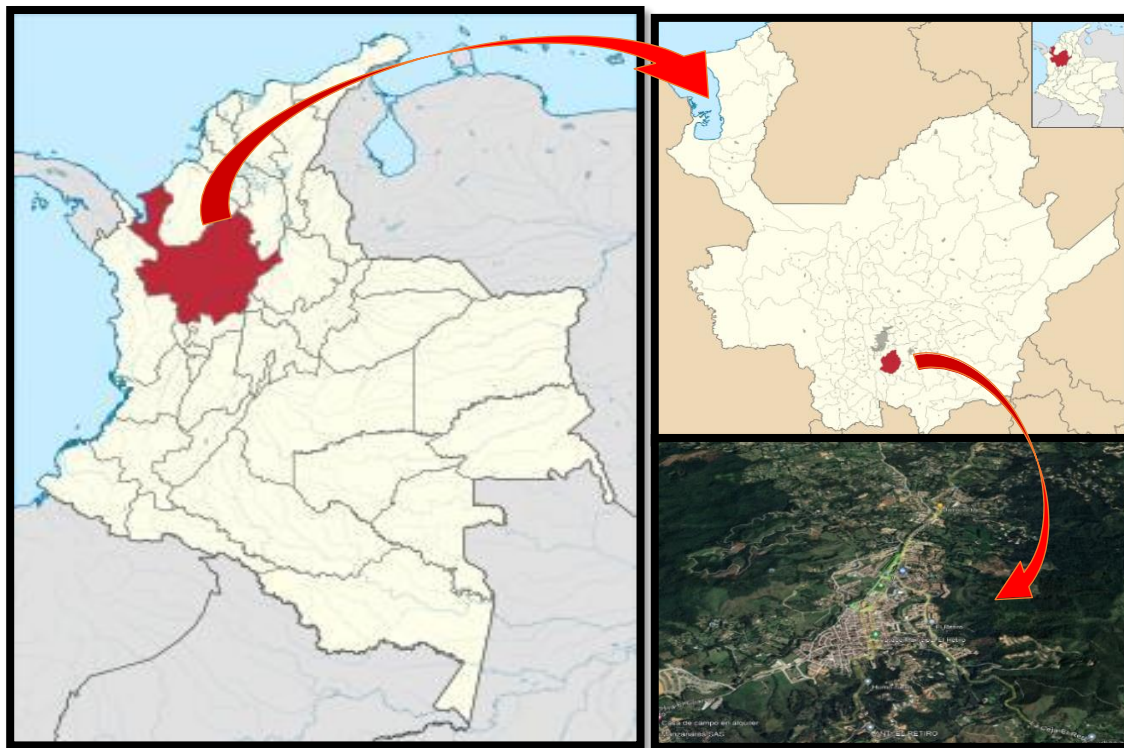
Este informe constituye una herramienta valiosa para los tomadores de decisiones, las autoridades locales, las instituciones públicas y la comunidad en general, en su compromiso por asegurar un acceso equitativo, seguro y sostenible al agua potable y al saneamiento básico en el municipio de El Retiro, Antioquia.

2. DESCRIPCION GENERAL

Este contrato de consultoría tiene como objetivo realizar un levantamiento detallado de la información técnica, administrativa, demográfica, jurídica y ambiental de los acueductos rurales y urbanos, así como de las plantas de tratamiento de aguas residuales en el municipio de El Retiro. Este trabajo se deriva del Contrato Interadministrativo de Administración Delegada de Recursos (Mandato sin Representación) C.I 020 - 2024, y busca proporcionar una base sólida para la toma de decisiones y la mejora de la gestión y sostenibilidad de los recursos hídricos en el municipio de Retiro Antioquia.

2.1. DESCRIPCION GENERAL

Ilustración 1 - Localización General





3. LISTADO DE ACUEDUCTOS Y PTAR PROGRAMADOS

N°	NOMBRE DEL ACUEDUCTO - PTAR	NÚMERO DE INFORME SEGÚN PROGRAMACIÓN
1	EL CHUSCAL: PTAR CAMPANITA	N°1
2	EL CHUSCAL: ACUEDUCTOS DE AGUA POTABLE Y RIEGO	
3	VDA DON DIEGO: PTAP	
4	EL PORTENTO: PTAP	
5	LOS SALADOS: PTAR FAFA	
6	BARRIO EL PLAN: PTAP	N°2
7	SANTA HELENA - VILLA HELENA: PTAP	
8	SANTA HELENA - ALTOS DEL CAUCE: PTAP	
9	PANTANILLO: PTAR LA PALENCIA	
10	CARRIZALES ZONA ALTA: PTAP	
11	CARRIZALES ZONA BAJA: PTAP	N°3
12	PANTALIO: ACUEDUCTO DE RIEGO	
13	NAZARETH: ACUEDUCTOS DE AGUA POTABLE Y RIEGO	
14	TABACAL Z. ALTA: ACUEDUCTO DE RIEGO	
15	LA TOLDA: PTAR	
16	LOS MEDIOS: PTAP	
17	LOS SALADOS: PTAP	
18	LEJOS DEL NIDO: PTAP	

Tabla 1 - Listado de Acueductos y PTAR

4. INFORMACION DEL CONTRATO DE CONSULTORÍA

4.1. MODIFICACIONES AL CONTRATO

Durante la ejecución del contrato, no se han realizado modificaciones al contrato.

4.2. GARANTIAS DEL CONTRATO

Tabla 2 - Garantías del contrato

Aseguradora: Solidaria de Colombia			
BENEFICIARIO: FONDESER - MUNICIPIO DE EL RETIRO			
Póliza No. 510-47-994000024454	VIGENCIA		VALOR
	Desde	Hasta	
	Cumplimiento	20/05/2024	25/12/2024
Prestaciones sociales	20/01/2024	25/08/2027	\$ 16.079.280
Calidad del Servicio	20/05/2024	25/08/2026	16.079.280



5. INFORME - SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS LA TOLDA

El sistema aerobio de tratamiento de aguas residuales es una tecnología que utiliza microorganismos que se desarrollan en ambientes ricos en oxígeno para realizar procesos de tratamiento de las aguas residuales que fluyen hacia este tipo de plantas. Estas plantas consisten típicamente de varias etapas que incluyen un tratamiento preliminar de cribado y remoción de arenas, tratamiento primario (sedimentación), y tratamiento secundario (oxidación biológica y clarificación). El proceso más importante de la secuencia de tratamiento se da en los tanques de aireación donde el aire es puesto en contacto con las aguas residuales para posibilitar el crecimiento de bacterias aeróbicas que consumen la materia orgánica presente para convertirla en dióxido de carbono, agua y nueva biomasa celular. El agua tratada fluye después hacia los tanques clarificadores donde la biomasa celular se asienta transformándose en lodos dejando el agua resultante para ser vertida o hacerla pasar por un proceso de tratamiento adicional.

El tratamiento aeróbico es conocido por su eficiencia en la remoción de contaminantes orgánicos y la producción de efluentes de calidad apta para el sostenimiento de los ecosistemas objetivo de vertimientos. Este tipo de tratamiento requiere implementación energética para el proceso de aireación de las primeras unidades de tratamiento y puede producir mayor exceso de lodos comparado con los procesos de tratamiento anaeróbicos.

El tratamiento de las aguas residuales es esencial para salvaguardar la salud pública y el ambiente. A través de los distintos sistemas de tratamiento se eliminan contaminantes que pueden ser potencialmente peligrosos, y se previene la propagación de enfermedades promoviendo la protección de los ecosistemas.

En los recorridos realizados por el equipo de trabajo de Global Ingenieros se documenta el funcionamiento de la planta, teniendo en cuenta factores que van desde el tratamiento de las aguas, contextos operativos, sociales y ambientales que facilitan una visión íntegra acerca de la planta, y que permiten poder definir desde un enfoque diagnóstico los requerimientos que se tienen desde la comunidad, la autoridad ambiental y la operación de la planta.

5.1. LOCALIZACION ESPECÍFICA

La PTAR La Tolda se encuentra ubicada en el sur oriente del municipio de El Retiro a una distancia aproximada de 18 km del casco urbano pasando por las veredas Pantanillo, La Amapola y, dependiendo del acceso, se pasa por el corregimiento San José. El punto de vertimiento de aguas tratadas de la planta se encuentra en la Quebrada El Tigre en el mismo predio sobre el que se encuentra la planta. El predio cuenta con FMI N°017-30203.

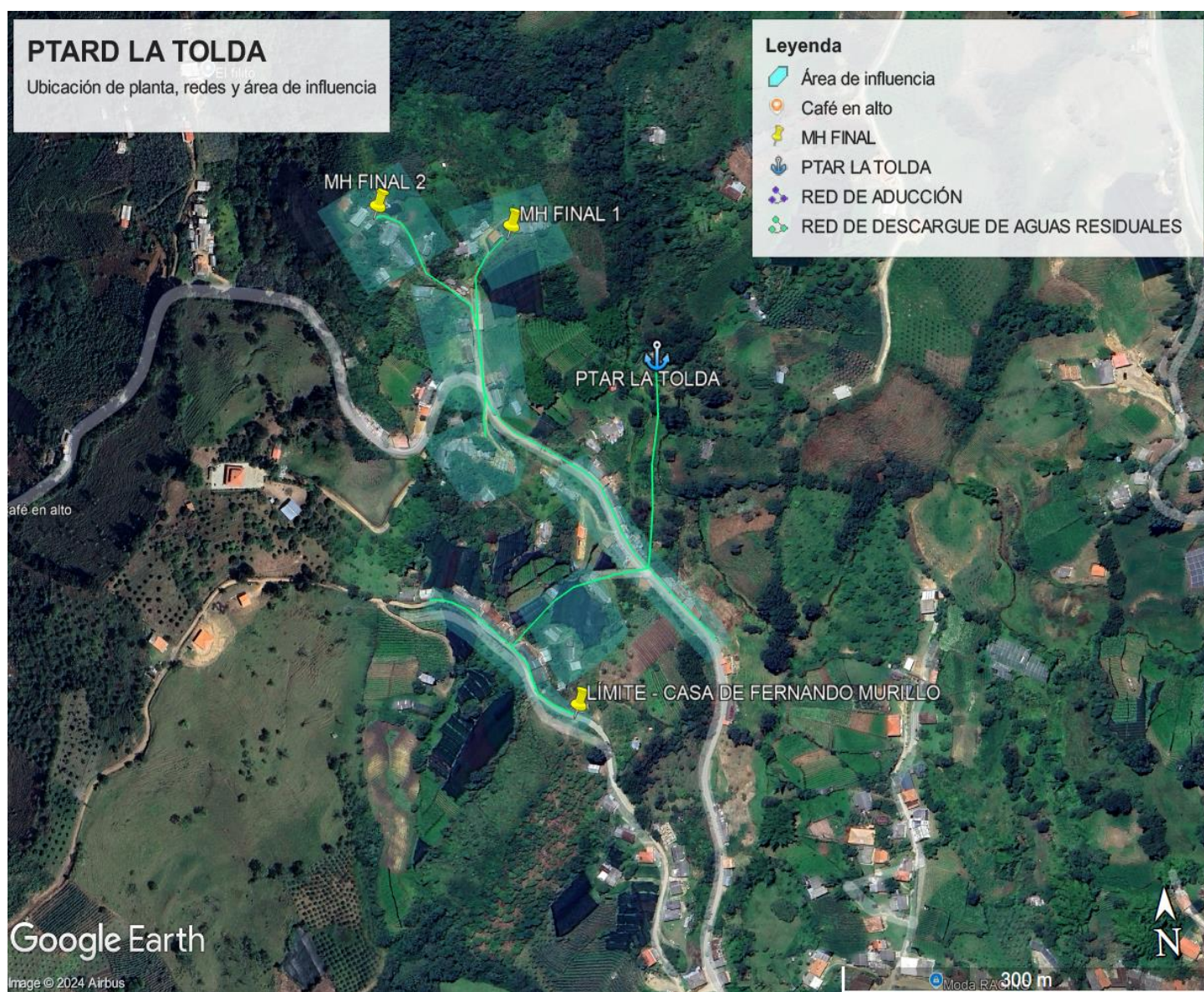


Ilustración 2 - Ubicación PTAR La Tolda



5.2. COMPONENTE ADMINISTRATIVO

El funcionamiento de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales “La Tolda” está Administrado actualmente por el municipio de El Retiro. Dentro de su funcionamiento la alcaldía no contempla el cobro por su servicio a los usuarios.

5.2.1. CONTEXTO ALREDEDOR DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA.

En el sector la Tolda se venían presentando problemáticas por la implementación de sistemas de tratamiento individual de las aguas residuales domésticas por pozo séptico debido a que muchos de estos sistemas ya habían caducado en cuanto a su vida útil debido a procesos de colmatación por sedimentos, circunstancia que llevó al escurrimiento de las aguas por los terrenos de cultivo de la zona. Tanto las aguas efluentes de los pozos sépticos como las aguas de cocinas y pocetas se derramaban a cielo abierto para posteriormente escurrir por caminos, vías y campos, generándose con ello focos de contaminación, proliferación de mosquitos y malos olores.

Debido a lo anterior, se motivó a la generación de estudios técnicos que sirven como herramientas estructuradas para el mejoramiento de la dotación y capacidad técnica de los sistemas de evacuación y tratamiento de las aguas servidas en la zona para con ello no sólo mitigar el impacto que éstas generan en las comunidades sino también el impacto ambiental sobre suelos y recurso hídrico.

Proyección poblacional

El censo realizado en el año 2014 mes de septiembre arrojó que en el sector La Tolda estaban asentados 148 habitantes. Para el año 2016 se contaba con 152 habitantes en la zona, por lo que se concluyó que para 2030 la población no excedería los 160 habitantes. El censo se realizó a 53 predios entre los que se identificaron los usos y destinación de los inmuebles ya fueran residenciales, comerciales e institucionales, además se obtuvo que el 21% de los inmuebles estaban temporalmente deshabitados o en construcción.



Tipo de inmueble	Cantidad [un]	Porcentaje [%]
Residenciales	51	96%
Comerciales (bodega)	2	4%
Institucionales	0	0%
TOTAL	53	100%

Tabla 3 - Tipos de Inmueble Zona Tabacal Parte Baja

Cotas de las viviendas con respecto a la vía

En cuanto a la ubicación de los predios con relación a las vías de acceso al sector, se encontró que, de los 53 predios identificados, 23 de ellos se encontraban al nivel de la vía, 18 por encima y 12 por debajo de la misma.

Viviendas descartadas

De las 53 viviendas identificadas, 11 de ellas no fueron conectadas al sistema de tratamiento debido a que no contaban con la cota mínima de derrame factible para su conexión o porque su conexión aumentaba los costos de implementación. Para estos usuarios se implementó un sistema de tratamiento individual como solución de recolección de aguas residuales.

Período de diseño

Según el nivel de clasificación del nivel de complejidad dado en el RAS 2000 en su numeral B.7.4.1.2, el sector La Tolda de la vereda Tabacal del municipio de El Retiro se clasifica como “nivel bajo”, por lo tanto, el período de diseño para el sistema de alcantarillado fue de 15 años que siguen vigentes a la fecha.



Servicios de la zona

El Sector de San José cuenta principalmente con servicios que corresponden principalmente a restaurantes, heladerías, panaderías, cafeterías, el centro religioso principal de la zona y cultural, minimercados y los servicios técnicos básicos.

Criterios de diseño del sistema de alcantarillado

Tipo de red: Las descargas domiciliarias de la zona son en general de aguas residuales domésticas, por lo que las redes para el sistema de alcantarillado del sector se diseñaron para este tipo de aguas residuales.

Tipo de material de la tubería: Se proyectaron los materiales en tubería PVC – Novafort. Se contempló a la hora del diseño el escenario de velocidades muy altas debido a las pendientes con las que contaba la zona en el momento de la realización de los diseños.

Consideración de caudales de infiltración: La infiltración de aguas subsuperficiales es en su gran mayoría inevitable en los sistemas de alcantarillado sanitario, principalmente cuando son de tipo freático debido a fisuras en los colectores por la ejecución de juntas deficientes, la unión de colectores con pozos de inspección y demás estructuras. El factor de impermeabilización juega un papel bastante importante en escenarios con influencia del nivel freático. La estimación de los caudales generados por la infiltración debe hacerse en lo posible a partir de aforos en el sistema, en horas cuando el consumo de agua es mínimo y dé consideraciones sobre la naturaleza y permeabilidad del suelo, la topografía de la zona y su drenaje, la cantidad y distribución temporal de la precipitación, la variación del nivel freático con respecto a las cotas clase de los colectores, las dimensiones, estado y tipo de colectores, los tipos, número y calidad constructiva de las uniones y junta, el número de pozos de inspección y demás estructuras y su calidad constructiva. Para el sector de la Tolda se consideró un aporte de infiltración de 0.1 l/s-ha.

Dimensionamiento de las redes: En las redes de recolección y evacuación de aguas residuales, el diámetro mínimo interno real permitido en redes tipo alcantarillado sanitario convencional es de 200 mm (8 plg) con el fin de evitar obstrucciones de los conductos por objetos relativamente grandes introducidos en el sistema. Para sistemas simplificados o con niveles de complejidad bajos, el diámetro mínimo puede reducirse a 150 mm (6 plg) requiriéndose una explicación detallada por parte del diseñador. Cuando se pretende evacuar las aguas residuales de 10 viviendas en adelante, es recomendable usar como diámetro mínimo 200 mm



(8 plg). Los argumentos que el diseñador utilizó para la escogencia de diámetros de 6" y 8" fueron los siguientes:

- Implementación de diámetros de 6": La distribución espacial de las viviendas de la zona en ese entonces era dispersa, por lo cual cada vivienda podía estar separada de la otra por una distancia de unos 20 metros, por lo que a un tramo de tubería sólo le tributaría una sola vivienda, considerando también que los predios no construidos en ese período de tiempo eran utilizados más para cultivos o zonas de descanso que para viviendas.

Designación de la velocidad mínima

Si las aguas residuales fluyen por un período largo a bajas velocidades, los sólidos transportados suelen depositarse dentro de los colectores. En consecuencia, se debe disponer regularmente de una velocidad suficiente para lavar los sólidos depositados durante períodos de caudal bajo. Para lograr lo anterior, se establece la velocidad mínima como criterio de diseño. La velocidad mínima real permitida en colectores de aguas residuales es 0.45 m/s.

El caudal inicial máximo horario calculado para la planta fue menor 1.5 L/s, por lo tanto, para estos casos, debe asumirse un valor mayor o igual a un valor de referencia de esfuerzo cortante para los procesos de autolimpieza del sistema de tuberías. Tal valor es de 1.5 N/m² (0.15 kg/m²).

En aquellos casos en los cuales las condiciones topográficas no posibiliten el alcance de la velocidad mínima, debe verificarse que el esfuerzo cortante sea mayor o igual a 1.2 N/m² (0.12 kg/m²) para las aguas residuales. Cuando se tienen sistemas con caudales de diseño de aguas combinadas, tal esfuerzo cortante mínimo corresponde a 3.0 N/m² (0.30 kg/m²).

Cuando el sistema considerado corresponda a un sistema de alcantarillado simplificado, el valor de la velocidad mínima real es de 0.4 m/s o la correspondiente a un esfuerzo cortante mínimo de 1.0 N/m² (0.10 kg/m²).

Designación de la velocidad máxima

Los valores máximos permisibles para la velocidad media en los colectores dependen del material, en función de su sensibilidad a la abrasión. Los valores adoptados deben estar plenamente justificados en función de las características de los materiales, de las características abrasivas de las aguas residuales, de la turbulencia del flujo y de los empotramientos de los colectores, deben hacerse las previsiones necesarias para el atraque del colector. En general, se recomienda que

la velocidad no sobrepase los 5 m/s para aguas combinadas en tubería de cualquier material y 10 m/s para aguas combinadas en tubería PVC.

Profundidad mínima a la cota clave

Los colectores de las redes de recolección y evacuación de aguas combinadas deben estar a profundidad adecuada para permitir el drenaje por gravedad de las descargas domiciliarias sin sótano, aceptando una pendiente mínima de éstas del 2%. Además, el cubrimiento mínimo. Además, el cubrimiento mínimo del colector debe evitar la ruptura de éste, ocasionado por las cargas vivas que pueda experimentar. Los valores mínimos permisibles de cubrimiento de los colectores se definen en la siguiente tabla:

Servidumbre	Profundidad a la cota clave del colector [m]
Vías peatonales o zonas verdes	0.75
Vías vehiculares	1.2

Tabla 4: Profundidades mínimas para los colectores

Para casos especiales como localidades con evidentes problemas de drenaje, los valores anteriores pueden reducirse haciendo las previsiones estructurales y geotécnicas correspondientes. Las conexiones domiciliarias y los colectores de aguas residuales deben localizarse por debajo de las tuberías de acueducto.

Profundidad máxima a la cota clave

En general, la profundidad de los colectores es del orden de 5 metros, sin embargo, este valor puede ser mayor siempre y cuando se garanticen los requerimientos geotécnicos de las cimentaciones y estructurales de los materiales y colectores durante y después de su construcción.

Interceptor final

Para llevar las aguas residuales del sector La Tolda hacia la planta, la cual se encuentra ubicada en la zona baja de la vía principal, en lote de propiedad de la alcaldía, se requirió de la implementación de un interceptor final.

El interceptor inicia en el MH 8 sobre la vía principal junto a la casa #19, y continúa su trayectoria hacia la planta (zona de bajada hasta planta) hasta el MH 55, y pasa al canal de cribado donde inicia el ciclo de tratamiento de las aguas residuales.

La longitud aproximada del interceptor final es de 158 m, con pendientes entre 14% y 34.6% con diámetro de 8 pulgadas en PVC.

Caudal de diseño

El diseño hidráulico de la planta de tratamiento de aguas residuales domésticas está definido en 0.35 L/s. Se tuvo en cuenta el caudal máximo horario para la definición del caudal de diseño.

Componentes del sistema funcional de la PTAR

Un sistema de tratamiento de aguas residuales es un conjunto de procesos diseñados para eliminar contaminantes físicos, químicos y biológicos del agua utilizada en hogares, industrias o comercios, antes de devolverla al medio ambiente.

El sistema que contempla la PTAR el siguiente diagrama de flujo de funcionamiento:

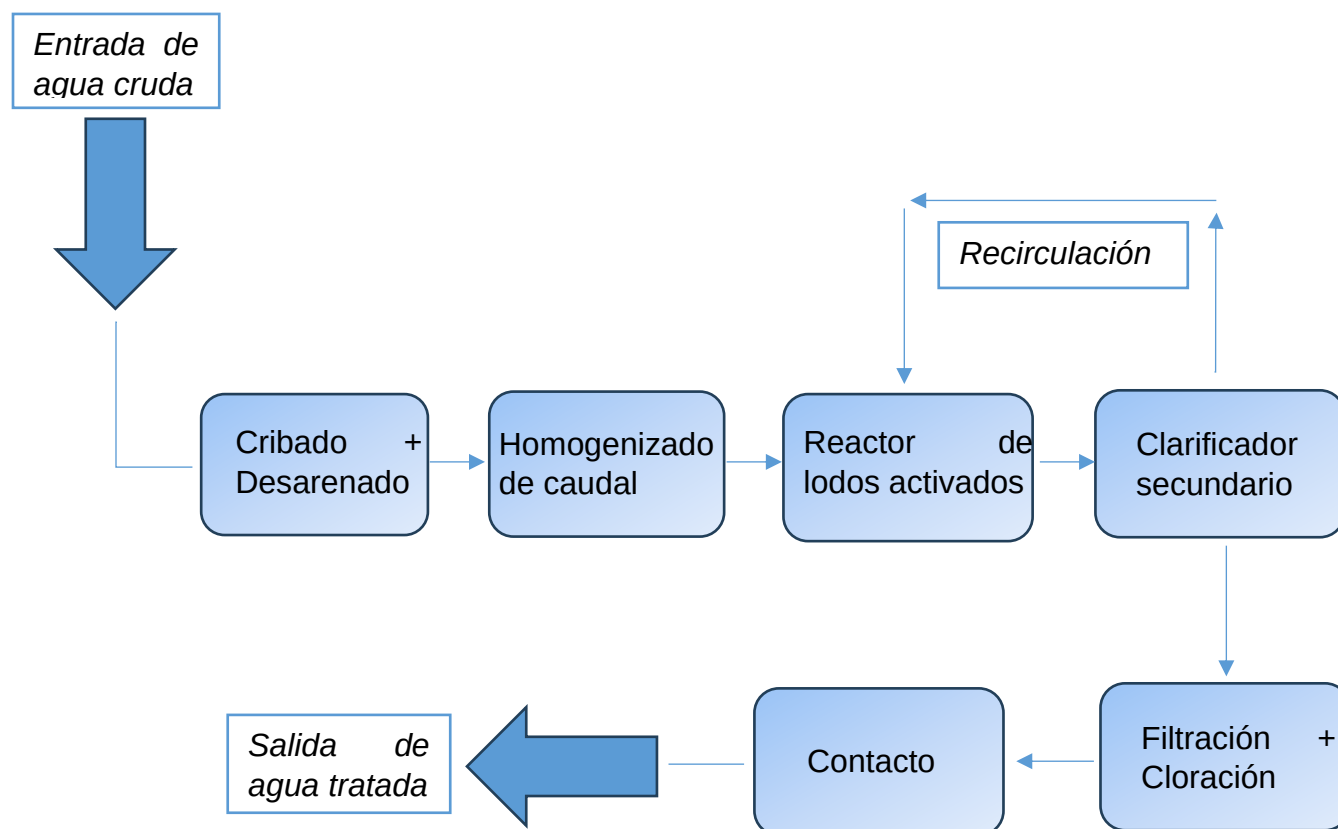


Ilustración 3: Diagrama de flujo del funcionamiento de la planta



5.3. COMPONENTE JURÍDICO

5.3.1. ESCRITURAS Y SERVIDUMBRES DE LAS REDES DE ALCANTARILLADO

A mediados del mes de diciembre del año 2014, la alcaldía realiza las gestiones pertinentes para la adquisición del lote sobre el que se construyó la planta de tratamiento. Se adjuntan a continuación datos referentes al predio antes de su compra:

INFORMACIÓN DEL LOTE	
Predio	2.001.000.0021.0090.0000.0000
Matrícula inmobiliaria	017-29677
Propietario	Ricaurte de Jesús Gaviria García
Dirección	Vereda Tabacal - Sector La Tolda
Área comprada	400 m2

Tabla 5: Información referente al lote adquirido para planta

En los archivos de expediente de la planta está consignada la información referente a la escritura del predio a nombre del señor Ricaurte Gaviria.

 Se adjunta Anexo 1: Escritura Pública a favor del señor Ricaurte Gaviria



La adquisición del lote se realiza oficialmente el 19 de marzo del año 2015 por parte del Municipio de El Retiro. Se adjunta información referente a la matrícula inmobiliaria:

INFORMACIÓN DE LA MATRÍCULA INMOBILIARIA A FAVOR DEL MUNICIPIO	
Código catastral	607-2-01-000-021-00091-000-00000
Matrícula inmobiliaria	017-30203
Propietario	Municipio de El Retiro
Área catastral	1600 m2
Dirección	Vereda Tabacal - Sector La Tolda

Tabla 6: Matrícula inmobiliaria actualizada

- Se adjunta Anexo 2: Constancia de inicio del proceso formal de adquisición del predio por parte del Municipio de El Retiro
- Se adjunta Anexo 3: Certificado de tradición – Matrícula Inmobiliaria a favor del Municipio de El Retiro

5.4. COMPONENTE AMBIENTAL

5.4.1. PERMISO DE VERTIMIENTOS

Actualmente la planta cuenta con un permiso de vertimientos otorgado por Cornare el día 13 de septiembre del año 2016 con el cual se generó el informe técnico N° 131-1078 con el cual se le otorga a la planta un tiempo continuo de vertimiento durante hasta el año 2026. La fecha de notificación del acto administrativo donde se otorga el permiso de vertimientos corresponde al 21 de septiembre del 2016, fecha designada como inicio de la vigencia del permiso de vertimientos, por lo que la gestión de la renovación de este permiso deberá iniciarse dentro del primer trimestre del último año de vigencia del mismo, por lo que este trámite debería iniciarse en septiembre del año 2025.



DATOS DEL VERTIMIENTO	
Cuerpo receptor	Quebrada El Tigre
Caudal autorizado	0.35 (L/s)
Tipo de vertimiento	Doméstico y Productos del metabolismo humano
Tipo de flujo	Intermitente
Tiempo de descarga	12 (horas/día)
Frecuencia de la descarga	30(días/mes)

Tabla 7 - Datos del Vertimiento PTARD La Tolda

5.4.2. HIDROGRAFÍA - QUEBRADA EL TIGRE

En la hidrografía del sector la Tolda, la quebrada El Tigre es de gran importancia debido a que hacia su vertiente se descargan la gran mayoría de aguas residuales de su zona de influencia. La quebrada en cuestión nace en la parte alta de El Tabacal y se une posteriormente a la cuenca El Buey que es de mayor caudal. Las pendientes del terreno son altas, por lo que se facilita la escorrentía hacia la fuente de agua. Adicionalmente esta quebrada recibe las aguas residuales del corregimiento San José (La Ceja).

5.4.3. MANEJO DE RESIDUOS

El manejo de los residuos sólidos resultantes de los lechos de secado es crucial para garantizar la eficiencia operativa, el cumplimiento de las normativas ambientales vigentes, la protección del medio ambiente y la salud pública. La correcta gestión de estos residuos permite la reutilización de estos con su debido tratamiento a obras de fortalecimiento forestal.

5.4.3.1. Lechos de secado

En esta unidad ocurre el proceso de deshidratación de los lodos remanentes del proceso de tratamiento primario. Una vez realizado el proceso de secado, los lodos se recolectan y se disponen como abono en los árboles de la zona circundante. La purga de los lodos se realiza dos veces al mes.



5.4.3.2. Residuos sólidos recogidos en la etapa de cribado

Se realizan las labores de limpieza y mantenimiento a las unidades de cribado y desarenador 2 días a la semana. Los residuos recolectados en la unidad de cribado son entregados al operador municipal y dispuestos en relleno sanitario. Respecto a las arenas recolectadas en etapa preliminar, estas se disponen en los lechos de secado.





5.5. COMPONENTE TÉCNICO

5.5.1. VERIFICACIÓN DE ESTUDIO HIDROLÓGICO EN LA QUEBRADA RECEPTORA DE VERTIMIENTO

Desde la administración de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales -PTAR- La Tolda, se aportó el Expediente N° 05607.04.20642 de Cornare, en el cual se identifica un estudio hidrológico e hidráulico de la fuente El Tigre, la cual es la fuente receptora del efluente de la PTAR, este estudio fue realizado por la firma consultora SERSUMO en el año 2015, con objeto de validar el nivel de creciente máximo para la instalación en viaducto de la tubería de alcantarillado que ingresa las aguas residuales recogidas en la zona a la PTAR La Tolda.

En el estudio hidrológico realizado por la firma consultora se obtuvieron los caudales máximos por las metodologías Williams y Hann, Snyder, SCS y Racional, y para la modelación hidráulica del cauce trabajaron con los caudales obtenidos por el método Racional en concordancia con lo recomendado por las Entidades Ambientales para este tipo de cuencas, el cual arrojó los caudales mayores comparado con los otros métodos.

A continuación, se presenta el resumen de los caudales máximos obtenido en el estudio realizado en el año 2015.

Tabla 8 Resumen de caudales máximos quebrada El Tigre PTAR La Tolda.

Período de retorno	Snyder (m3/s)	SCS (m3/s)	Williams y Hann (m3/s)	Racional (m3/s)
Tr = 2.33 años	1,154	1,198	0,689	13,662
Tr = 5.00 años	2,138	2,261	1,289	15,903
Tr = 10.00 años	3,428	3,645	2,049	18,256
Tr = 25.00 años	5,875	6,297	3,452	21,907
Tr = 50.00 años	8,394	9,062	4,873	25,147
Tr = 100.00 años	11,606	12,618	6,730	28,867

Fuente: Expediente N° 05607.04.20642. Estudio H&H SERSUMO, 2015.



Es importante tener presente que los cuerpos receptores de los efluentes producto del tratamiento de aguas residuales deben contar con caracterizaciones y simulaciones de calidad del agua de acuerdo con lo consignado en el artículo 167 de la Resolución 0330 de 2017, cabe anotar que, el sistema de tratamiento La Tolda cuenta con permiso de vertimientos vigente otorgado por la Autoridad ambiental, lo que da cuenta que en su momento se presentó y validó el estudio y modelación de la quebrada receptora.

De acuerdo con lo evidenciado dentro de la Resolución N° 131-0732-2016 del 13 de septiembre de 2016, mediante la cual Cornare otorgó el permiso de vertimientos de la PTAR La Tolda, la Entidad Ambiental manifiesta que se otorga el permiso por un término de 10 años para un caudal de tipo doméstico de 0,35 l/s, con una frecuencia de 30 días/mes para descarga intermitente de 24 horas/día, sobre la quebrada El Tigre.

5.5.2. IDENTIFICACION DE PERDIDAS Y CONEXIONES FRAUDULENTAS

De acuerdo con lo evidenciado en el Informe de resultados de monitoreo N° 2752 presentado por la empresa Hidroasesores en el mes de diciembre de 2023, se encuentra que, en la campaña de aforo de caudal realizada en noviembre del mismo año, se obtuvo un caudal promedio a la salida de la PTAR La Tolda de 0,334 l/s, en relación con los 0,35 l/s que de acuerdo con la Resolución N° 131-0732-2016 que tiene permitido verter a la quebrada El Tigre.

Se realiza el ejercicio de proyección teórica de la población beneficiaria de la PTAR La Tolda actual, tomando el caudal promedio de aguas residuales 0,334 l/s encontrado en el aforo por Hidroasesores en noviembre de 2023.

Despejando la población en la ecuación de caudal de diseño para alcantarillado residual doméstico se obtiene la siguiente expresión:

$$P = \frac{Q * 86400}{C_R * D_{Neta}}$$

Donde:

P: es el número de personas.

Q: Caudal (L/s)

D_{Neta}: es la dotación neta de agua potable proyectada por habitante (120L/hab.día),



C_R : es el coeficiente de retorno.

La dotación neta (D_{Neta}) para la población usuaria del sistema de alcantarillado PTAR La Tolda es 120 l/hab*día, por ubicarse en un nivel superior a 2000 msnm de acuerdo con el artículo 43 de la Resolución 0330 de 2017. Además, el coeficiente de retorno (C_R) debe estimarse a partir del análisis de información existente en la localidad y/o de mediciones de campo realizadas por la persona prestadora del servicio. Como no se cuenta con dicha información de campo, se toma un valor de 0.85 como lo recomienda la norma. Se tiene entonces que:

$$P = \frac{0,334 l/s * 86400}{0.85 * 120 l/s} = 282,92 \text{ personas}$$

De acuerdo con lo anterior el caudal promedio encontrado a la salida de la PTAR en los análisis realizados por la empresa Hidroasesores corresponde al consumo teórico de aproximadamente 283 personas, por tanto, si se toma una densidad habitacional de 2,87 habitantes por vivienda, extraída de censo realizado por diseñador de la PTAR en el año 2014, se obtiene:

$$\frac{282,92 \text{ personas}}{2,87 \text{ personas/vivienda}} = 98,58 \text{ viviendas}$$

De acuerdo con lo anterior, si todos los usuarios de la PTAR La Tolda fueran de tipo residencial doméstico, se estima en relación al caudal promedio aforado en la última caracterización de noviembre de 2023, que a la PTAR estaría ingresando las aguas residuales de aproximadamente 99 inmuebles de tipo doméstico. Cabe anotar, que el número de viviendas calculado anteriormente puede variar de acuerdo con los consumos promedios que las viviendas de la zona de influencia de la PTAR tengan en comparación con el consignado en la Norma, así como también, la infiltración y conexiones erradas que se presenten en el sistema de alcantarillado; aunque el estimado realizado de 99 inmuebles es consistente con información levantada en campo para el presente diagnóstico, donde se identificaron alrededor de 96 viviendas en la zona.

De acuerdo con la información suministrada por parte de los administradores de la PTAR, la planta fue diseñada para tratar el agua residual doméstica de 152 personas de la vereda La Tolda, para el año 2014, con una proyección para un periodo de 15 años que no sobre pasaría los 160 habitantes en la zona de influencia, lo que da cuenta de una zona con una consolidación bastante definida, con poca probabilidad de crecimiento o expansión demográfica. Para el momento del diseño del sistema de tratamiento aguas residuales de la vereda La Tolda, el consultor manifestó que en censo realizado encontraron 53 inmuebles, de los cuales 51



correspondían a viviendas y dos bodegas, y que en relación con los datos recogidos por el presente diagnóstico el número de viviendas en la zona de influencia de la PTAR se ha incrementado en 81% en los últimos 10 años.

Es importante adelantar campañas para identificar conexiones irregulares o fraudulentas al sistema de alcantarillado, así como también, conexiones erradas de aguas lluvias que en eventos de precipitación generen el ingreso de caudales altos y diluidos a la PTAR, que afectan la eficiencia de la misma. Además, se recomienda validar el funcionamiento de la PTAR con los usuarios reales que están conectados al sistema, ya que de acuerdo con las viviendas identificadas en campo en la zona de influencia, casi se duplica el número de inmuebles para los que fue diseñada la planta.

5.5.3. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO

En la PTAR La Tolda se observa al momento de la visita operativa y en general buen estado, esta se ubica sobre las coordenadas 75°29'34.128" O 5° 58'12.415" N sobre la cota 2135 msnm en el sector La Tolda de la vereda Tabacal del municipio de El Retiro.

La PTAR La Tolda fue construida en el año 2015 con objeto de disminuir la contaminación de la quebrada El Tigre proveniente de las descargas aguas residuales directas de esta zona a la fuente, y con esto mejorar los indicadores de calidad tanto de la quebrada como de la comunidad circundante.

Las unidades que componen el sistema tratamiento de la PTAR La Tolda son cribado, desarenador, tanque de homogenización, estación de bombeo de agua homogenizada, reactor biológico integrado, clarificador secundario, floculación en manto de lodos, filtración en medio de gravas, arenas y carbón activado, sistema de desinfección y lechos de secado. En la información suministrada para el diagnóstico y análisis de la PTAR no se aportó por parte de la administración de la planta manuales de operación y mantenimiento para su revisión y validación.

La PTAR La Tolda opera con un sistema de lodos activados, el cual es un tratamiento secundario que produce reacciones biológicas similares a las que se generan en los cuerpos de agua receptores, y es comúnmente utilizado para tratamiento de aguas residuales domésticas y no domésticas.

El tratamiento con lodos activados consiste en una mezcla de aguas residuales con microorganismos en la que, por medio de la aireación, se absorbe el oxígeno, se



eliminan contaminantes y el líquido obtenido es dirigido a un tanque de sedimentación.

Con este tipo de tratamiento se elimina alrededor del 85% de la demanda bioquímica de oxígeno (DBO) y de sólidos suspendidos; no obstante, no excluye cantidades significativas de fósforo, metales pesados, compuestos orgánicos no biodegradables, bacterias ni virus.

El sistema de tratamiento La Tolda está compuesto por un sistema preliminar (cribado, desarenador y pozo de recolección de aguas residuales), desde el cual se conduce el flujo hacia la PTAR. Desde esta unidad preliminar el agua es bombeada hacia un tanque de homogenización donde se estabilizan tanto los parámetros de diseño como el caudal de aporte. Inmediatamente después se bombea a caudal constante al sistema de tratamiento biológico aerobio de lodos activados. En este se da la degradación de la materia orgánica transformándose en lodos que posteriormente sedimentan por su propio peso en un clarificador secundario.

Sin embargo, una porción de materia orgánica y sólidos suspendidos no es removida en el tratamiento biológico, para esto se realiza un proceso de pulimento conformado por una unidad de floculación en manto de lodos y una filtración en medio de gravas, arena y carbón activado.

adicionalmente, se realiza un proceso de desinfección con hipoclorito de sodio con el objetivo de eliminar microorganismos patógenos presentes en el agua residual. Por ultimo el sistema de tratamiento presenta cuatro unidades dispuestas para espesar los lodos generados.

En la tabla mostrada a continuación se presenta la descripción de cada una de las unidades de la PTAR La Tolda.

Tabla 9 Descripción de las unidades de tratamiento PTAR La Tolda.

Tipo de tratamiento	Unidades (componentes)	Descripción
Preliminar o pretratamiento	Cribado	Rejilla fina de limpieza manual que retiene sólidos mayores a 12mm que pueden afectar el funcionamiento óptimo de las unidades de tratamiento primario y secundario.



Tipo de tratamiento	Unidades (componentes)	Descripción
	Desarenador	Ancho: 0.40m, altura 0,60 m, longitud de la zona de sedimentación: 3,0 m
	Tanque de Homogeneización	Amortigua las variaciones de caudal para lograr un caudal constante. La homogenización ayuda a superar problemas operacionales causados por la variación de caudal y mejorar la eficiencia de los procesos al controlar los cambios de las cargas orgánicas. Presenta una capacidad de 6 m ³ con las siguientes dimensiones: diámetro 1,85m, y altura efectiva: 2,4m
	Bombeo	Se bombea el agua homogenizada al reactor.
Tratamiento primario	Reactor Biológico de Lodos Activados	En esta unidad se estabiliza aeróbicamente la materia orgánica, se suministra oxígeno a los microorganismos, se mantiene los microorganismos en suspensión, y mantiene en contacto el residuo con los lodos activados (bacterias). Volumen de reactor (dos unidades): 10 m ³ , diámetro 2,40m y altura 2,26m.
Tratamiento secundario	Clarificador	En esta unidad se busca que la carga contaminante sea eliminada para la obtención de un efluente clarificado. Esta unidad cuenta con una capacidad de 6 m ³ , con 2,0m de diámetro y una altura de 2,0m.
Tratamiento terciario	Filtro	Filtración en medio de gravas, arenas y carbón activado Esta unidad cuenta con una capacidad de 760 l, con 0,6m de diámetro y una altura de 2,4m.
	Tanque de contacto	Consta de un tanque de desinfección de contacto con hipoclorito de sodio, esta unidad cuenta con una capacidad de 2,0 m ³
Manejo de lodos	Lechos de Secado	Consta de 4 módulos de 1,4 m de ancho, 1,7 m largo, y 1 m de profundidad (2,4 m ³) cada uno, los cuales garantizan una capacidad de 9,5 m ³ de deshidratación



Tipo de tratamiento	Unidades (componentes)	Descripción
Otras unidades	Cabezote de descarga	Estructura en concreto para la entrega del efluente de la PTAR a la quebrada El Tigre

Fuente: Expediente N° 05607.04.20642.

5.5.4. REGISTROS FOTOGRÁFICOS DE LAS UNIDADES DE TRATAMIENTO

Tabla 10 - Registros fotográficos de PTAR La Tolda

 <p>Aug 15, 2024 15:23:32 La Ceja Antioquia</p>	 <p>Aug 15, 2024 15:20:24 La Ceja Antioquia</p>
 <p>Aug 15, 2024 14:53:19 La Ceja Antioquia</p>	 <p>Aug 15, 2024 15:20:06 La Ceja Antioquia</p>



Cribado



Homogenizador



Reactores



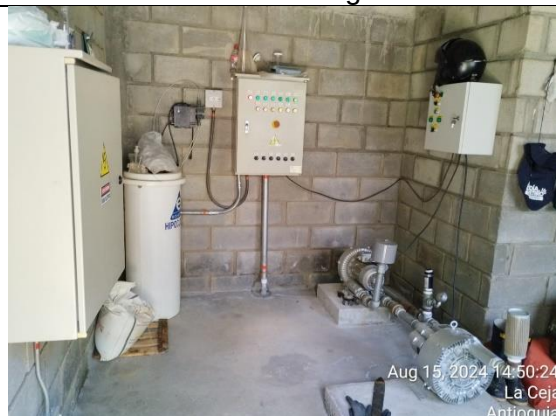
Clarificador



Lechos de secado



Cabezote de descarga efluente



Tablero de control

Equipos



5.5.5. IDENTIFICACIÓN DE NECESIDADES

- **Conexiones ilegales**

Se recomienda hacer análisis y seguimiento del caudal que ingresa a la PTAR, ya que, en el aforo realizado en el mes de noviembre de 2023 por Hidorasesores, se obtuvo un caudal promedio 0,334 l/s lo que equivale al aporte de aproximadamente 99 usuarios de acuerdo con los consumos establecidos en la Resolución 0330 de 2017, lo cual es consistente con el número de viviendas identificadas en campo en el presente diagnóstico. Lo anterior contrasta con los 56 suscriptores que fueron proyectados en el diseño de la PTAR, de acuerdo con las memorias consignadas en el Expediente N° 05607.04.20642. Cabe anotar que el crecimiento de los usuarios debe estar acorde a lo establecido en el PBOT municipal.

- **Usuarios sin conexión**

En la zona de influencia de la PTAR La Tolda se identificaron varios usuarios que por las condiciones topográficas del sector, no es posible conectarlos por gravedad al sistema de tratamiento, por lo que se debe velar por la correcta disposición de los residuos generados por estos inmuebles, ya sea con soluciones individuales o por medio de bombeos que lleven las aguas servidas a las redes existentes, esto con el fin de evitar vertimientos directamente a la quebrada generando la contaminación del recurso hídrico.

- **Campañas de concientización**

Se recomienda realizar campañas de concientización sobre la correcta disposición de residuos sólidos, ya que la mala disposición de estos afecta el funcionamiento y la eficiencia de la Planta de Tratamiento. Además, es importante realizar campañas de uso eficiente y ahorro de agua, con el fin de proteger el recurso y también, garantizar que a la PTAR no llegue un caudal mayor para el que fue diseñada y trabaje óptimamente.

- **Mantenimientos:**

Se recomienda implementar programas de limpieza y mantenimiento periódicos, de acuerdo a las recomendaciones del diseñador y fabricante la planta, con objeto de ampliar la vida útil de las estructuras y mejorar la eficiencia de la PTAR. Se identificaron daños en las cubiertas de los lechos de secado que no se han reparado, lo que afecta el tiempo de secado de los lodos allí dispuestos. Se recomienda realizar las reparaciones locativas a la mayor brevedad y además establecer un programa de mantenimiento preventivo.



- **Personal certificado.**

Dentro de la información recibida por parte de la administración de la PTAR La Tolda, no se aportaron soportes de la certificación de competencias del personal operativo. Es importante que el personal que opera el sistema posea los conocimientos mínimos para la operación del sistema y que se cuente con la debida certificación de la Entidad competente. Sumado al desconocimiento de la idoneidad del personal, no se aportó el Manual de Operación y Mantenimiento de la PTAR, para validar que se estén siguiendo los lineamientos establecidos por el diseñador para el óptimo funcionamiento de la planta.

- **Requerimientos por parte de la Entidad Ambiental.**

De acuerdo a lo consignado en el Expediente N° 05607.04.20642, mediante la Resolución N° RE-00782-2024 del 11 de marzo de 2024 Cornare estableció determinaciones frente a los requerimientos no atendidos por la administración de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales La Tolda en relación con los comunicados: Resolución 112-1439 del 7 de mayo de 2019, Resolución 112-3062 del 29 de septiembre de 2020, Resolución RE-01559 del 25 de abril de 2022, las cuales fueron reiteradas mediante la Resolución RE-04537-2023 del 25 de octubre de 2023.

Dentro de los requerimientos realizados por la Entidad Ambiental en la Resolución N° RE-00782-2024 se encuentra:

- Presentar soportes y evidencias de los mantenimientos realizados al sistema de tratamiento, así como del manejo, tratamiento y/o disposición final ambientalmente segura de los lodos, grasas y natas retiradas en dicha actividad (Registros fotográficos, certificados, entre otros).



- Realizar la instalación de una valla informativa del sistema de tratamiento de aguas residuales. Cabe anotar que el día de la visita realizada dentro del presente diagnóstico (15 de agosto de 2024) se evidenció que a la entrada de la PTAR se instaló la valla solicitada por la Entidad.
- Allegar a Cornare evidencia de los formatos diseñados para los registros de caudal, pH y temperatura del sistema de tratamiento, así como con la bitácora. Adicionalmente deberá allegar evidencia de las acciones que viene adelantando la administración para la dotación de los implementos de medición de temperatura y un peachímetro.
- Mejorar el cerco vivo con la siembra de especies aromáticas de rápido crecimiento, para mitigar la generación de impactos negativos al paisaje, y prevenir la posible dispersión de olores ofensivos hacia las viviendas cercanas al sistema de tratamiento.
- Presentar a Cornare una propuesta con las acciones a implementar en la PTAR del sector La Tolda, a fin de dar cumplimiento a todos los parámetros establecidos en la Resolución 631 de 2015 (Artículo 8).
- En adelante debe realizar los monitoreos a la PTAR teniendo en cuenta los siguientes criterios: De manera anual realice caracterización al sistema de tratamiento de aguas residuales y envíe el informe según Términos de referencia de la Corporación, para lo cual se tendrá en cuenta los siguientes criterios: se realizará la toma de muestras durante un periodo representativo mínimo de 12 horas realizando un muestreo compuesto, con alícuotas cada 20 minutos o cada 30 minutos, en el efluente (salida) del sistema, así: Tomando los datos de campo: pH, temperatura, caudal y analizar los parámetros que corresponden a la actividad según lo establecido en la Resolución N°0631 de 2015 (Artículo 8).
- Por tratarse de un sistema operado por el municipio, debe monitorear a la entrada de la PTAR los parámetros de DBO, DQO, SST, a fin de dar continuidad y observancia a diferentes indicadores ambientales y de saneamiento, máxime que las aguas residuales de origen municipal representan el 90% de carga orgánica total generada en la región, mientras que a la salida de la PTAR debe monitorear todos los parámetros establecidos en la Resolución N° 631 de 2015.
- Con cada informe de caracterización se deberán allegar soportes y evidencias de los mantenimientos realizados a todas las unidades del sistema de tratamiento, así como del manejo, tratamiento y/o disposición final ambientalmente segura de los lodos, grasas y natas retiradas en dicha actividad (Registros fotográficos, certificados, entre otros).



Adicionalmente en la Resolución N° RE-00782-2024 Cornare advierte que el incumplimiento de las obligaciones contenidas en dicha Resolución dará lugar a la aplicación de las sanciones que determina la Ley 1333 de 2009.

En el expediente de la PTAR La Tolda se observa que el municipio de El Retiro el día 12 de abril de 2024 radicó ante Cornare el documento CE-06127-2024, con el ánimo de subsanar los requerimientos realizados por la Entidad en la Resolución RE-00782-2024, pero a la fecha de entrega del presente diagnóstico no se conoce la respuesta de Cornare respecto a la atención completa o parcial de las observaciones realizadas.

Es importante que los operadores de la PTAR tengan a la mano por si es requerido por la Autoridad competente en visitas de vigilancia y control el permiso de vertimientos vigente donde conste la aprobación del Plan de Gestión de Riesgo de Manejo de Vertimientos PGRMV, el manual de operación y mantenimiento de planta, el informe de caracterización anual del vertimiento y la bitácora debidamente diligenciada con el registro de las actividades de operación y mantenimiento.

- **Mejoramiento de planta.**

La PTAR La Tolda es un sistema relativamente nuevo y que su funcionamiento debe estar acorde a lo presentado en los respectivos diseños, razón por la cual, se recomienda realizar el respectivo mantenimiento a la planta de acuerdo a las indicaciones establecidas en el Manual de Operación y Mantenimiento ya que hay parámetros que en las caracterizaciones del vertimiento que se han realizado se encuentran por encima de los límites establecidos en la norma vigente.

5.5.6. CONTROL DE PARÁMETROS DEL AGUA RESIDUAL TRATADA

Las PTAR desempeñan un papel fundamental en la protección del medio ambiente y la salud pública al eliminar contaminantes del agua residual antes de devolverla al medio ambiente. Sin embargo, el proceso de tratamiento no elimina todos los contaminantes, por lo que es crucial realizar controles periódicos al agua residual tratada para garantizar que cumpla con los estándares de calidad establecidos.

La administración de la PTAR La Tolda aportó una caracterización realizada en noviembre del año 2023 del agua afluente proveniente de sus unidades de tratamiento realizado por la empresa Hidroasesores, cuyo reporte se presenta como anexo (Informe de resultados monitoreo N° 2752. Hidroasesores, 2023).



A continuación, se muestra la información del punto de muestreo definido por la empresa Hidroasesores encargados de realizar la caracterización de la PTAR La Tolda en la vereda Tabacal.

Tabla 11 Punto de monitoreo PTAR La Tolda

Punto de monitoreo	Código	Coordenadas	Tipo de muestra – Técnica de aforo	Método de referencia
Salida de ARD	2023-908-1	N:5°58'12.415" O: 75°29'34.128" H: 2135 msnm	Muestreo compuesto de ARD, toma de alícuotas cada 20 minutos durante 8 horas – Aforo tipo volumétrico.	Protocolo del monitoreo del agua y seguimiento del agua (IDEAM, 2021).
	2023-908-2		Muestreo simple, sin aforo.	

Fuente: Informe de resultados monitoreo N° 2752. Hidroasesores, 2023.

De acuerdo con lo manifestado en el Informe de resultados monitoreo N° 2752, en el punto denominado “*Salida de ARD*” se realiza el aforo volumétrico para medición de caudal en el cabezote antes de la descarga al cuerpo de agua El Tigre. Además, en cada toma de muestra se registran parámetros in situ como conductividad eléctrica, pH y temperatura.

Una vez finalizado el muestreo se procede a componer las alícuotas para obtener el volumen representativo necesario para el análisis de laboratorio. Las muestras fueron transportadas al laboratorio de la empresa Hidroasesores ubicado en la ciudad de Medellín. A continuación, se presenta cuadro un resumen de cada uno de los parámetros analizados, referenciando metodología y técnica de preservación.

Tabla 12 Análisis de Laboratorio

Parámetro	Unidades	Método de análisis	Referencia	Laboratorio de análisis	Técnica de preservación de muestra
pH	U de pH	Electrométrico	SM 4500-H ⁺ B	Hidroasesores	N/A
Temperatura	°C	Electrométrico	SM 2550 B	Hidroasesores	N/A
DBO ₅	mg/L	Incubación 5 días, luminiscencia	SM 5210 B ASTM D888-18 Método C	Hidroasesores	Refrigeración entre 2°C y 6°C
DQO	mgO ₂ /L	Reflujo cerrado colorimétrico	SM 5220 D	Hidroasesores	Acidificación con H ₂ SO ₄ pH<2.



Parámetro	Unidades	Método de análisis	Referencia	Laboratorio de análisis	Técnica de preservación de muestra
					Refrigeración entre 2°C y 6°C
Fósforo total	mgP/L	Digestión, Colorimétrico ácido ascórbico	SM 4500 -P, B, E	Hidroasesores	Acidificación con H ₂ SO ₄ pH<2. Refrigeración entre 2°C y 6°C
Grasas y aceites	mg/L	Extracción Soxhlet	SM 5520 D	Hidroasesores	Acidificación con H ₂ SO ₄ pH<2. Refrigeración entre 2°C y 6°C
Hidrocarburos	mg/L	Extracción Soxhlet, hidrocarburos	SM 5520 D, F	Hidroasesores	Acidificación con H ₂ SO ₄ pH<2. Refrigeración entre 2°C y 6°C
Nitratos	mgN-NO ₃ ⁻ /L	Electrodo Ion selectivo	SM 4500 NO ₃ -D	Hidroasesores	Refrigeración entre 2°C y 6°C
Nitritos	mgN-NO ₂ ⁻ /L	Colorimétrico	SM 4500 NO ₂ -B	Hidroasesores	Refrigeración entre 2°C y 6°C
Nitrógeno amoniacal	mgN-NH ₃ /L	Destilación – Volumétrico	SM 4500 NH ₃ B, C	PQI Universidad de Antioquia	Acidificación con H ₂ SO ₄ pH<2. Refrigeración entre 2°C y 6°C
Nitrógeno Kjeldahl	mgN-NTK/L	Macro Kjeldahl destilación, volumétrico	SM (4500 Norg B) SM 4500 NH ₃ B, C	PQI Universidad de Antioquia	Acidificación con H ₂ SO ₄ pH<2. Refrigeración entre 2°C y 6°C
Ortofosfatos	mgP-PO ₄ ³⁻ /L	Colorimétrico ácido ascórbico	SM 4500 P B, E	Hidroasesores	Refrigeración entre 2°C y 6°C
Sólidos sedimentables	ml/L	Volumétrico	SM 2540 F	Hidroasesores	Refrigeración entre 2°C y 6°C
Sólidos suspendidos totales	mg/L	Gravimétrico, secado a 103 – 105°C	SM 2540 D	Hidroasesores	Refrigeración entre 2°C y 6°C
Sustancias activas al azul de metileno	ml SAAM/L	Surfactantes aniónicos como SAAM	SM 5540 C	Hidroasesores	Refrigeración entre 2°C y 6°C. Sin cámara de aire

Fuente: Informe de resultados monitoreo N° 2752. Hidroasesores, 2023.



A continuación, se presenta el reporte de los parámetros medidos en campo en la campaña de muestreo y aforo de caudal por Hidroasesores.

Tabla 13 Resultados de monitoreo de campo PTAR La Tolda (Nov/17/2023)

# de alícuota	Hora	pH (U de pH)	Temperatura (°C)	Q Caudal (L/s)
1	8:00	6,83	19,9	0,335
2	8:20	6,75	19,9	0,343
3	8:40	6,74	19,8	0,330
4	9:00	7,00	21,0	0,281
5	9:20	7,00	20,9	0,353
6	9:40	6,98	20,6	0,316
7	10:00	7,02	21,7	0,317
8	10:20	7,02	21,3	0,332
9	10:40	7,00	21,4	0,330
10	11:00	7,00	21,2	0,320
11	11:20	6,99	21,5	0,327
12	11:40	6,97	21,6	0,356
13	12:00	6,98	21,3	0,344
14	12:20	7,02	22,0	0,330
15	12:40	7,00	21,5	0,344
16	13:00	7,00	21,6	0,341
17	13:20	7,02	22,8	0,345
18	13:40	7,00	22,5	0,339
19	14:00	6,99	22,0	0,342
20	14:20	6,99	21,8	0,337
21	14:40	7,00	21,4	0,342
22	15:00	6,99	21,3	0,335
23	15:20	7,04	21,2	0,338
24	15:40	7,03	20,9	0,323
25	16:00	7,03	20,9	0,348
Mínimo		6,74	19,8	0,281
Máximo		7,04	22,8	0,356
Promedio				0,334

Fuente: Informe de resultados monitoreo N° 2752. Hidroasesores, 2023.

Según la Resolución N° 131-0732-2016 la PTAR La Tolda tiene permiso para un vertimiento puntual de tipo doméstico de 0,35 l/s sobre la quebrada El tigre, de



acuerdo con el caudal promedio encontrado en el aforo realizado en noviembre de 2023 se está vertiendo un caudal promedio inferior al permitido por la Entidad Ambiental.

En la tabla mostrada a continuación, se presentan los resultados obtenidos en las pruebas de laboratorio para los parámetros analizados en la campaña realizada en noviembre de 2023, los cuales se cotejan con los valores límites establecidos en la Resolución 0631 de 2015 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Tabla 14 Resultados de laboratorio Salida ARD PTAR La Tolda

Parámetro	Unidades	Valor
DBO ₅	mg/L	121,0
DQO	mgO ₂ /L	340,2
Sólidos sedimentables	ml/L	1,5
Sólidos suspendidos totales	mg S.S.T/L	210,0
Grasas y aceites	mg/L	24,0
Hidrocarburos	mg/L	11,2
Ortofosfatos	mgP-PO ₄ ³⁻ /L	13,42
Fósforo total	mgP/L	17,59
Nitratos	mgN-NO ₃ -/L	<2,00
Nitritos	mgN-NO ₂ -/L	<0,015
Nitrógeno Kjeldahl	mg N/L	49,00
Nitrógeno total	mg N/L	<51,015
Nitrógeno amoniacal	mgN-NH ₃ -/L	26,89
Sustancias activas al azul de metileno	ml SAAM/L	5,21

Fuente: Informe de resultados monitoreo N° 2752. Hidroasesores, 2023.

A continuación, se presenta cuadro comparativo de los parámetros evaluados a la salida de la PTAR La Tolda frente a lo estipulado en los artículos 5 y 8 de la Resolución 0631 de 2015.



COMPARATIVO CON LA NORMA			
Resolución 0631 de 2015 Art. 5 y 8 (Carga igual o menor a 625 kg/día DBO5)			
REFERENCIA	VALORES MAXIMOS PERMISIBLES	SALIDA DE ARD	
pH (U de pH)	6,00 a 9,00 unidades	6,74 - 7,04	Cumple
Temperatura (°C)	40	22,8	Cumple
Demanda Química de Oxígeno (mg O ₂ /L)	180,00	340,2	No Cumple
Demanda Bioquímica de Oxígeno (mg O ₂ /L)	90,00	121,0	No Cumple
Sólidos Suspendidos Totales (mg SST/L)	90,00	210,0	No Cumple
Sólidos Sedimentables (mL/L)	5,00	1,5	Cumple
Grasas y Aceites (mg/L)	20,00	24,0	No Cumple
Sustancias Activas en Azul de Metileno (mg SAAM/L)	Análisis y Reporte	5,21	Análisis y Reporte
Hidrocarburos			
Hidrocarburos totales (mg/L)	Análisis y Reporte	11,2	Análisis y Reporte
Compuestos de Fósforos			
Ortofosfatos (mg P-PO ₄ ⁻³ /L)	Análisis y Reporte	13,42	Análisis y Reporte
Fósforo Total (mg P/L)	Análisis y Reporte	17,59	Análisis y Reporte
Compuestos de Nitrógeno			
Nitratos (mg N- NO ₃ /L)	Análisis y Reporte	<2,00	Análisis y Reporte
Nitritos (mg N- NO ₂ /L)	Análisis y Reporte	<0,015	Análisis y Reporte
Nitrógeno Amoniacal (mg N-NH ₃ /L)	Análisis y Reporte	26,89	Análisis y Reporte
Nitrógeno Total (mg N/L)	Análisis y Reporte	<51,015	Análisis y Reporte

Fuente: Informe de resultados monitoreo N° 2752. Hidroasesores, 2023.

Como se puede observar en el cuadro anterior, para el mes de noviembre de 2023 varios de los parámetros evaluados en el punto de muestreo a la salida de la PTAR La Tolda no cumplen con los límites establecidos en la norma de vertimientos, entre los que se encuentran la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO), la Demanda Química de Oxígeno (DQO), los Sólidos Suspendidos Totales (SST) y las Grasas y Aceites, por lo que se recomienda realizar mantenimiento y ajustes a la planta para que esta funcione de acuerdo a lo establecido en los diseños, y como medida adicional, se recomienda caracterizar el agua a la entrada de la PTAR para analizar el agua que está ingresando a la planta y evaluar su eficiencia.

5.5.7. MEDICIÓN DEL CAUDAL EFLUENTE Y AFLUENTE POR MÉTODO DE AFORO VOLUMÉTRICO

El aforo de caudales por método volumétrico es una técnica fundamental en la ingeniería y las ciencias ambientales para determinar la cantidad de fluido que pasa por una sección de conducto o canal en un determinado tiempo. Lo anterior permite dar una idea macro del funcionamiento de la planta y cómo se distribuyen las cantidades de fluido de tratamiento en las diferentes unidades de tratamiento de las PTAR.

- **Definición de caudal**

Cantidad de fluido que pasa a través de una sección transversal por unidad de tiempo. Generalmente se expresa en unidades de litros por segundo (L/s) o metros cúbicos por segundo (m^3/s).

- **Método volumétrico**

Este método implica la recolección del fluido en un recipiente durante un intervalo de tiempo conocido.

- **Procedimiento**

Se designan los sitios de recolección del fluido al ingreso (canal de entrada) y egreso (descole a La Quebrada El Tigre) de la PTAR los cuales son zonas de fácil recogida de las aguas residuales.



Fotografía 4 – Designación del sitio de recogida de las aguas (entrada)



Fotografía 5 – Proceso de recolección (entrada)

Para el aforo de los caudales se utiliza un recipiente marcado con distintas capacidades en litros para posteriormente tomar los tiempos de llenado de los caudales afluentes y efluentes. El volumen de llenado designado fue de 1.2 litros.



Fotografía 6 - Disposición en el punto de terminación del ciclo de tratamiento



Fotografía 7 – Proceso de recolección (flujo de salida del clarificador)

Para cada caso se efectuó el llenado 3 veces obteniendo los siguientes resultados:

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES "LA TOLDA"					
AFORO DE CAUDAL AFLUENTE					
Tiempo registrado (s)	Tiempo promedio (s)	Volumen (L)	Caudal promedio (L/s)	Fecha	Hora de la toma
1	2.74	1.2	0.43	15/08/2024	03:10 p.m
2	2.68				
3	3				
AFORO DE CAUDAL EFLUENTE					
Tiempo registrado (s)	Tiempo promedio (s)	Volumen (L)	Caudal promedio (L/s)	Fecha	Hora de la toma
1	1.23	1.2	0.87	15/08/2024	03:15 p.m
2	1.40				
3	1.52				



De los registros anteriores se permite concluir que el caudal efluente que sale de la planta con descole en la Quebrada El Tigre es casi el doble del caudal afluente que recibe la misma.

El caudal tratado que se proyecta para la PTAR es de 0.48 L/s en su esquema de proyección de vertimientos. En los diseños se tiene consignado un caudal de diseño de 0.35 L/s.

Generalmente esta eventualidad es considerada anormal y puede generar problemas potenciales en el futuro como impactos ambientales negativos debido al incremento de la descarga a la quebrada, problemas con las entidades regulatorias por sobrepaso del flujo de vertimiento permitido para la actividad, tratamiento deficiente por capacidad sobrecargada de tratamiento, costos de energéticos elevados debido al incremento de agua y fallo prematuro del equipo de tratamiento.

Sin embargo, debido a la interacción que existe entre el sistema de tratamiento y sus subsistemas de bombeo, los caudales al ingreso y a la salida pueden variar a través de cada una de sus unidades, aspecto que pudo quedar reflejado en el cálculo de los caudales.



5.6. COMPONENTE DEMOGRÁFICO

5.6.1. CENSO DE USUARIOS

Los censos en las Plantas de Tratamiento de Agua Residual Doméstica son de suma importancia para la gestión ambiental y la sostenibilidad de las zonas rurales. En el componente ambiental, este mecanismo estadístico permite dar cuenta del estado actual y la eficiencia de las PTAR al identificar los usuarios y su correlación con el impacto ambiental.

La recolección de datos sobre el funcionamiento de las PTAR y sus usuarios asegura la identificación y corrección de deficiencias en el manejo de las aguas residuales, proporcionando información clave para la planificación de políticas que cumplan con las designaciones de la Autoridad Ambiental. Además, esta información es esencial para evaluar el rendimiento de las plantas, detectar áreas que requieren mejoras e identificar posibles inversiones en infraestructura. Un censo bien estructurado no solo facilita el seguimiento del cumplimiento regulatorio, sino que también ayuda a mitigar los efectos negativos en la salud pública y el medio ambiente.

Mediante la recolección de este tipo de datos se fomenta la educación ambiental, aumentando la conciencia de los ciudadanos sobre la importancia del tratamiento adecuado de las aguas residuales. La participación comunitaria es crucial, ya que los ciudadanos informados tienden a adoptar prácticas más responsables en el uso y conservación del agua, promoviendo así un desarrollo sostenible.

Por otra parte, el censo permite establecer una base de datos que puede ser utilizada para investigaciones futuras, análisis de tendencias y evaluación de la efectividad de las intervenciones implementadas. Esta información se convierte en un recurso valioso para las autoridades locales y organizaciones no gubernamentales, quienes pueden desarrollar proyectos específicos basados en las necesidades reales de la comunidad. Con una base de datos sólida, es posible garantizar que las acciones tomadas sean pertinentes y efectivas en la mejora del sistema de tratamiento de aguas residuales.

El sistema de tratamiento de las aguas residuales del Sector La Tolda se diseñó en su momento para atender a 156 usuarios. En el presente censo de usuarios se determinan el número de viviendas conectadas actualmente al sistema de tratamiento.

Metodología: Recolección de datos puerta a puerta



El censo se realiza el día jueves 22 de agosto del año 2024, con presencia de funcionarios de la alcaldía y operadores de la PTARD. Durante el recorrido se identificaron las zonas de influencia de la planta.

Después de analizar los datos recopilados en el censo, se pudo determinar que hay aproximadamente 97 viviendas conectadas a la planta de tratamiento de aguas residuales del sector La Tolda. Esto sugiere una demanda constante de servicios de tratamiento de aguas residuales en la zona de estudio.

CENSO 22/08/2024	
PTAR	LA TOLDA
VEREDA	TABACAL PARTE BAJA
SECTOR	LA TOLDA
VIVIENDAS CONECTADAS	97

- Se adjunta Anexo 4: Formatos de Censo Diligenciados.



5.7. RECOMENDACIONES

5.7.1. COMPONENTE TÉCNICO

- **Usuarios:** Realizar un seguimiento periódico de la cantidad de usuarios conectados para validar el funcionamiento óptimo del sistema de tratamiento en relación con el caudal para el que fue diseñada la planta. En visitas de campo realizadas en el presente diagnóstico se identificaron alrededor de 96 inmuebles en relación a las 56 viviendas para las que fue diseñada la PTAR de acuerdo a lo presentado en las memorias identificadas en el Expediente.
- **Mantenimiento:** Implementar programas de mantenimiento preventivo para garantizar el funcionamiento óptimo de la planta y alargar la vida útil de las estructuras, se observa que el mantenimiento en el sistema de tratamiento es netamente correctivo.
- **Permiso de Vertimiento:** Tener presente que el permiso de vertimiento otorgado por la autoridad ambiental al sistema de tratamiento La Tolda vence en el año 2026, por lo que el año entrante deben iniciar con el trámite para su renovación.
- **Implementar Buenas Prácticas Ambientales:** Adoptar medidas para minimizar la generación de residuos y mejorar la eficiencia del tratamiento de aguas residuales.
- **Monitoreo y Control:** Establecer un sistema de monitoreo continuo de los vertimientos para asegurar el cumplimiento de los parámetros establecidos por la normativa. De acuerdo con los análisis de laboratorio realizados a finales del año 2023 varios de los parámetros estudiados presentan concentraciones muy por encima de los límites establecido en la norma vigente, lo que implica que la planta no está operando correctamente.
- **Capacitación del Personal:** Capacitar al personal en normativa ambiental y en las mejores prácticas para el tratamiento de aguas residuales. No se aportaron los soportes que validen que el personal se encuentra certificado por una entidad competente para la operación de la PTAR.
- **Manual de Operación y Mantenimiento:** Es indispensable tener a la mano en la PTAR en Manual de Operación y Mantenimiento de la planta suministrado por el proveedor, ya que este documento debe ser de constante consulta por parte de los operadores. Además, el Manual de Operación y Mantenimiento durante las visitas de la Entidad Ambiental de vigilancia y control es solicitado, si no se cuenta con este documento se es susceptible a multas y/o sanciones.



- **Plan de Contingencia:** Elaborar y tener disponible un plan de contingencia para actuar rápidamente en caso de fallos en el sistema de tratamiento o emergencias ambientales.
- **Cumplimiento normativo:** Cumplir con la normativa ambiental no solo evita sanciones legales y económicas, sino que también contribuye a la protección del medio ambiente y a la salud pública, promoviendo un desarrollo sostenible y responsable. Es importante atender oportunamente los requerimientos realizados por la Entidad Ambiental ya que en los últimos comunicados enviados se advierte que el incumplimiento de las obligaciones contenidas en las Resoluciones dará lugar a la aplicación de las sanciones que determina la Ley 1333 de 2009
- Por solicitud de Cornare se debe monitorear a la entrada de la PTAR los parámetros de DBO, DQO, SST, a fin de dar continuidad y observancia a diferentes indicadores ambientales y de saneamiento, además para tener herramientas para la evaluación de la eficiencia de la planta, ya que los parámetros enunciados anteriormente presentan concentraciones por encima del límite establecido en la norma vigente.



INFORME N°3



CONTRATO N° 026 DEL 2024

CONSULTORÍA PARA EL LEVANTAMIENTO DE LA INFORMACIÓN TÉCNICA, ADMINISTRATIVA. DEMOGRÁFICA, JURÍDICA Y AMBIENTAL DE LOS ACUEDUCTOS RURALES Y URBANOS Y LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL MUNICIPIO DE EL RETIRO DERIVADO DEL CONTRATO INTERADMINISTRATIVO DE ADMINISTRACIÓN DELEGADA DE RECURSOS (MANDATO SIN REPRESENTACIÓN) C.I 020 – 2024

FECHA: 20 MAYO - 25 DE AGOSTO DE 2024

CONTRATO DE CONSULTORÍA N° 26 DEL 2024. Consultoría para el levantamiento de la información Técnica, Administrativa, Demográfica, Jurídica, y Ambiental de los acueductos rurales y urbanos y las plantas de tratamiento de aguas residuales en el municipio de el Retiro, derivado del contrato interadministrativo de administración delegada de recursos (mandato sin representación) C.I 020-2024



ALCALDÍA DE
El Retiro



REVISIONES

DATOS REVISIÓN	Elaboración del INFORME No.03	
REV. No.	2	
FECHA	25/08/2024	
ELABORÓ	<p>ALEJANDRO GALLEGO HIGINIO</p> <p>YERSON CORREA CEBALLOS</p> <p>SEBASTIÁN LOZANO IDÁRRAGA</p> <p>Equipo de trabajo Global Ingenieros</p>	
REVISÓ	<p>WILDER CAMILO ARIAS</p> <p>Representante Legal Global Ingenieros</p>	
APROBACIÓN	<p>CARLOS MAURICIO YEPES</p> <p>Gerente Fondeser</p>	



Contenido

1.	INTRODUCCION	6
2.	DESCRIPCION GENERAL	7
2.1.	DESCRIPCION GENERAL	7
3.	LISTADO DE ACUEDUCTOS Y PTAR PROGRAMADOS	8
4.	INFORMACION DEL CONTRATO DE CONSULTORIA.....	8
4.1.	MODIFICACIONES AL CONTRATO.....	8
4.2.	GARANTIAS DEL CONTRATO	8
5.	INFORME – SISTEMA DE ACUEDUCTO – VEREDA LOS MEDIOS	9
5.1.	LOCALIZACIÓN GENERAL DE LA RED DE ACUEDUCTO	10
5.2.	COMPONENTE ADMINISTRATIVO.....	12
5.2.1.	CONTROL DE TARIFAS DE CONSUMO	12
5.2.2.	TEMAS TRIBUTARIOS	14
5.2.3.	USUARIOS CONECTADOS.....	15
5.2.4.	ESTADOS FINANCIEROS	16
5.2.5.	PRESUPUESTOS PARTICIPATIVOS.....	19
5.3.	COMPONENTE JURÍDICO.....	20
5.3.1.	CONFORMACIÓN DE LOS ACUEDUCTOS, JUNTAS ADMINISTRADORAS Y ESTATUTOS.....	20
5.3.2.	CÁMARA Y COMERCIO	22
5.3.3.	VERIFICACIÓN DEL REGISTRO ÚNICO DE PRESTADORES DE SERVICIOS (RUPS)	23
5.3.4.	SERVIDUMBRES DE PASO	24
5.3.5.	SERVIDUMBRES DE PLANTA, BOCATOMA Y REDES	24
5.3.6.	REQUERIMIENTOS Y ESTADO ACTUAL ANTE LA SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS PÚBLICOS	25
5.4.	COMPONENTE AMBIENTAL	26
5.4.1.	CONCESIONES DE AGUA Y VIGENCIAS	26
5.4.2.	VERIFICACION EN EL CUMPLIMIENTO Y EJECUCION DE LOS PUEAA PRESENTADOS POR LOS ACUEDUCTOS	26
5.4.3.	PROCESOS SANCIONATORIOS.....	28



5.4.4. OTROS PERMISOS Y REQUERIMIENTOS	28
5.5. COMPONENTE TÉCNICO	29
5.5.1. VERIFICACIÓN DE ESTUDIOS HIDROLÓGICOS EN LAS QUEBRADAS APROVECHADAS POR LOS ACUEDUCTOS	29
5.5.2. IDENTIFICACIÓN DE PERDIDAS Y CONEXIONES FRAUDULENTAS A LOS ACUEDUCTOS.....	30
5.5.3. ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA DE LOS ACUEDUCTOS	30
5.5.3.1. Fuente abastecedora	31
5.5.3.2. Concesión de aguas	32
5.5.3.3. Bocatoma.....	33
5.5.3.4. Desarenador	34
5.5.3.5. Aducción	35
5.5.3.6. Planta de Tratamiento de Agua Potable - PTAP	36
5.5.3.7. Conducción	39
5.5.3.8. Tanque de almacenamiento.....	39
5.5.3.9. Redes de distribución.....	41
5.5.3.10. Diámetro y material de la red	42
5.2.1. IDENTIFICACIÓN DE NECESIDADES Y CONTROL DE PARÁMETROS DEL AGUA POTABLE.....	43
5.2.1.1. Calidad del agua	43
5.2.1.2. Identificación de necesidades	43
5.2.2. CONTROL Y VERIFICACIÓN DE MEDIDORES DE LOS ACUEDUCTOS	47
5.2.2.1. Macromedición.....	47
5.2.2.2. Micromedición	48
5.2.2.3. Índice de Agua No Contabilizada -IANC-	48
5.2.2.4. Modelación red de distribución.....	49
5.2.2.5. Facturación	49
5.2.2.6. Verificación de los medidores	49
5.2.3. REALIZACIÓN DE AFOROS DE CAUDALES DE APROVECHAMIENTO Y ECOLÓGICOS A LAS QUEBRADAS	



APROVECHADAS POR LOS ACUEDUCTOS EN RELACIÓN A CAUDALES OTORGADOS POR CORNARE. 52

 5.2.3.1. Quebrada “Manga del Hoyo” – Aforo del caudal medio 52

 5.2.3.2. Conclusión de la medición 54

5.3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 55

 5.3.1. COMPONENTE ADMINISTRATIVO..... 55

 5.3.2. COMPONENTE JURÍDICO 55

 5.3.3. COMPONENTE AMBIENTAL..... 55

 5.3.4. COMPONENTE TÉCNICO 56



1. INTRODUCCION

El presente informe ofrece un análisis detallado de los acueductos y plantas de tratamiento de aguas residuales en el municipio de El Retiro. Este estudio abarca aspectos técnicos, administrativos, jurídicos, ambientales y demográficos con el propósito de comprender integralmente la situación actual y proponer mejoras para la gestión y calidad del agua de la zona.

La relevancia de este estudio radica en la necesidad vital de asegurar un acceso equitativo a agua potable y saneamiento básico para todos los habitantes del municipio, tanto en áreas urbanas como rurales. El agua es esencial para la vida y el desarrollo humano, y su manejo adecuado es fundamental para la salud pública, la protección ambiental y el crecimiento económico sostenible.

Este informe se estructura en varios componentes para abordar los distintos aspectos relacionados con la gestión de los acueductos y plantas de tratamiento:

Se evaluará la infraestructura existente, su estado de funcionamiento, capacidad de tratamiento, eficiencia operativa y posibles necesidades de actualización o ampliación. Se analizarán los procesos de gestión, contratación de servicios, recursos humanos y financieros, así como la eficacia de los sistemas de monitoreo y control.

También se revisarán las normativas locales, regionales y nacionales relacionadas con el agua y el saneamiento, identificando posibles brechas legales o aspectos a fortalecer en materia de regulación y cumplimiento. Se evaluará el impacto de las actividades de abastecimiento y tratamiento de agua en el entorno natural, identificando medidas para minimizar la contaminación y promover la conservación de los recursos hídricos y los ecosistemas asociados.

Además, se analizará la distribución de la población en el municipio, sus necesidades de agua y saneamiento, así como las proyecciones de crecimiento poblacional que puedan influir en la demanda futura de servicios.

Mediante este análisis integral, se espera identificar oportunidades de mejora, optimizar la operación de los sistemas de agua y saneamiento, y promover el desarrollo sostenible del municipio, garantizando el derecho humano al agua y contribuyendo a la mejora de la calidad de vida de sus habitantes.

Este informe constituye una herramienta valiosa para los tomadores de decisiones, las autoridades locales, las instituciones públicas y la comunidad en general, en su compromiso por asegurar un acceso equitativo, seguro y sostenible al agua potable y al saneamiento básico en el municipio de El Retiro, Antioquia.

2. DESCRIPCION GENERAL

Este contrato de consultoría tiene como objetivo realizar un levantamiento detallado de la información técnica, administrativa, demográfica, jurídica y ambiental de los acueductos rurales y urbanos, así como de las plantas de tratamiento de aguas residuales en el municipio de El Retiro. Este trabajo se deriva del Contrato Interadministrativo de Administración Delegada de Recursos (Mandato sin Representación) C.I 020 - 2024, y busca proporcionar una base sólida para la toma de decisiones y la mejora de la gestión y sostenibilidad de los recursos hídricos en el municipio de Retiro Antioquia.

2.1. DESCRIPCION GENERAL



Ilustración 1 Localización General



3. LISTADO DE ACUEDUCTOS Y PTAR PROGRAMADOS

N°	NOMBRE DEL ACUEDUCTO - PTAR	NÚMERO DE INFORME SEGÚN PROGRAMACIÓN
1	EL CHUSCAL: PTAR CAMPANITA	N°1
2	EL CHUSCAL: ACUEDUCTOS DE AGUA POTABLE Y RIEGO	
3	VDA DON DIEGO: PTAP	
4	EL PORTENTO: PTAP	
5	LOS SALADOS: PTAR FAFA	
6	BARRIO EL PLAN: PTAP	N°2
7	SANTA HELENA - VILLA HELENA: PTAP	
8	SANTA HELENA - ALTOS DEL CAUCE: PTAP	
9	PANTANILLO: PTAR LA PALENCIA	
10	CARRIZALES ZONA ALTA: PTAP	
11	CARRIZALES ZONA BAJA: PTAP	N°3
12	PANTALIO: ACUEDUCTO DE RIEGO	
13	NAZARETH: ACUEDUCTOS DE AGUA POTABLE Y RIEGO	
14	TABACAL Z. ALTA: ACUEDUCTO DE RIEGO	
15	LA TOLDA: PTAR	
16	LOS MEDIOS: PTAP	
17	LOS SALADOS: PTAP	
18	LEJOS DEL NIDO: PTAP	

Tabla 1 Listado de Acueductos y PTAR

4. INFORMACION DEL CONTRATO DE CONSULTORIA

4.1. MODIFICACIONES AL CONTRATO

Durante la ejecución del contrato, no se han realizado modificaciones al contrato.

4.2. GARANTIAS DEL CONTRATO

Aseguradora: Solidaria de Colombia			
BENEFICIARIO: FONDESER - MUNICIPIO DE EL RETIRO			
Póliza No. 510-47-994000024454	VIGENCIA		VALOR
	Desde	Hasta	
	Cumplimiento	20/05/2024	25/12/2024
Prestaciones sociales	20/01/2024	25/08/2027	\$ 32.158.560
Calidad del Servicio	20/05/2024	25/08/2026	\$ 16.079.280
			16.079.280

Tabla 2 Pólizas

5. INFORME – SISTEMA DE ACUEDUCTO – VEREDA LOS MEDIOS

El sistema de la Asociación de Usuarios del Acueducto de la Vereda Los Medios está compuesto por una planta de tratamiento de agua potable que potabiliza las aguas de una fuente con nombre desconocido según documentación Cornare, sin embargo, en los registros de las redes de distribución se puede apreciar que la fuente abastecedora se denomina “Quebrada Manga del Hoyo” y su punto de captación se encuentra dentro del predio del señor Guillermo Cuervo. En los documentos oficiales, el acueducto cuenta con NIT: 811.042.098-3. Es una organización autorizada y legalmente constituida que presta el servicio de acueducto, captación, tratamiento, almacenamiento y distribución en la vereda Los Medios del Municipio de El Retiro.

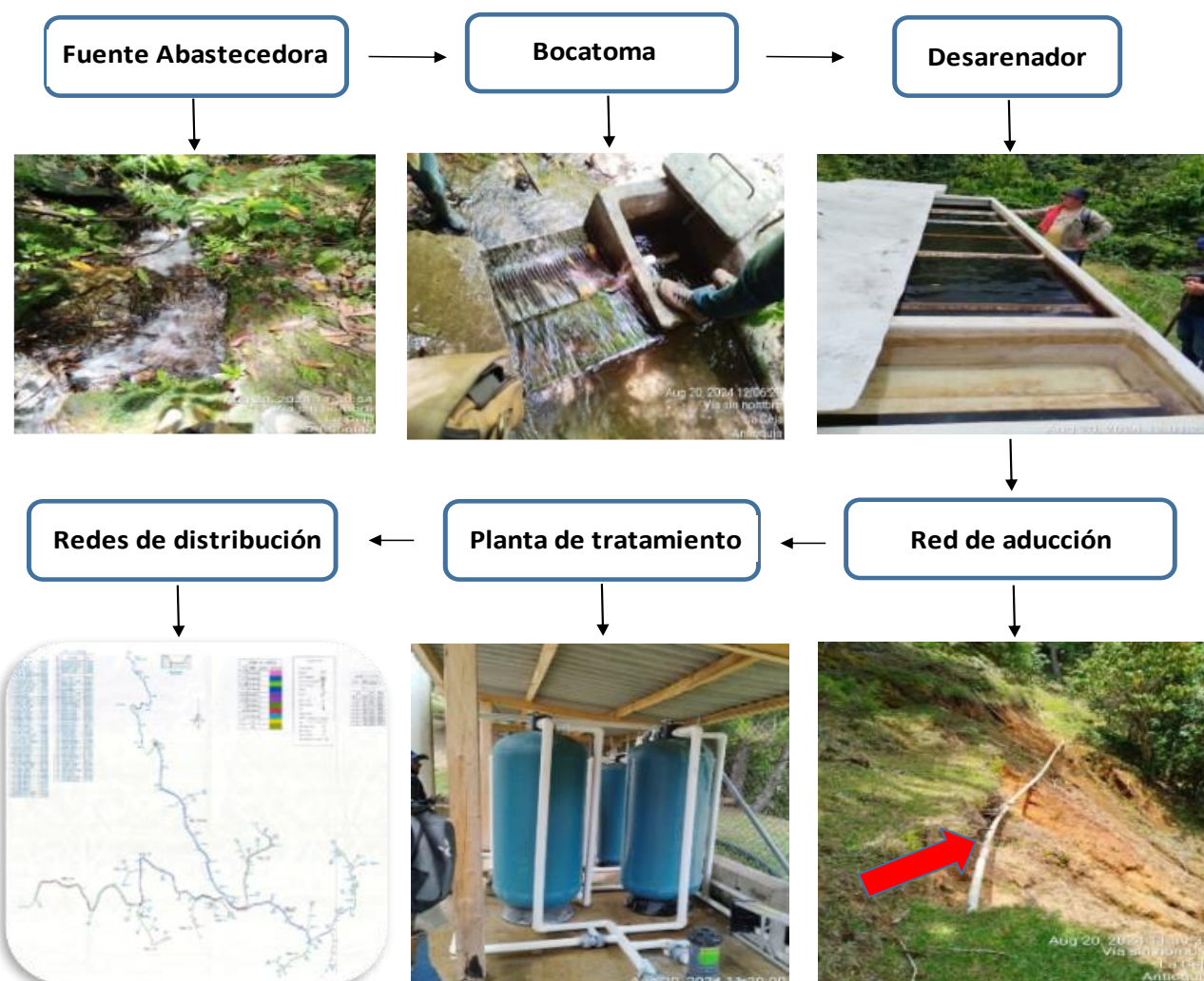
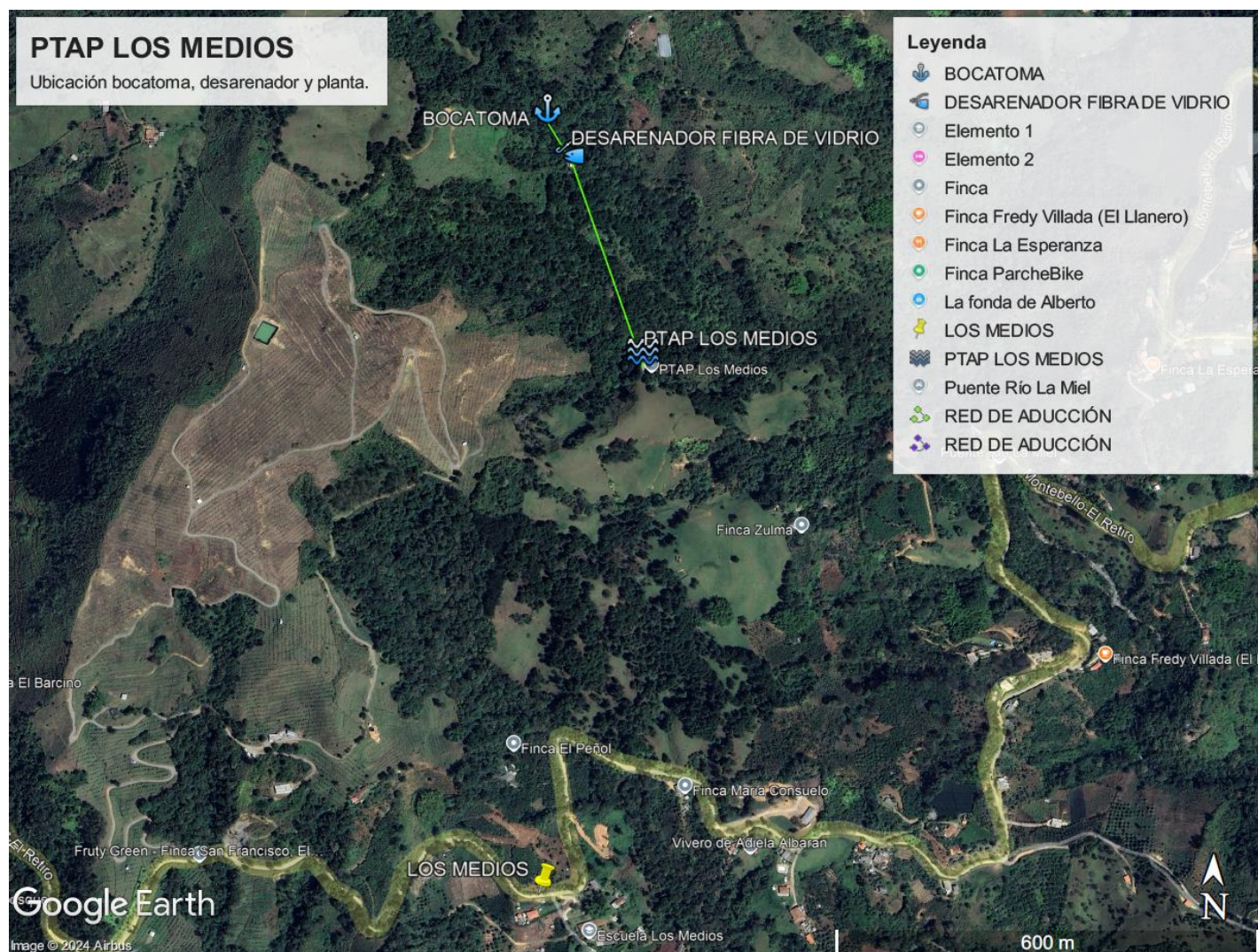


Ilustración 2: Diagrama de Flujo del Funcionamiento del Acueducto

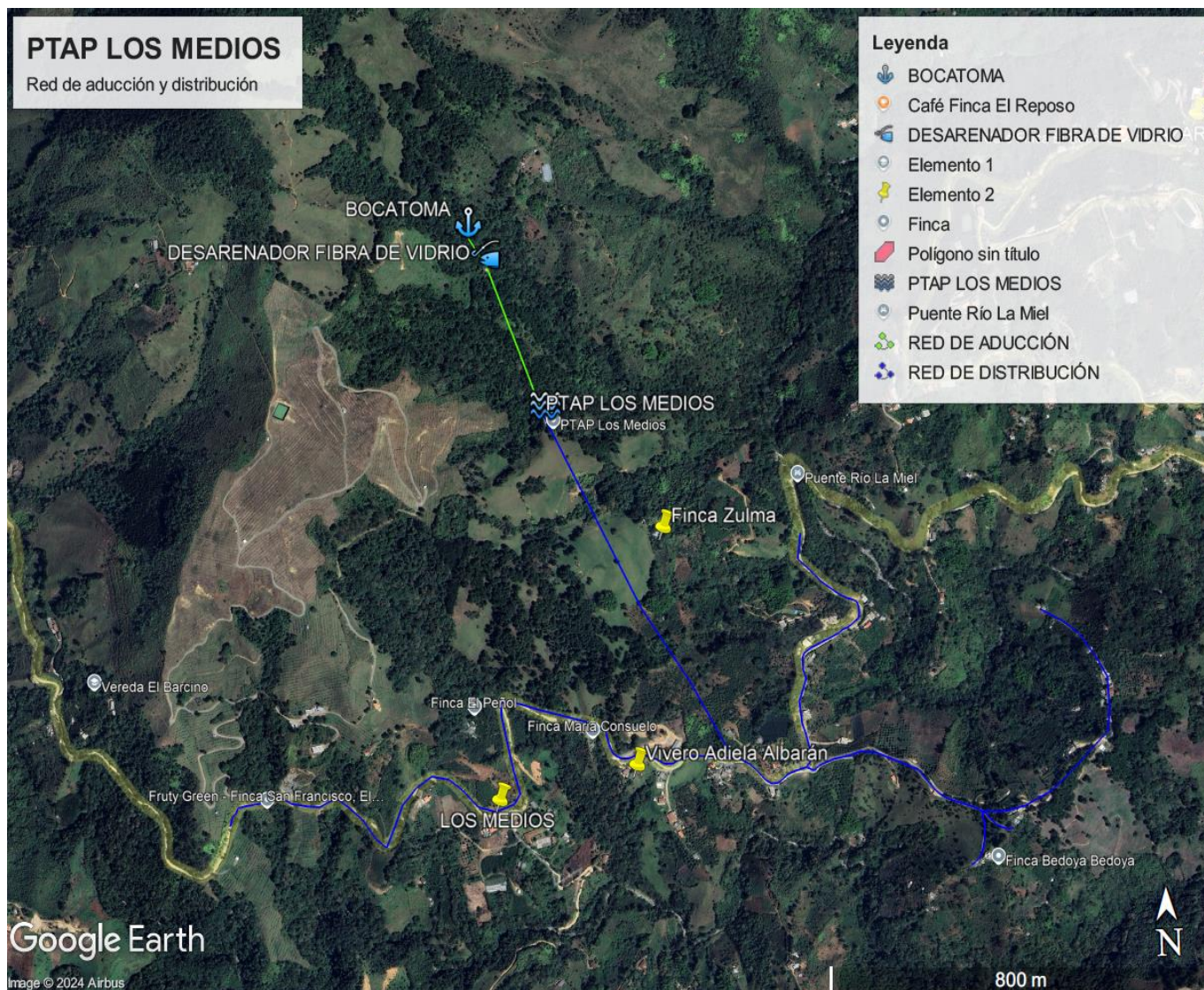
5.1. LOCALIZACIÓN GENERAL DE LA RED DE ACUEDUCTO

El sistema de tratamiento de agua potable de la vereda Los Medios se encuentra ubicado a 550 metros de la vía principal que comunica al municipio de Montebello con El Retiro a la altura del km 5 hacia de la derecha partiendo desde antes de las partidas para San José hasta llegar al estadero denominado Las Piscinas. Este sistema cuenta con una bocatoma que deriva el recurso neto de captación al desarenador, donde se realiza la eliminación inicial de sedimentos. Posteriormente, el agua es dirigida a la planta de tratamiento para su procesamiento completo, tal como se ilustra en la imagen anterior. Este proceso garantiza que el agua que llega a los hogares cumpla con los estándares de calidad necesarios para el consumo humano, asegurando así la salud y bienestar de la comunidad local.



En la ilustración anterior se puede apreciar la trayectoria de la red de aducción del acueducto en cuestión. El tramo aproximado de tubería de aducción es de aproximadamente 400 metros y los diámetros de esta red son en 3 pulgadas.

La red de distribución del acueducto se divide entre las zonas de la Escuela Los Medios, hacia Montebello limita en las cercanías de la Finca San Francisco, hacia el este por la vía secundaria que comunica con la Finca Bedoya Bedoya con unos 300 metros adicionales hacia el norte de esta misma vía. Hacia el norte de la vía principal los límites de la red se dan en cercanía del Puente Rio La Miel. En la siguiente ilustración se puede apreciar una vista de la red de distribución completa (azul) junto con la red de aducción (verde). La red de distribución cuenta con una longitud aproximada de 2.9 km





5.2. COMPONENTE ADMINISTRATIVO

El sector administrativo de un acueducto veredal se encarga de asegurar que los recursos financieros y humanos estén correctamente administrados para garantizar la operación eficiente y sostenible del acueducto. Esto incluye la recaudación de tarifas de agua, la planificación presupuestaria, la contratación y gestión del personal, así como el cumplimiento de normativas y reportes ante entidades reguladoras. Este componente juega un papel fundamental en la coordinación con otras entidades gubernamentales y comunitarias para asegurar el apoyo y la sostenibilidad a largo plazo del servicio de agua potable en la vereda.

El acueducto actualmente se encuentra operado por un fontanero para el manejo en campo del acueducto y la junta directiva quien se encuentra unánime en el manejo administrativo y operativo del mismo. A la fecha la administración del acueducto no proporcionó las certificaciones de idoneidad del fontanero.

5.2.1. CONTROL DE TARIFAS DE CONSUMO

Para establecer la tarifa de consumo de un acueducto veredal se debe definir:

La metodología tarifaria a aplicar:

- **Metodología tarifaria simplificada:** Aplica para acueductos veredales con menos de 5.000 suscriptores. Se basa en costos históricos y no requiere estudios técnicos especializados.
- **Metodología tarifaria por costos:** Aplica para acueductos veredales con más de 5.000 suscriptores o que opten voluntariamente por ella. Requiere estudios técnicos especializados para determinar los costos de operación, inversión y tasas ambientales.

Determinación de costos:

- **Costos de operación:** Incluyen gastos como energía eléctrica, mantenimiento, reparaciones, nómina, etc.
- **Costos de inversión:** Incluyen gastos en infraestructura, equipos y obras de ampliación.
- **Tasas ambientales:** Incluyen aportes al Fondo Nacional Ambiental y a la Corporación Autónoma Regional.



Cálculo de la tarifa:

La tarifa se calcula como la suma de los costos de operación, inversión y tasas ambientales, divididos por el volumen de agua consumido.

Aprobación de la tarifa:

La tarifa debe ser aprobada por la asamblea general de usuarios del acueducto veredal.

Normativa Vigente:

- Ley 142 de 1994
- Resolución CRA 825 de 2017

Actualmente la administración de la ASOCIACIÓN DE USUARIOS DEL ACUEDUCTO DE LA VEREDA LOS MEDIOS no cuenta con una estructura tarifaria para la definición de los cobros por el servicio prestado a los usuarios debido a que actualmente en sus operaciones no realiza control y seguimiento a la micro medición. En la actualidad cuenta con 1 macro medidor dispuesto a la entrada de la planta por la red de aducción, por lo que no se podría definir a ciencia cierta los porcentajes de pérdida debido a distintos factores operativos que influyen en este factor.

La implementación de un estudio tarifario para un acueducto veredal con menos de 5,000 usuarios es fundamental en el contexto de la CRA 825 de 2017 y la Ley 142 de 1994, que regulan la prestación de servicios públicos en Colombia. La Ley 142 establece principios clave como la equidad, la eficiencia y la sostenibilidad financiera en la prestación de servicios. Esta normativa exige que las tarifas reflejen el costo real del servicio, promoviendo así la recuperación de inversiones y garantizando la viabilidad del acueducto.

Por su parte, la CRA 825 de 2017 proporciona directrices específicas para la formulación de tarifas en acueductos que, al ser de menor escala, requieren un enfoque adaptado a su contexto particular. Esta resolución enfatiza la necesidad de considerar factores como la capacidad de pago de los usuarios, la cobertura del servicio y el impacto social de las tarifas. Además, promueve la transparencia y la participación de la comunidad en el proceso tarifario, lo cual es esencial para construir confianza y fomentar un sentido de pertenencia.

La realización de un estudio tarifario en este marco no solo busca establecer un precio justo para los usuarios, sino también garantizar la sostenibilidad del sistema



de abastecimiento. Esto incluye la planificación de inversiones futuras para el mantenimiento y la mejora del servicio, así como el fomento de prácticas de uso responsable del agua. Al alinearse con estas regulaciones, el acueducto veredal puede asegurar un suministro de agua potable de calidad y contribuir al bienestar de la comunidad de manera sostenible.

5.2.2. TEMAS TRIBUTARIOS

Los acueductos veredales en Colombia deben cumplir con una serie de obligaciones tributarias, según la normativa vigente. A continuación, se detallan los principales temas tributarios que se deben tener en cuenta:

- **Impuesto de Industria y Comercio (ICA)**
- **Retención en la fuente**
- **Impuesto sobre la renta**
- **Impuesto al valor agregado (IVA)**
- **Contribución parafiscal.**

- ✚ Se adjunta Anexo 1: Registro Único Tributario (RUT).
- ✚ Se adjunta Anexo 2: Certificado de exención de pago de parafiscales y seguridad social
- ✚ Se adjunta Anexo 3: Renta 2022 - 2023

De acuerdo al diagnóstico tributario y al reporte de la documentación administrativa financiera y contable presentada, **LA ASOCIACIÓN DE USUARIOS DEL ACUEDUCTO DE LA VEREDA LOS MEDIOS DEL MUNICIPIO DE EL RETIRO**, está obligada a presentar las siguientes responsabilidades:

DOCUMENTACIÓN/REQUERIMIENTO	PRESENTADO	NO PRESENTADO
Obligado a llevar contabilidad	X	
Impuesto de renta y complementarios	X	
Retención en la fuente a título de renta	X	
Información exógena		X
Información de beneficiarios finales		X
Reporte de información (Superservicios)		X
Contribución de parafiscales	X	
Registro único de prestadores de servicios RUPS		X



OBSERVACIONES.

En la información y documentación relacionada por la **ASOCIACIÓN DE USUARIOS DEL ACUEDUCTO DE LA VEREDA LOS MEDIOS** no se evidenciaron los documentos mencionados.

1. No reporta presentación de información exógena del periodo 2023; ni información referente al reporte de beneficiarios. Se recomienda presentar las obligaciones dentro de los periodos establecidos y de acuerdo al calendario tributario del periodo fiscal, evitando que se presenten sanciones e intereses moratorios.
2. Es importante que las corporaciones de servicios de acueducto realicen el registro en el RUPS para iniciar procesos de formalización del servicio en la vereda.
3. Se recomienda que, una vez realizada la inscripción en el RUPS, se presente la información requerida por la Superintendencia de Servicios Públicos de acuerdo con los plazos y requerimientos establecidos por esta entidad regulatoria. Esto asegura el cumplimiento normativo y facilita la supervisión y control del servicio público prestado.

5.2.3. USUARIOS CONECTADOS

El proceso de conexión de usuarios en acueductos veredales en Colombia está regulado por la Ley 142 de 1994, el Decreto 1076 de 2015, la Resolución CRA 825 de 2017, y las normas internas de cada acueducto veredal.

De acuerdo con los datos aportados por la administración del acueducto, se tienen los suscriptores y usuarios discriminados por zonas de la siguiente manera:

CANTIDAD DE SUSCRIPTORES AÑO 2024

54

Tabla 3 - Suscriptores Acueducto Veredal Los Medios – Año 2024



5.2.4. ESTADOS FINANCIEROS

Los estados financieros de un acueducto veredal son documentos contables que reflejan la situación financiera, el rendimiento y los cambios en el patrimonio de la entidad durante un período determinado. Estos estados son fundamentales para la transparencia y la toma de decisiones en el acueducto, ya que proporcionan información útil a la junta directiva, los usuarios, las entidades gubernamentales y los acreedores.

- **Ayudan a tomar decisiones informadas:** La información contenida en los estados financieros puede ser utilizada para tomar decisiones estratégicas sobre la gestión del acueducto, como la asignación de recursos, la inversión en infraestructura, la fijación de tarifas y la búsqueda de financiamiento.
- **Cumplen con requisitos legales y regulatorios:** Los acueductos veredales están obligados a elaborar y presentar sus estados financieros de acuerdo con la normativa vigente.
- **Mejoran la transparencia y la rendición de cuentas:** Los estados financieros transparentes y confiables permiten tener una mejor comprensión de la gestión del acueducto y exigir cuentas a la junta directiva.

La elaboración de los estados financieros de los acueductos veredales en Colombia se rige por la Ley 142 de 1994, el Decreto 1076 de 2015, la Resolución CRA 825 de 2017 y las Normas Internacionales de Información Financiera para Pequeñas y Medianas Empresas (NIIF Pymes).

La administración del acueducto adjunta los estados financieros correspondientes al año 2023 con corte a diciembre del mismo año, e información referente a los ingresos no operacionales del acueducto. En el documento presentado por parte del acueducto, se puede apreciar que a la fecha, se tienen pérdidas acumuladas por valor de 615.000 pesos.

Se adjunta a continuación los estados financieros del acueducto y los ingresos no operaciones:

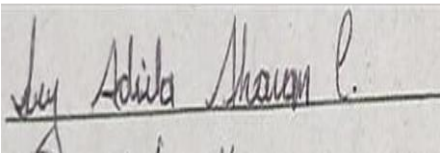
CONTRATO DE CONSULTORÍA N° 26 DEL 2024. Consultoría para el levantamiento de la información Técnica, Administrativa, Demográfica, Jurídica, y Ambiental de los acueductos rurales y urbanos y las plantas de tratamiento de aguas residuales en el municipio de el Retiro, derivado del contrato interadministrativo de administración delegada de recursos (mandato sin representación) C.I 020-2024



ALCALDÍA DE
El Retiro



Global
Ingenieros

NIT 811.039.215-8			
SITUACION FINANCIERA			
A DICIEMBRE DE 2023			
Activo	Valor	Pasivo	Valor
Disponible	2,589,000	Obligaciones Financieras	-
Caja	-		
Bancos	2,589,000		
		Proveedores	
		Cuentas Por Pagar	-
Cientes	854,000		
Asociados	854,000		
		Otros Pasivos	
		Impuesto de renta	30000
Propiedad Planta y Equipo	2,452,000	Total Pasivo	-
Mantenimiento redes	2,452,000		
		Patrimonio	
		Capital	6,510,000
		Suscrito y Pagado	6,510,000
		Resultados del Ejercicio anteriore	-
		Utilidad del Ejercicio anteriores	-
		Resultados de Periodos Anteriore	(615,000)
		Utilidades del ejercicio acumulad	
		Perdidas Acumuladas	(615,000)
		Total Patrimonio	5,895,000
Total Activo	5,895,000	Total Pasivo + Patrimonio	5,895,000
			
Lusaida Villada Villada Contadora Publica C.C 39192682 T.P 166198-T		Luz Adila Alvaran Cardona Representante Legal 39,187,432	



NIT 811.039.215-8
ESTADO DE RESULTADOS
A DICIEMBRE DE 2023

No Operacional
Ingresos

Servicio de Acueducto	5,130,000
	0

MATERIAL

Insumos	0
---------	---

Total Ingresos No Operacionales	5,130,000
--	------------------

Total Egresos	5,130,000
----------------------	------------------

Egresos	5,130,000
----------------	------------------

Gastos de representacion	10,254
--------------------------	--------

Nomina	5031321
--------	---------

Aseo	32104
------	-------

Cafeteria	56,321
-----------	--------

Total Egresos No Operacionales	0
---------------------------------------	----------

Utilidad	0
-----------------	----------

Lusaída Villada Villada
Contadora Publica
C.C 39192682
T.P 166198-T

Luz Adiele Alvaran Cardona
Representante Legal
39,187,432

Tabla 5: Ingresos operacionales - Acueducto Los Medios

Se adjunta Anexo 7: Estados Financieros Los Medios – Doc de excel



5.2.5. PRESUPUESTOS PARTICIPATIVOS

Los presupuestos participativos para acueductos veredales en Colombia son un mecanismo de democracia participativa que permite a los usuarios del acueducto participar en la elaboración, ejecución y control del presupuesto de la entidad. A través de este mecanismo, los usuarios tienen la oportunidad de expresar sus necesidades, prioridades y propuestas en materia de inversión y gasto del acueducto.

Actualmente en el acueducto de Los Medios, se cuenta con el apoyo de la alcaldía para la asignación de presupuestos participativos, sin embargo, la administración del acueducto reporta que las actas de entrega de estos presupuestos se encuentran en poder de la dependencia encargada. Algunos de los elementos adquiridos con presupuesto participativo por parte del Acueducto Veredal de Los Medios son los siguientes:

ACUEDUCTO LOS MEDIOS - PRESUPUESTOS PARTICIPATIVOS					
Elemento adquirido		Unidad de medida	Cant	Año de entrega	Estado
1	Maquinaria para trazado de las brechas de las redes del acueducto	Und	1	2019	Entregado
2	Materiales para cubierta de la planta	Und	1	2020	Entregado
3	Kit de accesorios	Und	1	2021	Entregado
4	Materiales para construir bodega	Und	1	2022	Entregado
5	Materiales para construir bodega	Und	1	2023	Entregado
6	Planta solar para implementar sistema de goteo de cloro sobre el agua.	Und	1	2024	En espera

Tabla 7: Presupuestos Participativos - Acueducto Los Medios



5.3. COMPONENTE JURÍDICO

5.3.1. CONFORMACIÓN DE LOS ACUEDUCTOS, JUNTAS ADMINISTRADORAS Y ESTATUTOS

Los acueductos veredales en Colombia se constituyen como asociaciones sin ánimo de lucro, según lo establecido en la Ley 142 de 1994 y el Decreto 1076 de 2015. Su creación debe cumplir con los siguientes pasos:

- **Reunión de los interesados:** Se convoca a una reunión de los habitantes de la vereda que estén interesados en la creación del acueducto.
- **Elaboración del acta de constitución:** En la reunión se elabora un acta de constitución donde se consigna el nombre del acueducto, su objeto social, la ubicación de la sede, el número de asociados fundadores y el nombre de los integrantes de la junta directiva provisional.
- **Registro de la asociación:** El acta de constitución debe ser registrada en la Cámara de Comercio.
- **Elaboración de estatutos:** La junta directiva provisional debe elaborar los estatutos del acueducto, los cuales deben ser aprobados por la asamblea general de asociados. Los estatutos deben definir los aspectos fundamentales del funcionamiento del acueducto, como la estructura organizacional, los derechos y obligaciones de los asociados, el proceso de elección de la junta directiva, la administración de los recursos, la prestación del servicio y el mecanismo de disolución de la asociación.

Los acueductos veredales deben contar con una junta directiva encargada de la administración y representación legal de la entidad. La junta directiva debe estar integrada por un número impar de miembros, elegidos por la asamblea general de asociados. Los miembros de la junta directiva deben cumplir con los requisitos establecidos en los estatutos del acueducto.

Funciones de la junta directiva:

- Administrar los recursos del acueducto.
- Representar legalmente al acueducto.
- Elaborar el presupuesto anual del acueducto.
- Ejecutar el presupuesto anual del acueducto.
- Contratar el personal necesario para la operación del acueducto.



- Supervisar la prestación del servicio de agua potable.
- Rendir cuentas a la asamblea general de asociados.

Estatutos:

Los estatutos son el documento fundamental que rige el funcionamiento del acueducto veredal. Deben contener, como mínimo, la siguiente información:

- El nombre del acueducto.
- El objeto social del acueducto.
- La ubicación de la sede del acueducto.
- La duración de la asociación.
- Los derechos y obligaciones de los asociados.
- La estructura organizacional del acueducto.
- El proceso de elección de la junta directiva.
- La administración de los recursos del acueducto.
- La prestación del servicio de agua potable.
- El mecanismo de disolución de la asociación.

La administración del acueducto reporta documento de estatutos correspondiente al año 2.018 donde se especifican los lineamientos de la constitución del acueducto en cuanto a funciones de los miembros, derechos y deberes de los socios, las disposiciones para el otorgamiento de nuevos derechos, entre otros. Adicionalmente se aporta información relevante acerca del reglamento del acueducto veredal en cuanto a los derechos y deberes de los usuarios.

-  Se adjunta Anexo 4: Estatutos 2018
-  Se adjunta Anexo 5: Reglamento Acueducto Los Medios 2019



5.3.2. CÁMARA Y COMERCIO

El certificado de existencia y representación legal expedido por la Cámara de Comercio para un acueducto veredal en Colombia es un documento oficial que acredita la existencia jurídica de la asociación y la identidad de sus representantes legales.

La administración del acueducto reporta un documento de certificado de cámara y comercio actualizado al mes de enero del 2024. En el documento se mencionan los siguientes aspectos importantes:

- Organización jurídica: Entidad Sin Ánimo de Lucro
- Último año renovado: 2024
- Grupo NIIF: Grupo III – Microempresas
- Miembros de la junta directiva

Se adjunta a continuación una tabla resumen de los miembros que conforman la junta directiva del acueducto:

CORPORACIÓN DE USUARIOS DEL ACUEDUCTO VEREDAL DE LOS MEDIOS			
MIEMBROS JUNTA DIRECTIVA			
NOMBRE	CARGO	IDENTIFICACIÓN	
Luz Adiel Alvarán Cardona	Presidente	CC	39.187.432
Jhoan Marulanda Morales	Vicepresidente	CC	1.040.184.038
Jhon Fredy Villada Suaza	Miembro Junta Directiva	CC	71.141.721
Maribel Puerta López	Miembro Junta Directiva	CC	1.040.184.223
Eliécer de Jesús Villegas Puerta	Miembro Junta Directiva	CC	71.140.504

Tabla 8: Miembros junta directiva

- Se adjunta Anexo 6: Cámara y Comercio Actualizada a enero del 2024.



5.3.3. VERIFICACIÓN DEL REGISTRO ÚNICO DE PRESTADORES DE SERVICIOS (RUPS)

El Registro Único de Prestadores de Servicios Públicos (RUPS) es un sistema de información administrado por la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (Superservicios) en Colombia, donde se inscriben todas las empresas y organizaciones que prestan servicios públicos domiciliarios en el país, incluyendo los acueductos veredales

La inscripción se realiza a través del Sistema Único de Información (SUI) de la Superservicios. El proceso de inscripción es gratuito y se puede realizar en línea o de manera presencial en las oficinas de la Superservicios.

Para inscribirse en el RUPS, los acueductos veredales deben cumplir con los siguientes requisitos:

- Estar constituidos legalmente como una asociación sin ánimo de lucro.
- Tener un acta de constitución y unos estatutos vigentes.
- Contar con una junta directiva elegida democráticamente.
- Prestar el servicio de agua potable a una comunidad rural.
- Cumplir con las normas técnicas y ambientales establecidas para la prestación del servicio de agua potable.

La inscripción en el RUPS es importante para los acueductos veredales por las siguientes razones:

Formaliza la prestación del servicio: La inscripción en el RUPS permite a los acueductos veredales formalizar la prestación del servicio de agua potable, lo que les da mayor credibilidad y les permite acceder a beneficios como asistencia técnica, capacitación y financiamiento.

Facilita la supervisión y control: La Superservicios utiliza el RUPS para supervisar y controlar la prestación de los servicios públicos domiciliarios en el país. Esto permite garantizar que los acueductos veredales presten un servicio de calidad a sus usuarios.

Permite acceder a beneficios: Estar inscrito en el RUPS permite a los acueductos veredales acceder a beneficios como: Subsidios para la inversión en infraestructura, capacitación en gestión del servicio de agua potable, asistencia técnica para la mejora de la calidad del agua, participación en programas de desarrollo rural.

Actualmente el acueducto de la Vereda Los Medios no cuenta con registro en el RUPS. El Registro Único de Prestadores de Servicios es un requisito que además de ser de solicitud legal, es una oportunidad para fortalecer la gestión de recursos



que van destinados a mejorar la infraestructura, la gestión y el proceso de garantizar del servicio de agua potable de forma segura para las comunidades.

5.3.4. SERVIDUMBRES DE PASO

Las servidumbres de paso de los acueductos veredales se refieren al derecho que tiene un predio dominante (donde se encuentra el acueducto) de hacer pasar tuberías, o infraestructura necesaria para el suministro de agua potable a través de un predio sirviente.

Esta servidumbre se establece con el objetivo de garantizar el acceso al agua potable para las comunidades rurales que dependen del acueducto veredal. Están amparadas por la **Ley 889 de 2004** y el **Código Civil Colombiano**, que establecen los requisitos y condiciones para su constitución.

5.3.5. SERVIDUMBRES DE PLANTA, BOCATOMA Y REDES

Actualmente, la administración del acueducto manifiesta que no cuenta con los documentos soporte para legalización de servidumbres y escrituras, sin embargo, en los requerimientos de documentación el acueducto manifiesta que la alcaldía del Municipio de El Retiro se encargó de la adquisición de los lotes para la planta y la bocatoma. Se adjunta a continuación la información correspondiente a los predios adquiridos:

INFORMACIÓN DEL LOTE	
Matrícula inmobiliaria	017-65982, 017-65959
Descripción	Planta y bocatoma
Propietario	Municipio de El Retiro
Dirección	Vereda Los Medios
Año de adquisición	2022

Tabla 9: Información de lotes



5.3.6. REQUERIMIENTOS Y ESTADO ACTUAL ANTE LA SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS PÚBLICOS

Los requerimientos para un acueducto veredal ante la Superintendencia de Servicios Públicos (Superservicios) en Colombia en general son los siguientes:

Requisitos generales:

- **Existencia legal:** El acueducto veredal debe estar constituido legalmente como una asociación sin ánimo de lucro. Para ello, debe contar con un acta de constitución y unos estatutos vigentes, registrados en la Cámara de Comercio de su jurisdicción.
- **Junta directiva:** El acueducto veredal debe contar con una junta directiva elegida democráticamente por sus asociados. La junta directiva es el órgano de gobierno del acueducto y tiene la facultad de tomar decisiones en nombre de la asociación.
- **Prestación del servicio:** El acueducto veredal debe prestar el servicio de agua potable a una comunidad rural. El servicio debe cumplir con las normas técnicas y ambientales establecidas para la prestación del servicio de agua potable.
- **Inscripción en el RUPS:** El acueducto veredal debe estar inscrito en el Registro Único de Prestadores de Servicios Públicos (RUPS) de la Superservicios.

Requisitos adicionales:

- **Solicitud de licencia de captación de agua:** Si el acueducto veredal capta agua de una fuente natural, debe solicitar una licencia de captación de agua ante la Autoridad Ambiental competente.
- **Solicitud de permiso de vertimiento de aguas residuales:** Si el acueducto veredal vierte aguas residuales a un cuerpo de agua, debe solicitar un permiso de vertimiento de aguas residuales ante la Autoridad Ambiental competente.
- **Solicitud de tarifas:** Si el acueducto veredal cobra tarifas por el servicio de agua potable, debe solicitar la aprobación de las tarifas ante la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico (CRA).

Como se mencionó anteriormente, debido a que el acueducto no cuenta con la inscripción en el RUPS, no ha sido posible acceder a los requerimientos puntuales de la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios.



5.4. COMPONENTE AMBIENTAL

5.4.1. CONCESIONES DE AGUA Y VIGENCIAS

Una concesión de agua para un acueducto veredal se refiere a un acto administrativo otorgado por la autoridad ambiental competente, que autoriza al acueducto a captar, conducir y utilizar agua de una fuente natural para el suministro de agua potable a la comunidad que atiende.

La concesión de agua es un **derecho real de uso** sobre el recurso hídrico, lo que significa que el acueducto veredal tiene la facultad exclusiva de aprovechar el agua de la fuente autorizada durante un tiempo determinado.

La obtención de una concesión de agua es obligatoria para los acueductos veredales en Colombia que capten agua de fuentes naturales, como ríos, quebradas o manantiales. Esto se debe a que el agua es un recurso público y su uso está regulado por el Estado.

Actualmente la administración del Acueducto Veredal de Los Medios cuenta con el permiso ante la autoridad ambiental dentro de las vigencias establecidas en el documento, concretamente hasta el año 2028. El caudal otorgado por parte de la autoridad ambiental fue de 1.77 litros por segundo.

Un aspecto importante a mencionar de la concesión de aguas es que el día de la visita que se realizó para generar el informe técnico, la administración del acueducto manifestó que pondría en marcha el proceso de lecturas por micro y macro medición. Actualmente este es un proceso que no se está realizando, se debe tener en cuenta el abordaje de este tema para evitar posibles sanciones y llamados de atención.

- Se adjunta Anexo 8: Concesión de Aguas

5.4.2. VERIFICACION EN EL CUMPLIMIENTO Y EJECUCION DE LOS PUEAA PRESENTADOS POR LOS ACUEDUCTOS

Con el objetivo de garantizar la sostenibilidad del recurso hídrico, mediante el uso eficiente y eficaz del agua los acueductos veredales en Colombia deben implementar el programa de uso eficiente y ahorro de agua:

1. Elaborar e implementar un programa de uso eficiente y ahorro de agua:



El programa debe incluir metas específicas y medibles para la reducción del consumo de agua.

Debe definir las acciones que se llevarán a cabo para alcanzar las metas, como campañas de sensibilización, instalación de medidores, reparación de fugas, etc.

El programa debe ser socializado y aprobado por la asamblea general de usuarios del acueducto veredal.

2. Capacitar a los usuarios sobre el uso eficiente y ahorro de agua:

El acueducto veredal debe realizar campañas de sensibilización para informar a los usuarios sobre la importancia del uso eficiente del agua y las formas de ahorrarla.

Se pueden utilizar diferentes herramientas para la capacitación, como talleres, charlas, folletos, etc.

3. Implementar medidas para reducir el consumo de agua en el sistema:

El acueducto veredal debe identificar y reparar las fugas de agua en el sistema de distribución.

Se deben instalar medidores de consumo individual en las viviendas de los usuarios, si es posible.

Se pueden implementar otras medidas, como el uso de grifos y sanitarios de bajo consumo, la recolección de agua lluvia, etc.

4. Monitorear y evaluar el programa de uso eficiente y ahorro de agua:

El acueducto veredal debe realizar un seguimiento periódico del consumo de agua para medir el impacto del programa.

Se deben evaluar los resultados del programa y realizar los ajustes necesarios para mejorar su efectividad.

La administración del Acueducto Veredal de Los Medios manifiesta que no ha realizado los procesos de obtención del PUEAA verificado y avalado por la Autoridad Ambiental.



5.4.3. PROCESOS SANCIONATORIOS

Actualmente la ASOCIACIÓN DE USUARIOS DEL ACUEDUCTO DE LA VEREDA LOS MEDIOS no reporta procesos sancionatorios.

5.4.4. OTROS PERMISOS Y REQUERIMIENTOS

Actualmente el acueducto no reporta otros permisos y requerimientos adicionales.



5.5. COMPONENTE TÉCNICO

5.5.1. VERIFICACIÓN DE ESTUDIOS HIDROLÓGICOS EN LAS QUEBRADAS APROVECHADAS POR LOS ACUEDUCTOS

Los acueductos que captan agua de quebradas deben realizar estudios hidrológicos para garantizar la disponibilidad y calidad del recurso hídrico a largo plazo. Estos estudios proporcionan información crucial sobre el caudal, la calidad del agua, los riesgos de inundaciones y sequías, entre otros aspectos.

-  **Estudio de caudal:** Evalúa la cantidad de agua disponible en la quebrada en diferentes épocas del año. Es fundamental para dimensionar las obras de captación y distribución del acueducto.
-  **Estudio de calidad del agua:** Determina las características fisicoquímicas y microbiológicas del agua de la quebrada. Dicho estudio es necesario para garantizar que el agua cumpla con los estándares de calidad para consumo humano.
-  **Estudio de hidrología fluvial:** Analiza el comportamiento hidráulico de la quebrada, incluyendo el régimen de caudales, la velocidad del agua, la morfología del cauce y los riesgos de inundaciones. Es importante para diseñar obras de protección contra inundaciones y erosión.

Es fundamental realizar seguimiento a las fuentes hídricas a través de estudios hidrológicos, ya que, estos son una herramienta fundamental en la planeación de los sistemas de acueducto. Estos estudios arrojan información de vital importancia relacionada con la oferta de agua disponible, así como también, de las zonas de potencial inundación permitiendo identificar zonas seguras para la ubicación de la infraestructura.

Dentro de la documentación aportada por la administración de la Asociación del Acueducto Comunitario Los Medios, no se aportaron estudios hidrológicos de la fuente de abastecimiento, así como tampoco el Programa de Uso Eficiente y Ahorro de Agua -PUEAA- en el cual se consigna información importante de la quebrada que surte el sistema de acueducto.

En la información recopilada del sistema de acueducto se encuentra la Resolución 131-0880 fechada del día 2 de agosto de 2018 mediante la cual Cornare otorga la concesión de agua a la Asociación del Acueducto Comunitario Los Medios, desde la fuente afluyente Sin Nombre. De acuerdo con un plano aportado por la administración del acueducto relacionado con las redes del sistema, la fuente de captación se identifica como la quebrada Manga del Hoyo, de la cual como ya se



mencionó, no se aportó información relacionada con la oferta y el caudal disponible de la fuente, con objeto de verificar la sostenibilidad del recurso hídrico.

5.5.2. IDENTIFICACIÓN DE PERDIDAS Y CONEXIONES FRAUDULENTAS A LOS ACUEDUCTOS

En la información suministrada por la administración del sistema de acueducto Los Medios, no se aportaron propiamente registros de macro medición y micro medición, por tanto, no se cuenta con valores de agua producida ni de agua facturada para la evaluación de las pérdidas en el sistema. De acuerdo con lo evidenciado en la operación del sistema, sumado al bajo control y vigilancia observado en el presente diagnóstico, es altamente probable que las pérdidas de agua superen en gran medida el máximo establecido en la normativa vigente.

Según la Resolución 0330 de 2.017 en su artículo 44, las pérdidas técnicas totales de un sistema no deben superar el 25%, por lo que, es importante establecer programas y medidas que reduzcan las pérdidas de agua en todos los componentes del sistema para validar el cumplimiento de la norma vigente y que el sistema funcione con la mayor eficiencia posible.

5.5.3. ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA DE LOS ACUEDUCTOS

De acuerdo con lo observado en la visita de campo y la información suministrada por el operador del acueducto, el sistema en general se identifica operativo con varios aspectos por mejorar.

En lo manifestado por los administradores del sistema de acueducto se reporta que el sistema de acueducto de la vereda Los Medios tiene alrededor de 5 años de servicio, ya que de acuerdo a información recibida entró en operación en el año 2019. El sistema de acueducto funciona por gravedad para el abastecimiento de agua potable de la vereda Los Medios.

A continuación, se presenta esquema general del sistema y se realiza un recuento general de lo evidenciado en cada uno de los componentes del de acueducto Los Medios.



Ilustración 5 Esquema general acueducto

5.5.3.1. Fuente abastecedora

De acuerdo con información suministrada por el administrador del sistema de acueducto Los Medios, éste se abastece de la quebrada Manga del Hoyo, Cornare en el documento de concesión la referenció como afluente sin nombre, pero en plano de redes suministrado por el administrador del acueducto se identificó el nombre de fuente abastecedora. En recorrido de reconocimiento en la zona de captación se identificó buena cobertura vegetal nativa, y se evidencia discurrir caudal suficiente para realizar la captación, garantizando el caudal ecológico de la fuente aguas abajo de la bocatoma.

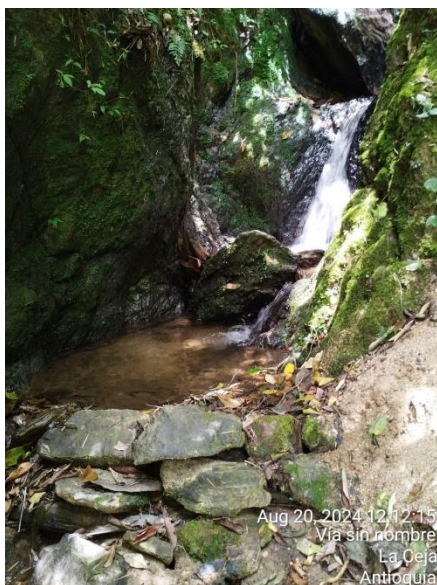


Ilustración 6 Fuente abastecimiento acueducto

Características de la fuente	Observaciones
Grado de protección de la cuenca	Zona bien protegida con cobertura vegetal.
Instrumentación para medición de caudales	No existe
Posibles focos de contaminación aguas arriba	Contaminación de origen natural y de productos químicos utilizados en cultivos en la zona.

Tabla 1. Características de la fuente de abastecimiento

5.5.3.2. Concesión de aguas

Dentro de la información suministrada por la Administración del acueducto encuentra la Resolución N° 131-0880 fechada del día 2 de agosto de 2018, por medio de la cual la Entidad Ambiental Cornare otorgó concesión de aguas para el sistema de acueducto de la vereda Los Medios.

Cornare otorgó un caudal para uso doméstico de 1,77 l/s por un término de 10 años (2028) prorrogables mediante previa solicitud en el último año de vigencia, de acuerdo con lo anterior, la concesión de aguas para el acueducto de la vereda Los Medios a la fecha del presente diagnóstico se encuentra vigente.

5.5.3.3. Bocatoma

La bocatoma es la estructura hidráulica que capta el agua desde la fuente y la conduce hacia el acueducto; el sistema de acueducto de la vereda Los Medios cuenta a la fecha con una bocatoma tipo dique – toma en concreto.

La bocatoma sobre la quebrada Manga del Hoyo se ubica aproximadamente en la coordenada 75°31'26,13" Oeste y 5°58'28,74" Norte. La bocatoma consiste en una dique - toma formada por un muro de concreto, que posee una rejilla de captación en el centro del muro, la rejilla cuenta con inclinación para evitar que se tapone con elementos arrastrados por la corriente. El agua ingresa al sistema a través de una tubería de PVC de 3 pulgadas de diámetro.

En el muro de la captación se identifican elementos tuberías y tapones para el desagüe y limpieza del embalse, no se observan válvulas por lo que el mantenimiento y retiro de sedimentos acumulados de debe realizar de forma manual por los operarios del acueducto.

La bocatoma se encuentra al momento del presente diagnóstico operativa, con evidencia de falta de mantenimiento, por lo que se recomienda realizar mantenimientos y limpiezas a esta estructura con mayor frecuencia, especialmente después de eventos de precipitación de gran magnitud por el arrastre de material que se puede acumular en el embalse de la bocatoma.



Ilustración 7 Bocatoma



Descripción de la estructura		Observaciones
Tipo de estructuras	Dique - toma	
Estado	Bueno	Falta limpieza y mantenimiento.
Material	Concreto	
Año construcción	2018	
Cerramiento	No existe	
Caudal autorizado	1,77 l/s	Uso doméstico
Resolución concesión	Resolución N° 131-0880-2018	Vigente hasta el año 2028
Estructura aforo caudal	-	Se identifica caja contigua a la bocatoma que al parecer cumple la función de derivación de caudal

Tabla 2. Características de la captación

5.5.3.4. Desarenador

El desarenador es una estructura ubicada luego de la captación, cuya función principal es eliminar las arenas suspendidas en el agua captada y evitar que estas continúen su transitar en el proceso del acueducto.

El sistema de acueducto de la vereda Los Medios cuenta con un desarenador ubicado unos metros aguas abajo de la bocatoma el cual consiste en una estructura prefabricada en fibra de vidrio, con una teja de zinc en la parte superior para evitar el ingreso de hojas y demás elementos en su interior, esta estructura se ubica aproximadamente en la coordenada 75°31'24,89" Oeste y 5°58'26.69" Norte.

De acuerdo con el artículo 55 de la Resolución 0330 de 2017 los desarenadores deben contar con cerramiento para evitar el acceso a la estructura de animales o personal no autorizado, el desarenador identificado en el sistema de acueducto Los Medios no cuenta con cerramiento exigido.

No se identifica by pass o unidad de paso directo en el desarenador que garantice el paso del caudal concesionado a la planta de tratamiento en jornadas de limpieza o mantenimiento de la estructura.



Ilustración 8 Desarenador

Descripción de la estructura		Observaciones
Tipo de estructura	Desarenador	
Estado	Bueno	Falta limpieza y mantenimiento
Material	PRFV	
Año construcción	2018	
Cerramiento	No	
By pass	No	
Extracción de material	-	No se identifica válvula para purgar lodos

Tabla 3. Características del desarenador

5.5.3.5. Aducción

La tubería de aducción es la línea que conduce el agua cruda captada en la bocatoma hasta la el punto de tratamiento. De acuerdo a lo manifestado por el personal del acueducto se cuenta con una tubería de aducción en tubería plástica tipo con un diámetro de 3 pulgadas, con algunos tramos en tubería metálica (hierro galvanizado) para realizar el cruce aéreo de caños y quebradas. A continuación, se describen las tuberías de aducción identificadas en el sistema de acueducto.



Ilustración 9 Aducción

Tramo	Tipo de conducción	Diámetro (Pulg)	Material	Longitud aproximada (m)	Observación
Bocatoma - Desarenador	Aducción	3	PVC	80	Notable deterioro, se observa varios tramos expuesta lo que la hace susceptible a daños.
Desarenador - PTAP	Aducción	3	PVC	330	

Tabla 4. Características tubería aducción

5.5.3.6. Planta de Tratamiento de Agua Potable - PTAP

La Planta de Tratamiento de Agua Potable es una instalación que tiene como objetivo tratar el agua cruda proveniente de fuentes naturales como ríos, lagos, quebradas, entre otros, y convertirla en agua apta para el consumo humano, cumpliendo con los estándares de calidad establecidos por diferentes normas. El proceso de tratamiento en una PTAP implica una serie de etapas físicas, químicas y biológicas que eliminan o reducen los contaminantes presentes en el agua cruda,

tales como partículas en suspensión, materia orgánica, microorganismos patógenos, sustancias químicas indeseables, entre otros.

El sistema de acueducto de la vereda Los Medios cuenta con una planta de tratamiento de tipo modular compacta ubicada aproximadamente en la coordenada 75°31'21,14" Oeste y 5°58'16,99" Norte. En la planta se destacan los procesos de floculación, sedimentación, filtración y desinfección. La planta de tratamiento se evidencia en general operativa, en buen estado con evidencia de algunas reparaciones poco técnicas.

A continuación, se presenta el esquema del proceso de tratamiento de agua para el sistema de acueducto Los Medios.

A continuación, se presenta registro fotográfico de la planta de tratamiento de aguas para vereda Los Medios, la cual se encuentra aproximadamente 50 metros por debajo del nivel de la cota de captación de la bocatoma lo que garantiza que el agua llegue con la presión necesaria para el correcto funcionamiento de la planta.





Ilustración 10 Registro fotográfico Planta de tratamiento – PTAP-

Descripción de la estructura		Observaciones
Tipo de sistema de tratamiento	Planta compacta	Prefabricado
Estado	Bueno	Se evidencian algunas reparaciones poco técnicas
Material	Fibra de vidrio	
Año construcción	2019	
Cerramiento	Malla eslabonada	
Caudal de diseño	No reporta	Caudal concesionado 1,77 l/s
Acceso	Peatonal	
Componentes	Adición de químicos. Floculador. Sedimentador. Filtros. Desinfección.	
Operarios	1 operario	No se presentan soportes de certificación del operario
Manual de operación y mantenimiento	-	No reporta

Tabla 5. Características de las PTAP

5.5.3.7. Conducción

La tubería de conducción es la línea que conduce el agua tratada desde la planta de tratamiento hasta el punto de almacenamiento. El sistema de acueducto de la vereda Los Medios cuenta con un sistema de tanques de adyacentes a la PTAP.

5.5.3.8. Tanque de almacenamiento

Los tanques de almacenamiento tienen como función almacenar agua y suplir las variaciones entre el caudal de entrada y el consumo a lo largo del día. El sistema de acueducto de la vereda Los Medios cuenta con dos tanques de almacenamiento construidos en Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio -PRFV- los cuales se encuentran contiguos a la PTAP con una capacidad de 25 m³ cada uno, ubicados en la coordenada 75°31'21,14" Oeste y 5°58'16,99" Norte, para un volumen total de almacenamiento de 50 m³.



Ilustración 11 Tanques de almacenamiento

De acuerdo con el artículo 81 de la Resolución 0330 la capacidad de almacenamiento debe ser igual a 1/3 del volumen distribuido a la zona que va a ser abastecida en el día de máximo consumo.

Además, el volumen de almacenamiento determinado se debe incrementar para provisión de control de incendios estructurales en los siguientes porcentajes, de acuerdo con el nivel de riesgo establecido en los “planes de gestión de riesgo y



estrategia de respuesta” de la localidad respectiva, en el marco de la Ley 1523 de 2012.

Riesgo ALTO: 25%

Riesgo MEDIO: 20%

Riesgo BAJO: 15%

El nivel de riesgo, se debe construir teniendo en cuenta las categorías del literal J.3.3 del Título J “Requisitos de protección contra incendios en edificaciones” del Reglamento Colombiano de Construcción Sismorresistente NSR-10.

De acuerdo con el caudal concesionado por la Entidad Ambiental para el Acueducto de la vereda Los Medios, se obtiene que el día de máximo consumo para el periodo de diseño reporta un caudal de 1,77 l/s. Por lo tanto, el volumen de almacenamiento corresponde a:

Volumen de almacenamiento = $(1,77 \text{ l/s} \times 86.400 \text{ s}) / 3 / 1.000 \text{ m}^3 = 50,98 \text{ m}^3$.

Si le asociamos a este volumen un nivel de riesgo de incendio alto como factor de seguridad se debe aumentar la capacidad de almacenamiento del sistema en un 25% más, obtenido un valor de:

Capacidad de almacenamiento = $50,98 \text{ m}^3 \times 1,25 = 63,72 \text{ m}^3$.

De acuerdo con las estimaciones anteriores, el volumen de almacenamiento requerido de acuerdo a la capacidad de almacenamiento para el acueducto de la vereda Los Medios debería estar por el orden de los 64 m^3 , para atender a los 94 usuarios oficiales que reporta actualmente poseer el sistema, lo anterior, tomando como referencia el consumo doméstico de agua y las dotaciones establecidas en la Resolución 0330 para poblaciones que se encuentran por encima de los 2000 msnm.

El acueducto Los Medios cuenta en la actualidad con una capacidad total de almacenamiento de 50 m^3 , es importante anotar que, las estimaciones anteriores son teóricas ya que no se tiene el dato del consumo real de los usuarios del acueducto ya que no realizan registro de micromedición y además, el personal técnico del manifiesta que hay un alto número de conexiones ilegales, por lo que no se tiene certeza de la cantidad exacta de inmuebles que están conectados a las redes del acueducto.



Descripción de la estructura		Observaciones
Tipo de estructura	Tanque almacenamiento	2 unidades
Estado	Bueno	
Material	PRFV	Contiguo a PTAP
Año construcción	2018	
Cerramiento	Malla eslabonada	
Capacidad	50 m ³ Agua potable.	25 m ³ cada uno de los 2 tanques PRFV.
Acceso	Peatonal	
Rebose	Si	
Válvula flotadora	Si	
Drenaje	Si	
Respiraderos	Si	
Escaleras de acceso	-	No identificada

Tabla 6. Características de tanque de almacenamiento

5.5.3.9. Redes de distribución

Las redes de distribución hacen referencia al conjunto de tuberías, accesorios y estructuras que conducen el agua desde el tanque de almacenamiento hasta los puntos de consumo. La red de distribución del sistema de acueducto de la vereda Los Medios, consiste básicamente de una tubería principal de la cual se van extendiendo ramificaciones para la prestación del servicio a cada uno de los usuarios conectados.



El material de las redes de distribución PVC, es un material de amplio uso en sistemas de acueducto debido que su composición impide la contaminación del agua conducida, resistente a la corrosión, resistente a la rotura, su peso es liviano, resistente a productos químicos; su diseño de unión reduce los riesgos de hacer acople defectuoso y desplazamiento del sello ocasionadas por ondas de presión, su sello es integrado al tubo. Además, el material comercialmente se encuentra en el mercado con facilidad y con un factor económico bajo comparado con otros tipos de materiales. En general las tuberías y accesorios en PVC de los diferentes



fabricantes encontrados en el mercado cumplen con los parámetros establecidos en el artículo 45 de la Resolución 0330 de 2.017.

En cuanto a los diámetros de las redes en operación del acueducto, se informó que los diámetros de tubería instalado se encuentran en el rango de 4 pulgadas y 1/2 pulgada; de acuerdo con el Artículo 63 de la Resolución 0330, el diámetro mínimo es de 2 pulgadas (50mm) para redes de distribución en sistemas de acueductos rurales. Es importante validar el cumplimiento de la norma en cuanto al dimensionamiento de las redes, por lo que se recomienda iniciar el proceso de reposición de tramos que presenten un diámetro menor al indicado en la Norma vigente.

Longitud aproximada (m)	Diámetro (Pulg.)	Material	Observaciones
-	Entre 4 y 1/2	PVC	Se presenta diámetro de red inferior al recomendado en la Norma vigente.
-	3 y 2	H G	Tubería metálica (Hierro galvanizado).

Tabla 7. Características de la red de distribución

5.2.1. IDENTIFICACIÓN DE NECESIDADES Y CONTROL DE PARÁMETROS DEL AGUA POTABLE

5.2.1.1. Calidad del agua

Dentro de la información suministrada por el operador del sistema no se aportaron los resultados de los ensayos de laboratorio al agua, por tanto, no fue posible validar el cumplimiento de los parámetros microbiológicos y fisicoquímicos en relación a la norma vigente. Es importante anotar que el operador del servicio de abasto de agua potable debe garantizar que agua suministrada a los usuarios cumpla lo establecido en la Resolución 2115 de 2007.

5.2.1.2. Identificación de necesidades

- Se recomienda realizar mantenimientos y limpiezas a la bocatoma con mayor frecuencia especialmente después de eventos de precipitación de gran magnitud, para garantizar que los elementos arrastrados por la corriente no colmaten la rejilla de captación y se afecte el suministro de agua al sistema.
- Se recomienda construir una caja para la llave de control instalada entre el desarenador y la planta de tratamiento, ya que este accesorio se instaló

directamente en la tierra y cuando llueve es cubierta con facilidad por el terreno y es difícil referenciarla para su manipulación en el campo abierto.

- Implementar medidas que den solución definitiva al movimiento de suelo que afecta el terreno cerca del desarenador, ya que la estructura se encuentra en alto riesgo por la inestabilidad del terreno.



Ilustración 13 Erosión cerca a desarenador

- Implementar un sendero con mejores condiciones entre la planta de tratamiento y la bocatoma que permitan un desplazamiento seguro de los operarios. Actualmente la ruta por la cual se accede de la planta a la captación presenta altas pendientes del terreno con zonas que presentan alta probabilidad de deslizamientos, que generan un alto riesgo para el personal cuando se desplaza entre estas dos estructuras, sobre todo en periodos lluviosos.
- Se recomienda realizar mantenimiento general a las estructuras del sistema ya que se evidenció en visita algunos elementos deteriorados y reparaciones poco técnicas.



Ilustración 14 Fuga en unidad de PTAP

- ✚ Se debe implementar un sistema de desagüe que recoja y conduzca de forma segura las aguas producto del rebose y mantenimiento de las estructuras de la planta y tanques de almacenamiento, ya que estas aguas simplemente discurren por el terreno, generando riesgo para el tránsito del personal e inestabilidad en el terreno.
- ✚ Implementar un dosificador de cloro por goteo que funcione con energía solar, o que se garantice una fuente de energía que garantice su correcto funcionamiento.
- ✚ Se identificaron varios tramos de la red de aducción expuestos sobre el terreno que los vuelve susceptibles a un rápido deterioro y daños, debido a movimientos en masa del terreno. Se recomienda realizar un análisis geotécnico para la estabilidad de las redes y en caso de ser necesario implementar atraques o cambios en el alineamiento de la tubería.



Ilustración 15 Tubería de aducción instalada en suelos inestables

- ✚ La tubería de aducción actual se encuentra principalmente dispuesta sobre el terreno sin ningún tipo de protección, lo que la hace altamente susceptible a daños, esta se debe enterrar o proteger.



Ilustración 16 Tubería de aducción expuesta susceptible a daños

- ✚ Dentro de lo observado en el sistema de acueducto se requiere implementar un programa de reposición de redes que no cumplen con el diámetro mínimo (50mm) para acueductos rurales de acuerdo a lo consignado en el Artículo 63 de la Resolución 0330 de 2017.
- ✚ Se recomienda tener a la mano y actualizados planos y demás información relevante del sistema para que el fontanero pueda ejecutar los arreglos y mantenimientos de una manera más eficiente.
- ✚ Se debe instalar un macromedidor a la salida de la planta de tratamiento para complementar el que se tiene a la entrada de la PTAP, con el fin de llevar registro de los consumos y pérdidas que se generan en el proceso de tratamiento. Los macromedidores a instalar y los existentes deben estar certificados y calibrados para que las mediciones sean confiables y permitan tomar las acciones efectivas para la reducción de pérdidas en el sistema.
- ✚ Se debe implementar la medición de los volúmenes de agua consumidos por cada uno de los usuarios y garantizar que el cobro realizado a los suscriptores del acueducto sea proporcional al consumo.

5.2.2. CONTROL Y VERIFICACIÓN DE MEDIDORES DE LOS ACUEDUCTOS

5.2.2.1. Macromedición

La macromedición es el sistema de medición de grandes caudales, destinados a totalizar la cantidad de agua que ha sido tratada en una planta de tratamiento y la que está siendo transportada por la red de conducción y distribución en diferentes sectores.

De acuerdo con la información suministrada por el acueducto se tiene instalado un macromedidor a la entrada de la PTAP. No se recibieron reportes de los registros históricos de los macromedidores para el análisis de agua producida y evaluación de consumos y pérdidas en el sistema.

Se operador de la planta lleva registro en una planilla física de la lectura del macromedidor instalado, estas lecturas no se realizan con una periodicidad definida. De acuerdo con registro de macromedición mostrado el día de la visita, en el periodo comprendido entre el 17 de mayo y el 10 de agosto de 2024, se obtuvo un promedio de 58 m³ diarios que ingresaron la PTAP para su tratamiento, lo que es igual a 0,67 l/s que equivale al 37,93% del agua que tienen concesionada por Cornare.



Ilustración 17 Macromedidor



5.2.2.2. Micromedición

La micromedición es el sistema de medición de volumen de agua, destinado a conocer la cantidad de agua consumida en un determinado período de tiempo por cada suscriptor del sistema de acueducto.

De acuerdo a lo consignado en el artículo 75 de la Resolución 0330 se establece que sin perjuicio de lo establecido en la Ley 373 de 1997, la Ley 142 de 1994 y la Resolución CRA 457 de 2008 o aquellas que las modifiquen, adicionen o sustituyan, para todos los casos es obligatorio colocar medidores domiciliarios para cada uno de los suscriptores individuales del servicio de acueducto, con las posibles excepciones que se definan en las normas anteriormente nombradas.

De acuerdo con los datos aportados por la administración del acueducto, se tienen 94 suscriptores con su medidor implementado, pero no se realizan mediciones para el cobro por consumo. Según lo manifestado por el personal del acueducto se tienen un número considerable de conexiones ilegales al sistema, las cuales es difícil identificar, ya que no se lleva registros de mediciones e indicadores de pérdidas.

Se deben establecer por parte de la administración del acueducto el cobro por consumo de agua real e implementar programas de uso eficiente y ahorro del agua, con el fin de disminuir los consumos en las viviendas y optimizar el uso del recurso en la prestación del servicio.

5.2.2.3. Índice de Agua No Contabilizada -IANC-

El Índice de Agua No Contabilizada -IANC- es un indicador que los operadores de los acueductos realizan constante seguimiento y con el fin de establecer medidas y controles en favor que las pérdidas sean mínimas y que el servicio se preste con mayor eficiencia a la comunidad.

Dentro de la información recibida por parte de la administración del acueducto no se recibieron reportes para el análisis y evaluación de consumos y pérdidas. Es importante realizar control y seguimiento constante de estos índices con el fin de establecer programas de mejora continua, en favor de la preservación y correcto uso del recurso hídrico y además, incrementar el beneficio económico del sistema con la posible inclusión de nuevos usuarios.

Es importante implementar nuevos macromedidores y realizar la lectura de los medidores de cada uno de los usuarios. Es importante anotar que las pérdidas máximas totales establecidas en la Resolución 0330 son del 25% para sistemas de acueducto.



5.2.2.4. Modelación red de distribución

De acuerdo con el Artículo 57 de la Resolución 0330 de 2.017, se establece que todos los sistemas de redes de distribución deben contar con un modelo hidráulico, a través del cual se pueda predecir el comportamiento frente a diferentes condiciones operativas, de mantenimiento o de expansión. En la información suministrada por el operador del servicio del acueducto Los Medios no se aportó información relacionada con la modelación hidráulica de las redes de distribución. Se recibió un plano en formato PDF de las redes del acueducto realizado por la Federación Nacional de Cafeteros en el año 2017, donde se presenta el trazado de las redes diferenciados por su diámetro y un cuadro de las viviendas conectadas a las redes, que para la fecha de realización del plano suministrado era de 91 inmuebles.

5.2.2.5. Facturación

El sistema de acueducto de la vereda Los Medios realiza el cobro del servicio prestado de distribución de agua tratada a cada uno de los 94 usuarios registrados, mediante el cobro de un cargo fijo, a pesar de manifestar tener medidores instalados a cada uno de los suscriptores. El servicio tiene un valor de \$12.000 pesos independiente del agua consumida.

5.2.2.6. Verificación de los medidores

Como se mencionó en numerales anteriores, el acueducto de la vereda Los Medios cuenta con una cobertura del 100% en medidores instalados a cada uno de los 94 usuarios que tienen registrados a los que se les presta actualmente el servicio de agua potable, pero no se realiza lecturas de consumos para su cobro, no se tiene certeza del estado de estos equipos y de su correcto funcionamiento.

Se recomienda realizar seguimiento y control de volúmenes de agua producidos y facturados del acueducto, así como también a las pérdidas generadas en el sistema. Es importante establecer medidas que busquen reducir las pérdidas de agua, lo que generará mayor eficiencia en el sistema y ahorro de recurso tratado para posibles y potenciales nuevos usuarios lo que se traduce también en un mayor beneficio económico.

No se aportó al presente diagnóstico el documento de concesión de agua para validar el caudal otorgado por Cornare al acueducto en relación con las estimaciones realizadas de los consumos, ya que tampoco se cuenta con información de consumos históricos de los usuarios.



Como ejercicio teórico se estima la población de saturación que se puede llegar a abastecer con el caudal concesionado tomando los parámetros establecidos en la norma vigente. Se toma una dotación neta máxima para la estimar los consumos de los usuarios de acuerdo a lo consignado en la Resolución 0330 de 2.017 y la Resolución 0799 de 2.021. La dotación neta para la vereda Los Medios es 120 l/hab*día, por ubicarse en un nivel superior a 2.000 msnm.

Se estiman unas pérdidas técnicas de 25%, las cuales corresponden a las pérdidas totales máximas establecida en el artículo 44 de la Resolución 0330 de 2017. Para el cálculo de la dotación bruta se hace uso de la siguiente ecuación:

$$D_{bruta} = \frac{D_{neta}}{(1 - \%p)} =$$

Donde,

Dbruta: Dotación bruta

Dneta: Dotación neta

%p: Porcentaje de pérdidas técnicas máximas para diseño

Se tiene entonces una dotación bruta de 160 l/hab*día, para el diseño de la red de acueducto de la vereda Los Medios.

A la fecha se informa desde la Administración del acueducto que cuentan con 94 usuarios, con una población servida de aproximadamente 386 habitantes. Por las características de la zona donde el acueducto la gran mayoría de los usuarios son de tipo residencial.

Como se mencionó anteriormente, a modo de ejercicio teórico se realiza el ejercicio de cuantos suscriptores de consumo tipo residencial doméstico se pueden llegar a abastecer con los 1,77 l/s que se tenían en concesión por parte de la Autoridad Ambiental de la fuente Manga del Hoyo.

De acuerdo con lo anterior se tiene un consumo por vivienda tomando una densidad habitacional promedio de 4 habitantes por vivienda:

$$160 \text{ l/hab*día} * 4 \text{ hab} = 640 \text{ l/viv*día} \text{ ó lo que es igual a } 0,0074 \text{ l/s*vivienda.}$$

Con base en los consumos anteriores tomados de las dotaciones y pérdidas establecidas en las normas vigentes, con el caudal en concesión con que cuenta el sistema se calcula el número de viviendas que en teoría se pueden llegar a abastecer.



$$\text{Vivendas} = \frac{\text{Caudal otorgado}}{\text{Consumo 1 Vivienda}} = \frac{1,77 \text{ l/s}}{0,0074 \frac{1}{\text{viv}}/\text{s}} = 239.19 \text{ viv}$$

De acuerdo con el análisis anterior, el sistema de acueducto de la vereda Los Medios si todos sus suscriptores fueran de tipo residencial podría abastecer con el caudal que tiene en concesión hasta 239 usuarios. Cabe anotar que el número de viviendas calculado anteriormente puede variar de acuerdo con los consumos promedios que tenga el sistema de acueducto en comparación con el consignado en la Norma, además, se basa en el supuesto que las pérdidas técnicas totales están en el 25% establecido en la Norma.

En relación con la estimación anterior, el acueducto de la vereda Los Medios que en la actualidad cuenta oficialmente con 94 usuarios, manifiestan que el sistema tiene un alto número de conexiones fraudulentas, que es difícil de identificar por el poco personal técnico con que cuentan para hacer control y vigilancia. Es importante identificar y desconectar a los usuarios ilegales del acueducto, implementar programas de ahorro del agua y buscar la reducción de pérdidas para optimizar el recurso.

Parámetro	Descripción	Observación
Calidad de agua	-	No se aportó análisis de laboratorio para conocer las características del agua tratada
Continuidad del servicio	24 horas	
Macromedición	Si	A la entrada de la PTAP
Micromedición	0%	Manifiestan que todos los usuarios tienen medidor instalado, pero no se realizan lecturas de consumos
Número de usuarios	94	Dato suministrado por la Admón. del acueducto. Reportan conexiones ilegales
Uso del agua	Doméstico	
Área de prestación del servicio	-	
IANC	-	No presentan datos de agua producida y agua facturada

Tabla 8. Características del servicio



5.2.3. REALIZACIÓN DE AFOROS DE CAUDALES DE APROVECHAMIENTO Y ECOLÓGICOS A LAS QUEBRADAS APROVECHADAS POR LOS ACUEDUCTOS EN RELACIÓN A CAUDALES OTORGADOS POR CORNARE.

5.2.3.1. Quebrada “Manga del Hoyo” – Aforo del caudal medio

Estimación de caudales por el método volumétrico

El aforo de caudales por método volumétrico es una técnica fundamental en la ingeniería y las ciencias ambientales para determinar la cantidad de fluido que pasa por una sección de conducto o canal en un determinado tiempo mediante el uso de recipientes con volúmenes conocidos. Esta actividad es fundamental en la gestión de recursos hídricos, especialmente en la planificación y operación de acueductos veredales.

Definición de caudal

Cantidad de fluido que pasa a través de una sección transversal por unidad de tiempo. Generalmente se expresa en unidades de litros por segundo (L/s) o metros cúbicos por segundo (m^3/s).

Método volumétrico

Técnica directa para medir el caudal de un curso de agua. Consiste en capturar una cantidad conocida de agua en un recipiente durante un tiempo determinado y calcular el caudal a partir del volumen y el tiempo.

Recursos utilizados para la medición

1. Cronómetro
2. Cinta métrica
3. Calculadora
4. Recipiente de 16 litros de capacidad

Cálculo del caudal

El caudal (Q) se calcula usando la fórmula:

$$Q = V/t$$

donde:

- Q es el caudal (L/s)
- V es el volumen de agua capturado (litros)
- t es el tiempo registrado (s)

Procedimiento

Se designa el sitio de recolección de las aguas en la bocatoma del sistema para posteriormente realizar el aforo volumétrico. Se debe tener presente que en el proceso de recolección y procesamiento de los datos obtenidos se tuvo en cuenta el caudal captado por el acueducto.



Fotografía 4 – Posicionamiento inicial para la toma



Fotografía 5 – Recolección del fluido en recipiente de 20L

Determinación del caudal

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE - ACUEDUCTO VEREDAL DE LOS MEDIOS					
AFORO VOLUMÉTRICO - QUEBRADA MANGA DEL HOYO					
Tiempo registrado (s)	Tiempo promedio (s)	Volumen (L)	Caudal (L/s)	Fecha	Hora de la toma
1	6.98	16	4.19	20/08/2024	12:15 p.m
2	7.16				
3	7.24				
CAUDAL OTORGADO CORNARE (L/s)		PORCENTAJE ADICIONAL DEBIDO A PÉRDIDAS (%)		CAUDAL ADICIONAL (L/s)	
1.77		10%		1.95	
OBSERVACIONES					
Durante el día de la realización del aforo se presentó en general un día soleado sin presencia de lluvias.					

5.2.3.2. Conclusión de la medición

Con los resultados obtenidos con el método de aforo volumétrico se puede dar una buena idea de la magnitud del caudal que recorre la Quebrada Manga del Hoyo. Para los registros documentados el día de la realización del aforo se logró determinar que el caudal que alimenta al sistema de acueducto de la Vereda Los Medios es del orden de 4.2 L/s. La implementación de este tipo de mediciones permite conocer las condiciones de disponibilidad del recurso hídrico para los usuarios y la conservación requerida del medio ambiente mediante los caudales ecológicos. Durante la realización del aforo se logró identificar que la oferta del recurso hídrico logra abastecer de buena manera las necesidades de las personas conectadas al sistema de acueducto y garantiza los caudales ecológicos mínimos para la estabilidad y conservación del medio ambiente circundante.



5.3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.3.1. COMPONENTE ADMINISTRATIVO

-  Iniciar los procesos de certificación de fontaneros para el manejo de la planta de tratamiento.
-  Se recomienda iniciar los procesos de creación de los estudios tarifarios posterior a la implementación de las micro y macro mediciones para garantizar el cobro proporcional al consumo de los usuarios en cada vivienda.
-  Se recomienda presentar las obligaciones dentro de los periodos establecidos y de acuerdo al calendario tributario del periodo fiscal, evitando que se presenten sanciones e intereses moratorios.

5.3.2. COMPONENTE JURÍDICO

-  Es importante que las corporaciones de servicios de acueducto realicen el registro en el RUPS para iniciar procesos de formalización del servicio en la vereda.
-  Se recomienda que, una vez realizada la inscripción en el RUPS, se presente la información requerida por la Superintendencia de Servicios Públicos de acuerdo con los plazos y requerimientos establecidos por esta entidad regulatoria. Esto asegura el cumplimiento normativo y facilita la supervisión y control del servicio público prestado.

5.3.3. COMPONENTE AMBIENTAL

-  Se debe realizar el Programa de Uso Eficiente y Ahorro de Agua PUEAA, el cual es una herramienta indispensable para la gestión del recurso hídrico.



5.3.4. COMPONENTE TÉCNICO

-  Se recomienda realizar mantenimientos periódicos preventivos para evitar daños y alargar la vida útil de las estructuras.
-  Se sugiere implementar un programa de reposición de redes para las tuberías que no cumplen con el diámetro mínimo (50mm) para acueductos rurales de acuerdo a lo consignado en el Artículo 63 de la Resolución 0330 de 2017.
-  Se recomienda construir una caja para la llave de control instalada entre el desarenador y la planta de tratamiento, ya que este accesorio se instaló directamente en la tierra y cuando llueve es cubierta con facilidad por el terreno y es difícil referenciarla para su manipulación en el campo abierto.
-  Se deben implementar medidas que den solución definitiva al movimiento de suelo que afecta el terreno cerca del desarenador, ya que la estructura se encuentra en alto riesgo por la inestabilidad del terreno.
-  Se recomienda implementar un sendero con mejores condiciones entre la planta de tratamiento y la bocatoma que permitan un desplazamiento seguro de los operarios. Actualmente la ruta por la cual se accede de la planta a la captación presenta altas pendientes del terreno con zonas que presentan alta probabilidad de deslizamientos, que generan un alto riesgo para el personal cuando se desplaza entre estas dos estructuras, sobre todo en periodos lluviosos.
-  Se debe implementar un sistema de desagüe que recoja y conduzca de forma segura las aguas producto del rebose y mantenimiento de las estructuras de la planta y tanques de almacenamiento, ya que estas aguas simplemente discurren por el terreno, generando riesgo para el tránsito del personal e inestabilidad en el terreno.
-  Se recomienda implementar un dosificador de cloro por goteo que funcione con energía solar, o que se garantice una fuente de energía que garantice su correcto funcionamiento.
-  Se identificaron varios tramos de la red de aducción expuestos sobre el terreno que los vuelve susceptibles a un rápido deterioro y daños, debido a movimientos en masa del terreno. Se recomienda realizar un análisis



geotécnico para la estabilidad de las redes y en caso de ser necesario implementar atraques o cambios en el alineamiento de la tubería. Adicionalmente, la tubería de aducción actual se encuentra principalmente dispuesta sobre el terreno sin ningún tipo de protección, lo que la hace altamente susceptible a daños, esta se debe enterrar o proteger.

-  Se debe implementar la medición de los volúmenes de agua consumidos por cada uno de los usuarios y garantizar que el cobro realizado a los suscriptores del acueducto sea proporcional al consumo.
-  Se recomienda implementar jornadas de capacitación para el personal operativo del acueducto con el objetivo de tecnificar los procesos. Aunque el personal manifiesta tener conocimiento en materia de preparación y puesta en marcha de las plantas, estas capacitaciones pueden mejorar significativamente la productividad de los acueductos. Al actualizar y reforzar los conocimientos técnicos de los operadores, se optimiza en gran medida el proceso de operación, se reducen los errores y aumenta la eficiencia. Además, la formación continua garantiza que el personal esté al día con las últimas tecnologías y prácticas del sector, lo que contribuye a un mejor rendimiento y a la sostenibilidad de los sistemas de abastecimiento y generación del agua potable.
-  De acuerdo con las estimaciones realizadas en el presente diagnóstico, con el caudal concesionado por Cornare se podría llegar a abastecer en teoría hasta 239 usuarios de tipo de consumo doméstico tomando como referencia las dotaciones y pérdidas máximas establecidas en la norma vigente, en relación con los 94 usuarios que oficialmente reporta el acueducto en la actualidad. Se recomienda ejercer mayor control y vigilancia para identificar y desconectar a los usuarios ilegales del acueducto, además de establecer programas de ahorro y uso eficiente de agua con los usuarios para evitar consumos excesivos y hacer un uso racional del recurso.
-  Se recomienda ampliar el personal técnico con competencias certificadas para mejorar la eficiencia y prestación del servicio. Se considera insuficiente una sola persona para realizar las labores de operación de plantas, de mantenimiento y vigilancia de varios kilómetros de redes.
-  Se recomienda mejorar las condiciones locativas de la PTAP con la adecuación de un espacio para labores propias de análisis de muestras y laboratorio.



INFORME N°. 3

CONTRATO N° 026 DEL 2024



CONSULTORÍA PARA EL LEVANTAMIENTO DE LA INFORMACIÓN TÉCNICA, ADMINISTRATIVA, DEMOGRÁFICA, JURÍDICA Y AMBIENTAL DE LOS ACUEDUCTOS RURALES Y URBANOS Y LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL MUNICIPIO DE EL RETIRO DERIVADO DEL CONTRATO INTERADMINISTRATIVO DE ADMINISTRACIÓN DELEGADA DE RECURSOS (MANDATO SIN REPRESENTACIÓN) C.I 020 – 2024

FECHA: 20 MAYO AL 25 DE AGOSTO DE 2024

CONTRATO DE CONSULTORÍA N° 26 DEL 2024. Consultoría para el levantamiento de la información Técnica, Administrativa, Demográfica, Jurídica, y Ambiental de los acueductos rurales y urbanos y las plantas de tratamiento de aguas residuales en el municipio de el Retiro, derivado del contrato interadministrativo de administración delegada de recursos (mandato sin representación) C.I 020-2024



ALCALDÍA DE
El Retiro



REVISIONES

DATOS REVISIÓN	Elaboración del INFORME No.02	
REV. No.	2	
FECHA	25/08/2024	
ELABORÓ	<p>ALEJANDRO GALLEGO HIGINIO</p> <p>YERSON CORREA CEBALLOS</p> <p>SEBASTIÁN LOZANO IDÁRRAGA</p> <p>Equipo de trabajo Global Ingenieros</p>	
REVISÓ	WILDER CAMILO ARIAS Representante Legal Global Ingenieros	
APROBACIÓN	CARLOS MAURICIO YEPES Gerente Fondeser	



Contenido

1.	INTRODUCCION	6
2.	DESCRIPCION GENERAL	7
2.1.	DESCRIPCION GENERAL	7
3.	LISTADO DE ACUEDUCTOS Y PTAR PROGRAMADOS	8
4.	INFORMACION DEL CONTRATO DE CONSULTORIA.....	8
4.1.	MODIFICACIONES AL CONTRATO.....	8
4.2.	GARANTIAS DEL CONTRATO	9
5.	INFORME – SISTEMA DE RIEGO LOS SALADOS	10
5.1.	LOCALIZACIÓN GENERAL DE LA RED DE ACUEDUCTO	10
5.2.	COMPONENTE ADMINISTRATIVO.....	11
5.2.1.	CONTROL DE TARIFAS DE CONSUMO	12
5.2.2.	TEMAS TRIBUTARIOS	14
5.2.3.	USUARIOS CONECTADOS.....	15
5.2.4.	ESTADOS FINANCIEROS	23
5.2.5.	PRESUPUESTOS PARTICIPATIVOS.....	26
5.3.	COMPONENTE JURÍDICO.....	27
5.3.1.	CONFORMACIÓN DE LOS ACUEDUCTOS, JUNTAS ADMINISTRADORAS Y ESTATUTOS.....	27
5.3.2.	CÁMARA Y COMERCIO	29
5.3.3.	VERIFICACIÓN DEL REGISTRO ÚNICO DE PRESTADORES DE SERVICIOS (RUPS)	29
5.3.4.	SERVIDUMBRES DE PASO	31
5.3.5.	SERVIDUMBRES DE PLANTA, BOCATOMA Y REDES	31
5.3.6.	REQUERIMIENTOS Y ESTADO ACTUAL ANTE LA SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS PÚBLICOS	32
5.4.	COMPONENTE AMBIENTAL	33
5.4.1.	CONCESIONES DE AGUA Y VIGENCIAS	33
5.4.2.	VERIFICACION EN EL CUMPLIMIENTO Y EJECUCION DE LOS PUEAA PRESENTADOS POR LOS ACUEDUCTOS	35
5.4.3.	PROCESOS SANCIONATORIOS.....	36



5.4.4. OTROS PERMISOS Y REQUERIMIENTOS	36
5.5. COMPONENTE TÉCNICO	36
5.5.1. VERIFICACIÓN DE ESTUDIOS HIDROLÓGICOS EN LAS QUEBRADAS APROVECHADAS POR LOS ACUEDUCTOS	36
5.5.2. IDENTIFICACIÓN DE PERDIDAS Y CONEXIONES FRAUDULENTAS A LOS ACUEDUCTOS.....	38
5.5.3. ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA DE LOS ACUEDUCTOS	39
5.5.3.1. Fuente abastecedora	39
5.5.3.2. Concesión de aguas	40
5.5.3.3. Bocatoma.....	41
5.5.3.4. Desarenador	42
5.5.3.5. Aducción	43
5.5.3.6. Planta de Tratamiento de Agua Potable - PTAP	44
5.5.3.7. Tanque de almacenamiento.....	44
5.5.3.8. Redes de distribución.....	46
5.5.3.9. Diámetro y material de la red	47
5.2.1. IDENTIFICACIÓN DE NECESIDADES Y CONTROL DE PARÁMETROS DEL AGUA POTABLE.....	47
5.2.1.1. Calidad del agua	47
5.2.1.2. Identificación de necesidades	48
5.2.2. CONTROL Y VERIFICACIÓN DE MEDIDORES DE LOS ACUEDUCTOS	49
5.2.2.1. Macromedición.....	49
5.2.2.2. Micromedición	49
5.2.2.3. Índice de Agua No Contabilizada -IANC-	50
5.2.2.4. Modelación red de distribución.....	50
5.2.2.5. Facturación	50
5.2.2.6. Verificación de los medidores	51
5.2.3. REALIZACIÓN DE AFOROS DE CAUDALES DE APROVECHAMIENTO Y ECOLÓGICOS A LAS QUEBRADAS APROVECHADAS POR LOS ACUEDUCTOS EN RELACIÓN A CAUDALES OTORGADOS POR CORNARE.	54



5.2.3.1. Quebrada “La María” – Aforo del caudal medio 54

5.2.3.2. Conclusión de la medición 56

5.5.4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES..... 57



1. INTRODUCCION

El presente informe ofrece un análisis detallado de los acueductos y plantas de tratamiento de aguas residuales en el municipio de El Retiro. Este estudio abarca aspectos técnicos, administrativos, jurídicos, ambientales y demográficos con el propósito de comprender integralmente la situación actual y proponer mejoras para la gestión y calidad del agua de la zona.

La relevancia de este estudio radica en la necesidad vital de asegurar un acceso equitativo a agua potable y saneamiento básico para todos los habitantes del municipio, tanto en áreas urbanas como rurales. El agua es esencial para la vida y el desarrollo humano, y su manejo adecuado es fundamental para la salud pública, la protección ambiental y el crecimiento económico sostenible.

Este informe se estructura en varios componentes para abordar los distintos aspectos relacionados con la gestión de los acueductos y plantas de tratamiento:

Se evaluará la infraestructura existente, su estado de funcionamiento, capacidad de tratamiento, eficiencia operativa y posibles necesidades de actualización o ampliación. Se analizarán los procesos de gestión, contratación de servicios, recursos humanos y financieros, así como la eficacia de los sistemas de monitoreo y control.

También se revisarán las normativas locales, regionales y nacionales relacionadas con el agua y el saneamiento, identificando posibles brechas legales o aspectos a fortalecer en materia de regulación y cumplimiento. Se evaluará el impacto de las actividades de abastecimiento y tratamiento de agua en el entorno natural, identificando medidas para minimizar la contaminación y promover la conservación de los recursos hídricos y los ecosistemas asociados.

Además, se analizará la distribución de la población en el municipio, sus necesidades de agua y saneamiento, así como las proyecciones de crecimiento poblacional que puedan influir en la demanda futura de servicios.

Mediante este análisis integral, se espera identificar oportunidades de mejora, optimizar la operación de los sistemas de agua y saneamiento, y promover el desarrollo sostenible del municipio, garantizando el derecho humano al agua y contribuyendo a la mejora de la calidad de vida de sus habitantes.

Este informe constituye una herramienta valiosa para los tomadores de decisiones, las autoridades locales, las instituciones públicas y la comunidad en general, en su compromiso por asegurar un acceso equitativo, seguro y sostenible al agua potable y al saneamiento básico en el municipio de El Retiro, Antioquia.

2. DESCRIPCION GENERAL

Este contrato de consultoría tiene como objetivo realizar un levantamiento detallado de la información técnica, administrativa, demográfica, jurídica y ambiental de los acueductos rurales y urbanos, así como de las plantas de tratamiento de aguas residuales en el municipio de El Retiro. Este trabajo se deriva del Contrato Interadministrativo de Administración Delegada de Recursos (Mandato sin Representación) C.I 020 - 2024, y busca proporcionar una base sólida para la toma de decisiones y la mejora de la gestión y sostenibilidad de los recursos hídricos en el municipio de Retiro Antioquia.

2.1. DESCRIPCION GENERAL



Ilustración 1 Localización General



3. LISTADO DE ACUEDUCTOS Y PTAR PROGRAMADOS

Tabla 1 Listado de Acueductos y PTAR

Nº	NOMBRE DEL ACUEDUCTO - PTAR	NÚMERO DE INFORME SEGÚN PROGRAMACIÓN
1	EL CHUSCAL: PTAR CAMPANITA	N°1
2	EL CHUSCAL: ACUEDUCTOS DE AGUA POTABLE Y RIEGO	
3	VDA DON DIEGO: PTAP	
4	EL PORTENTO: PTAP	
5	LOS SALADOS: PTAR FAFA	
6	BARRIO EL PLAN: PTAP	N°2
7	SANTA HELENA - VILLA HELENA: PTAP	
8	SANTA HELENA - ALTOS DEL CAUCE: PTAP	
9	PANTANILLO: PTAR LA PALENCIA	
10	CARRIZALES ZONA ALTA: PTAP	
11	CARRIZALES ZONA BAJA: PTAP	N°3
12	PANTALIO: ACUEDUCTO DE RIEGO	
13	NAZARETH: ACUEDUCTOS DE AGUA POTABLE Y RIEGO	
14	TABACAL Z. ALTA: ACUEDUCTO DE RIEGO	
15	LA TOLDA: PTAR	
16	LOS MEDIOS: PTAP	
17	LOS SALADOS: PTAP	
18	LEJOS DEL NIDO: PTAP	

4. INFORMACION DEL CONTRATO DE CONSULTORIA

4.1. MODIFICACIONES AL CONTRATO

Durante la ejecución del contrato, no se han realizado modificaciones al contrato.

CONTRATO DE CONSULTORÍA N° 26 DEL 2024. Consultoría para el levantamiento de la información Técnica, Administrativa, Demográfica, Jurídica, y Ambiental de los acueductos rurales y urbanos y las plantas de tratamiento de aguas residuales en el municipio de el Retiro, derivado del contrato interadministrativo de administración delegada de recursos (mandato sin representación) C.I 020-2024



ALCALDÍA DE
El Retiro



4.2. GARANTIAS DEL CONTRATO

Aseguradora: Solidaria de Colombia			
BENEFICIARIO: FONDESER - MUNICIPIO DE EL RETIRO			
Póliza No. 510-47-994000024454	VIGENCIA		VALOR
	Desde	Hasta	
Cumplimiento	20/05/2024	25/12/2024	\$ 32.158.560
Prestaciones sociales	20/01/2024	25/08/2027	\$ 16.079.280
Calidad del Servicio	20/05/2024	25/08/2026	16.079.280

Tabla 2 Pólizas

5. INFORME – SISTEMA DE RIEGO LOS SALADOS

El sistema de asociación de usuarios del acueducto Vereda Los Salados, concesiona el agua de la quebrada El Roble mediante resolución RE-00057-2024 con un total de caudal a tratar de 3.17 L/s.



5.1. LOCALIZACIÓN GENERAL DE LA RED DE ACUEDUCTO

Ilustración 2 Localización Específica

El sistema de tratamiento comienza en la Bocatoma, ubicada en las coordenadas W -75°30'9.84", N 6°07'14.97" lote 10 de la parcelación mirador de la represa, a una altitud de 2,210 metros. Posteriormente conduce al desarenador y el tanque de almacenamiento el cual se encuentra ubicado en el lote 1 de la misma parcelación donde no fue posible ingresar debido a que la propietaria no lo permitió.

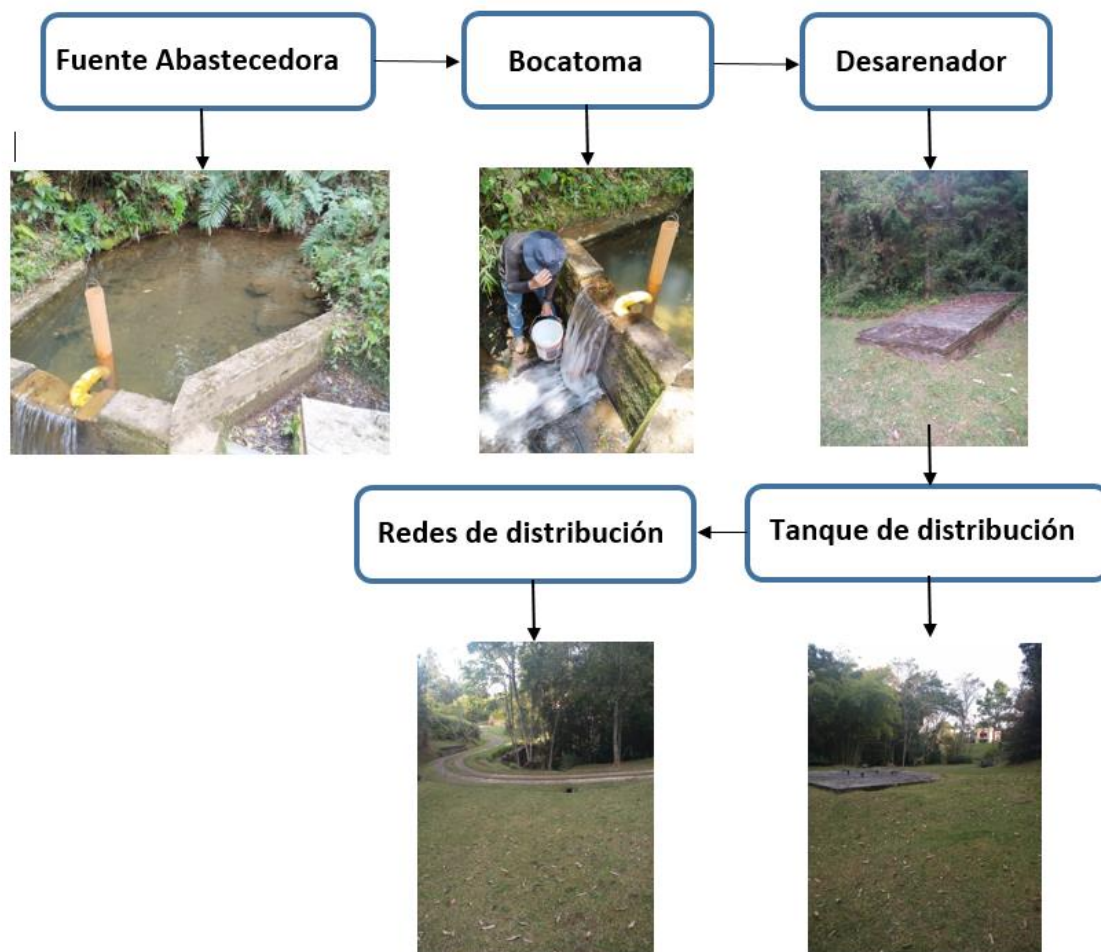


Ilustración 3 Esquema General del sistema

5.2. COMPONENTE ADMINISTRATIVO

El sector administrativo de un acueducto veredal se encarga de asegurar que los recursos financieros y humanos estén correctamente administrados para garantizar la operación eficiente y sostenible del acueducto. Esto incluye la recaudación de tarifas de agua, la planificación presupuestaria, la contratación y gestión del personal, así como el cumplimiento de normativas y reportes ante entidades reguladoras. Este componente juega un papel fundamental en la coordinación con otras entidades gubernamentales y comunitarias para asegurar el apoyo y la sostenibilidad a largo plazo del servicio de agua potable en la vereda.



5.2.1. CONTROL DE TARIFAS DE CONSUMO

Para establecer la tarifa de consumo de un acueducto veredal se debe definir:

La metodología tarifaria aplicar:

- **Metodología tarifaria simplificada:** Aplica para acueductos veredales con menos de 5.000 suscriptores. Se basa en costos históricos y no requiere estudios técnicos especializados.
- **Metodología tarifaria por costos:** Aplica para acueductos veredales con más de 5.000 suscriptores o que opten voluntariamente por ella. Requiere estudios técnicos especializados para determinar los costos de operación, inversión y tasas ambientales.

Determinación de costos:

- **Costos de operación:** Incluyen gastos como energía eléctrica, mantenimiento, reparaciones, nómina, etc.
- **Costos de inversión:** Incluyen gastos en infraestructura, equipos y obras de ampliación.
- **Tasas ambientales:** Incluyen aportes al Fondo Nacional Ambiental y a la Corporación Autónoma Regional.

Cálculo de la tarifa:

La tarifa se calcula como la suma de los costos de operación, inversión y tasas ambientales, divididos por el volumen de agua consumido.

Aprobación de la tarifa:

La tarifa debe ser aprobada por la asamblea general de usuarios del acueducto veredal.

Normativa Vigente:

- Ley 142 de 1994
- Resolución CRA 825 de 2017

El caso de la Asociación de Usuarios del Acueducto de la vereda Los Salados presenta una situación particular en cuanto a la ausencia de un estudio tarifario formal. Este hecho se debe principalmente a que no se ha implementado un sistema de micro y macro medición en la operación del acueducto, lo cual es un requisito fundamental para poder llevar a cabo dicho estudio. La instalación de estos sistemas de medición es indispensable para garantizar una correcta evaluación del



consumo de agua por parte de los usuarios y, de esta manera, establecer tarifas justas y equitativas, basadas en el consumo real de cada vivienda o predio.

A pesar de la carencia de un estudio tarifario, la Asociación ha optado por definir un valor de cargo fijo como una medida temporal para cubrir los costos operativos y de mantenimiento del acueducto. Este valor se ha determinado con base en el estrato socioeconómico de los usuarios, permitiendo así que los costos sean más equitativos y accesibles para las distintas familias de la comunidad. No obstante, es importante señalar que este método no refleja de manera precisa el consumo de agua, lo que podría generar, a largo plazo, situaciones de inequidad entre usuarios con diferentes niveles de uso del recurso hídrico.

Para mejorar la gestión y asegurar la sostenibilidad económica del acueducto, se hace necesario avanzar en la implementación del sistema de medición, lo cual permitirá realizar un estudio tarifario detallado que contemple no solo los costos de operación, sino también el consumo real de los usuarios. Esto garantizaría una distribución más justa de las tarifas y contribuiría al uso eficiente del agua.

Estrato	Valor Cargo Fijo
1	\$ 10.000
2	\$ 10.000
3	\$ 12.500
4	\$ 14.000
Comercial	\$ 20.200

CONTRATO DE CONSULTORÍA N° 26 DEL 2024. Consultoría para el levantamiento de la información Técnica, Administrativa, Demográfica, Jurídica, y Ambiental de los acueductos rurales y urbanos y las plantas de tratamiento de aguas residuales en el municipio de el Retiro, derivado del contrato interadministrativo de administración delegada de recursos (mandato sin representación) C.I 020-2024



ALCALDÍA DE
El Retiro



ASOCIACIÓN DE USUARIOS DEL ACUEDUCTO VEREDA LOS SALADOS		FACTURA POR SERVICIOS								
NIT. 811038816-1		13054								
VEREDA LOS SALADOS										
Celular: 311 538 1998 - 313 695 5202										
SERVICIO DE ACUEDUCTO Nombre: SANTIAGO MONTOYA MUÑOZ Código Suscriptor: 197 Dirección: VDA LOS SALADOS Teléfono: Estrato: 3 Lec. Anterior: 0 Lec. Actual: 0 Consumo: 0 mt3 Prom. Últimos 6 meses: 0 mt3 Instalación: Sin recargo hasta: 25-09-2024 Con recargo hasta: 30-09-2024 Facturación de: SEPTIEMBRE Fecha: 01-09-2024										
<table border="1"> <thead> <tr> <th>CONCEPTO</th> <th>VALOR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A1.Cargo Fijo</td> <td>12,500</td> </tr> <tr> <td>C.- Ajuste a 100</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>TOTAL</td> <td>12,500</td> </tr> </tbody> </table>		CONCEPTO	VALOR	A1.Cargo Fijo	12,500	C.- Ajuste a 100	0	TOTAL	12,500	Ruta: Vencidas: 0
CONCEPTO	VALOR									
A1.Cargo Fijo	12,500									
C.- Ajuste a 100	0									
TOTAL	12,500									
Cancele oportunamente, evite la suspensión del servicio y pago de reconexión, con dos cuentas vencidas suspendemos el servicio. Entidad sin ánimo de lucro. Vigilado por la Superintendencia de Servicio Público Domiciliario SSP. CONSUMO DE AGOSTO 01 AL 31 DE 2024 FAVOR PAGAR SU FACTURA CON TIEMPO PARA QUE NO SE LE SUSPENDA EL SERVICIO. GRACIAS <i>Guizy Estelle Jumbo</i> Representante Legal LA PRESENTE FACTURA PRESTA MÉRITO EJECUTIVO EN VIRTUD DEL ARTÍCULO 139 DE LA LEY 142 DE 1994 MODIFICADO POR EL ARTÍCULO 18 DE LA LEY 689 DE 2001 LA MORA EN EL PAGO DE ESTA FACTURA OCASIONA UN INTERÉS SEGÚN LA TASA MÁS ALTA LEGAL VIGENTE										
ASOCIACIÓN DE USUARIOS DEL ACUEDUCTO VEREDA LOS SALADOS NIT. 811038816-1 VEREDA LOS SALADOS Celular: 311 538 1998 - 313 695 5202		FACTURA POR SERVICIOS 13054 COPIA ACUEDUCTO								
Nombre: SANTIAGO MONTOYA MUÑOZ Código Suscriptor: 197 Factura elaborada el 01-09-2024		Instalación: Valor Total: 12,500								

Ilustración 4 Copia de factura de cobro del servicio

Se adjunta copias de Facturas ver anexo 1

5.2.2. TEMAS TRIBUTARIOS

Los acueductos veredales en Colombia deben cumplir con una serie de obligaciones tributarias, según la normativa vigente. A continuación, se detallan los principales temas tributarios que se deben tener en cuenta:

- **Impuesto de Industria y Comercio (ICA)**
- **Retención en la fuente**
- **Impuesto sobre la renta**
- **Contribución parafiscal.**

Actualmente la Asociación de Usuarios del Acueducto de la vereda Los Salados cuenta con los documentos contables normativos en Colombia.



Tabla 3 Documentos contables del acueducto

DOCUMENTACION/REQUERIMIENTO	PRESENTADO	NO PRESENTADO
Obligado a llevar contabilidad	X	
Impuesto de renta y complementarios	X	
Retencion en la fuente a titulo de renta	X	
Informacion exogena	X	
Informacion de beneficiarios finales	X	
Reporte de informacion (Superservicios)	X	
Contribucion de parafiscales	X	

La Asociación de Usuarios del Acueducto de la vereda Los Salados cumple con todos los requerimientos normativos en los aspectos tributarios y contables, asegurando así el adecuado manejo y control financiero de la entidad. Para garantizar el cumplimiento de estas obligaciones, la Asociación cuenta con el respaldo de la contadora pública María Caridad Idárraga, quien, en su calidad de asesora externa, se encarga de llevar a cabo todas las gestiones tributarias y contables de manera eficiente y conforme a la normativa vigente. La profesionalidad y el conocimiento técnico han permitido a la Asociación operar con plena transparencia y satisfactoriamente en este ámbito, cumpliendo con las exigencias de las autoridades fiscales y contables competentes.

Se adjunta Renta año 2022-2023 anexo 2, Se adjunta RUT anexo 3, Se adjunta Exógena anexo 4.

5.2.3. USUARIOS CONECTADOS

El proceso de conexión de usuarios en acueductos veredales en Colombia está regulado por la Ley 142 de 1994, el Decreto 1076 de 2015, la Resolución CRA 825 de 2017, y las normas internas de cada acueducto veredal.

De acuerdo con los datos aportados por la administración del acueducto, se tienen 165 usuarios los a cuáles cuentan con el servicio de acueducto para riego de la siguiente manera:



Estrato	Usuarios
1	4
2	126
3	20
4	1
C	14
O	3
U	1 (23 Derechos)
TOTAL	169

Es importante destacar que la información proporcionada en este capítulo corresponde exclusivamente a los suscriptores que cuentan con una conexión oficial al servicio del acueducto. Sin embargo, la administración del acueducto ha informado sobre la existencia de un número significativo de conexiones fraudulentas o no autorizadas, lo cual impacta de manera directa en los consumos registrados y en la sostenibilidad operativa del sistema. Este fenómeno distorsiona el control de los recursos hídricos y representa un riesgo tanto técnico como jurídico para la administración del acueducto, ya que el aumento en los consumos no facturados dificulta la planificación y gestión adecuada del recurso.

Se ha estimado que el acueducto podría estar abasteciendo a alrededor de 240 usuarios en total, incluyendo las conexiones irregulares. Esta cifra será utilizada como referencia en el análisis del componente técnico de este informe, permitiendo una evaluación más precisa de la capacidad operativa y la eficiencia del sistema. Desde el punto de vista jurídico, la presencia de conexiones fraudulentas podría generar sanciones o conflictos legales, por lo que se requiere un control exhaustivo y la implementación de medidas correctivas para regularizar la situación, proteger los derechos de los suscriptores oficiales y garantizar el cumplimiento de las normativas vigentes en materia de servicios públicos.

A continuación, se presenta listado de usuarios oficiales de Asociación de Usuarios del Acueducto de la vereda Los Salados organizados por estratos:

CONTRATO DE CONSULTORÍA N° 26 DEL 2024. Consultoría para el levantamiento de la información Técnica, Administrativa, Demográfica, Jurídica, y Ambiental de los acueductos rurales y urbanos y las plantas de tratamiento de aguas residuales en el municipio de el Retiro, derivado del contrato interadministrativo de administración delegada de recursos (mandato sin representación) C.I 020-2024



ALCALDÍA DE
El Retiro



Informe de Suscriptores por Estrato

Nit	Nombre	Ruta	Dirección	Teléfono
Tipo Tercero: Cliente				
Estrato 1				
203	FRANCO GARCIA JUAN GUILLERMO	71.55	KM 24 VIA LAS PALMAS	3218359257
204	FRANCO GARCIA ORLANDO	CC3558912	VARIANTE LAS PALMAS	3128071893
201	PALACIO CASTAÑEDA PAULA ANDREA	43	KM 24 VIA LAS PALMAS	3135532828
202	VARGAS CASTAÑEDA RUBEN DARIO	3.55	KM 24 VIA LAS PALMAS	3148248231
Suscrip. 4				
Estrato 2				
200	ADIEL JURADO QUINTERO	3.558.327	LOS SALADOS	321863509
087	ADOLFO TANGARIFE	0870	EL RETIRO	
083	ALBA BUITRAGO	0930	EL RETIRO	
057	ALBA CORREA	0570	EL RETIRO	
096	ALBERTO GIRALDO	0960	EL RETIRO	
171	ALEIDAN ROMAN		VDA LOS SALADOS	
121	AMILBIA ARBOLEDA T 43041101 (BARRO BL	1210	EL RETIRO	
124	ANA MARIA TRUJILLO	1240	EL RETIRO	
173	ANCISAR QUINTERO		VDA LOS SALADOS	
086	ANDRES ARANGO	0860	EL RETIRO	
170	ANGELA MARIA ROMAN		VDA LOS SALADOS	
060	ANTONIO CASTAÑO	0600	EL RETIRO	
044	ARBELAEZ DARIO ALONSO	0440	EL RETIRO	542 02 16
035	ARBELAEZ PALACIO LEIDY ELIANA	0350	EL RETIRO	
031	ARBELAEZ PALACIO LINA MARIA	0310	EL RETIRO	
030	ARITIZABAL LEONCIO	0300	EL RETIRO	
109	ARTURO GARCIA	1090	EL RETIRO	
118	AURA GARCIA	1180	EL RETIRO	
058	BEATRIZ CASTAÑEDA	0580	EL RETIRO	
100	BEATRIZ CASTAÑO	1000	EL RETIRO	
092	BIBIANA ARENAS	0920	EL RETIRO	
026	CASTAÑO FERNANDO	0260	EL RETIRO	
059	CASTAÑO PALACIO MARIA DEL CARMEN	0590	EL RETIRO	
025	CASTAÑO WILLIAM	0250	EL RETIRO	
209	CASTRILLON CANO JAIRO ESTEBAN		VDA LOS SALADOS	3244474453
142	CLARA LUCIA PALACIO		EL RETIRO	
007	CORREA CLAUDIA	0070	EL RETIRO	
003	CORREA FRANCIS	0030	EL RETIRO	
036	CORREA GILBERTO	0360	EL RETIRO	
038	CORREA GILBERTO carpinteria	0380	EL RETIRO	
212	CORREA OCAMPO CRISTIAN GILBERTO		VDA LOS SALADOS	3195039810
213	CORREA OCAMPO JOHAN EDUARDO		VDA LOS SALADOS	
206	CORREA OCAMPO JULIAN ESTEBAN		VDA LOS SALADOS	3128390734
005	CORREA TANGARIFE DORA MARGARITA	0050	EL RETIRO	
006	CORREA TANGARIFE GUILLERMO	0060	EL RETIRO	
004	CORREA TANGARIFE ELIECER	0040	EL RETIRO	
010	CORREA YEPES ELENA ALICIA	0100	EL RETIRO	
211	CORREA YEPES GILMA		VDA LOS SALADOS	3117532212
199	CORREA YEPES MARIA CARMENZA (DERE		VDA LOS SALADOS	
215	CORREA YEPES MARIA CARMENZA (DERE		VDA LOS SALADOS	3104495825
141	DEISY YAKELINE PALACIO		EL RETIRO	
129	DIEGO PALACIO	1290	EL RETIRO	
084	EDILBERTO JURADO	0840	EL RETIRO	
149	EDISON TANGARIFE 1		VDA LOS SALADOS	
150	EDISON TANGARIFE 2		VDA LOS SALADOS	
151	EDISON TANGARIFE 3		VDA LOS SALADOS	
172	EDISON TANGARIFE 4		VDA LOS SALADOS	
186	EDWIN SIERRA		VEREDA LOS SALADOS	
082	ESTELLA FRANCO	0820	EL RETIRO	
097	ESTELLA SANCHEZ	0970	EL RETIRO	
169	FAMILIA BUITRAGO		VDA LOS SALADOS	
009	FAMILIA CORREA	0090	EL RETIRO	
154	FANY TANGARIFE		VDA LOS SALADOS	
098	FRANCISCO CASTAÑO	0980	EL RETIRO	
214	FRANCO GARCIA DORIAN		VDA LOS SALADOS	
191	GABRIEL JAIME CORREA 2		E RETIRO	
132	GABRIEL JAIME CORREA CASTAÑO		EL RETIRO	
117	GABRIEL ROMAN	1170	EL RETIRO	
110	GABRIELA TANGARIFE	1100	EL RETIRO	

Ilustración 5 Informe de suscriptores

CONTRATO DE CONSULTORÍA N° 26 DEL 2024. Consultoría para el levantamiento de la información Técnica, Administrativa, Demográfica, Jurídica, y Ambiental de los acueductos rurales y urbanos y las plantas de tratamiento de aguas residuales en el municipio de el Retiro, derivado del contrato interadministrativo de administración delegada de recursos (mandato sin representación) C.I 020-2024



ALCALDÍA DE
El Retiro



Informe de Suscriptores por Estrato

Nit	Nombre	Ruta	Dirección	Teléfono
Tipo Tercero: Cliente				
Estrato 2				
029	GALLEGO OROZCO LUIS ALBEIRO	0290	EL RETIRO	3207427292
210	GARCIA ANA CRISTINA		VDA LOS SALADOS	3104172152
024	GARCIA ROMAN MARIA AMPARO	0240	EL RETIRO	
182	GILBERTO CORREA (DEPOSITO)		LOS SALADOS	
128	GLADYS CORREA	1280	EL RETIRO	
095	GLORIA BUITRAGO	0950	EL RETIRO	
034	HERNANDEZ MUÑOZ CARLOS	0340	EL RETIRO	
137	HORACIO CASTAÑO		EL RETIRO	
139	JESUS ALBERTO PALACIO		EL RETIRO	
125	JIMENEZ LUIS GILDARDO CC	1250	EL RETIRO	
056	JORGE CORREA	0560	EL RETIRO	
099	JUAN FERNANDO CASTAÑO	0990	EL RETIRO	
156	JULIAN ESTEBAN CORREA OCAMPO		VDA LOS SALADOS	
195	JULIANA VELEZ 32.184.688		LOS SALADOS	3136613192
143	LEDIN ANDREA CORREA	0021	EL RETIRO	
088	LEONEL ARANGO	0880	EL RETIRO	
018	LIZCANO LUIS BERNARDO	0180	EL RETIRO	
196	LUCY VILLEGAS 39.440.570		LOS SALADOS	
145	LUIS BLANDON		VDA LOS SALADOS	
120	MARGARITA TANGARIFE (BARRO BLANCO	1200	EL RETIRO	
105	MARIA EUGENIA CASTAÑO	1050	EL RETIRO	
136	MARIA HILSE PATIÑO		EL RETIRO	
192	MARIA PATRICIA CORREA YEPES		EL RETIRO	
101	MARIBEL CASTAÑO	1010	EL RETIRO	
158	MARIO FORONDA		VDA LOS SALADOS	
102	MARLENI YEPEZ	1020	EL RETIRO	
103	MARTA CORTES	1030	EL RETIRO	
085	MARTA GONZALEZ	0850	EL RETIRO	
183	MARTHA LETICIA SANCHEZ		LOS SALADOS	
147	MARYORY ARENAS		VDA LOS SALADOS	
045	MEJIA DIANA	0450	EL RETIRO	
080	MERY TANGARIFE CASTAÑO 21.954.439	0800	EL RETIRO	
021	MIRIAM TANGARIFE	0210	EL RETIRO	
022	MONTOYA BLANCA	0220	EL RETIRO	
017	MUÑOZ DALILA	0170	EL RETIRO	
140	NANCY PALACIO		EL RETIRO	
094	NELLY BUITRAGO	0940	EL RETIRO	
181	NIDIA MUÑOZ		LOS SALADOS	
148	NIVE TANGARIFE		VDA LOS SALADOS	
119	NORA ROMAN	1190	EL RETIRO	
134	OLGA LUCIA FRANCO GARCIA		EL RETIRO	
131	OSCAR CORREA	1310	EL RETIRO	
190	OSCAR IVAN AGUDELO P 71.635.518		VEREDA LOS SALDOS	
205	PALACI CASTAÑEDA LUISA FERNANDA		VDA LOS SALADOS	5742272
040	PALACIO CASTAÑO MARIA ALEJANDRA	0400	EL RETIRO	
198	PALACIO CASTAÑO VICTOR		VDA LOS SALADOS	
028	PALACIO ROJAS ANA YEIMI	0280	EL RETIRO	
033	PALACIO ROJAS CARLOS	0330	EL RETIRO	
020	PALACIO ROJAS LUIS ALFONSO	0200	EL RETIRO	
032	PALACIO ROJAS MARY	0320	EL RETIRO	
027	PALACIO ROJAS RUBEN DARIO	0270	EL RETIRO	
037	PIEDRAHITA HECTOR	0370	EL RETIRO	
161	ROCIO UPEGUI(AURA GARCIA)		VDA LOS SALADOS	
159	RODRIGO ANTONIO GARCIA ROMAN		VDA LOS SALADOS	
104	ROSA SANTA CRUZ	1040	EL RETIRO	
160	SANDRA MILENA ARISTIZABAL		VDA LOS SALADOS	
042	TANGARIFE SILVIA (ABELARDO)	0420	EL RETIRO	
001	TANGARIFE CESAR	0010	EL RETIRO	
011	VALERO DE GOMEZ ANGELA MARIA	0110	EL RETIRO	3014127434
019	VILLEGAS MARIA DORALBA	0190	EL RETIRO	
135	WILSON GIRALDO CASTAÑO		EL RETIRO	
164	WILSON GIRALDO CASTAÑO (2)		VDA LOS SALADOS	
165	WILSON PIEDRAHITA		VDA LOS SALADOS	
091	WILLIAM MARTINEZ	0910	EL RETIRO	
144	YENI CORREA	0022	EL RETIRO	
081	YOLANDA FRANCO	0810	EL RETIRO	
Suscrip. 126				

CONTRATO DE CONSULTORÍA N° 26 DEL 2024. Consultoría para el levantamiento de la información Técnica, Administrativa, Demográfica, Jurídica, y Ambiental de los acueductos rurales y urbanos y las plantas de tratamiento de aguas residuales en el municipio de el Retiro, derivado del contrato interadministrativo de administración delegada de recursos (mandato sin representación) C.I 020-2024



ALCALDÍA DE
El Retiro



Informe de Suscriptores por Estrato

Nit	Nombre	Ruta	Dirección	Teléfono
Tipo Tercero: Cliente				
Estrato 3				
090	BILLARES EL TRIUNFO	0900	EL RETIRO	
133	CECILIA CORREA		EL RETIRO	
083	CRISTIAN PALACIO	0830	EL RETIRO	
047	ECHEVERRI JUAN DAVID	0470	EL RETIRO	
015	ECHEVERRY SERGIO	0150	EL RETIRO	
048	FAMILIA GOMEZ	0480	EL RETIRO	
107	JESUS URIEL PATIÑO	1070	EL RETIRO	
108	JESUS URIEL PATIÑO	1080	EL RETIRO	
051	LOPEZ DE MESA LUIS ALBERTO	0510	EL RETIRO	
167	LUIS BERNARDO LEZCANO (ANTES RICAR)		VDA LO SALADOS	
162	LUZ MIRIAM BOTERO		VDA LOS SALADOS	
050	MONTOYA A GABRIEL	0500	EL RETIRO	
041	MUÑOZ DALILA (COCINA DE DALILA)	0410	EL RETIRO	
012	PIZZAS PICOLLO(CABAÑA)	0120	EL RETIRO	
016	ROA G MERCEDES	0160	EL RETIRO	
197	SANTIAGO MONTOYA MUÑOZ		VDA LOS SALADOS	
193	SARA ACEVEDO 43.979.389		VEREDA LOS SALADOS	3128959780
052	SERGIO CALLEJAS	0520	EL RETIRO	
208	TANGARIFE TANGARIFE MARIA CECILIA		VDA LOS SALADOS	
049	VARGAS ADRIAN FELIPE	0490	EL RETIRO	
Suscrip.	20			
Estrato 4				
166	FINCA LA LUCIA		VDA LOS SALADOS	
Suscrip.	1			
Estrato C				
113	CANTAleta 1	1130	EL RETIRO	
114	CANTAleta 2	1140	EL RETIRO	
184	CANTAleta 3		LOS SALADOS	
185	CANTAleta 4		LOS SALADOS	
183	DEPOSITO LA FE		VDA LOS SALADOS	
194	GUILLERMO CORREA		LOS SALADOS	
157	MADEIRA CUCHITRIL		VDA LOS SALADOS	
138	MARIA VICTORIA FRANCO		EL RETIRO	
112	MONTENEVADO No 2	1120	EL RETIRO	
111	MONTENEVADO No1	1110	EL RETIRO	
152	ORLANDO FRANCO		VDA LOS SALADOS	
013	PIZZAS PICCOLO	0130	EL RETIRO	
130	SANTIAGO MESA(NEGOCIO)	1300	EL RETIRO	
053	VIVERO CATALUNA	0530	EL RETIRO	
Suscrip.	14			
Estrato O				
153	CAPILLA LOS SALADOS		VDA LOS SALADOS	
123	COLEGIO LUIS EDUARDO POSADA	1230	EL RETIRO	
168	COLEGIO LUIS EDUARDO POSADA (COLISI		VDA LOS SALADOS	
Suscrip.	3			
Estrato U				
061	BERNARDO GAVIRIA (23 DERECHOS)	0610	EL RETIRO	
Suscrip.	1			

CONTRATO DE CONSULTORÍA N° 26 DEL 2024. Consultoría para el levantamiento de la información Técnica, Administrativa, Demográfica, Jurídica, y Ambiental de los acueductos rurales y urbanos y las plantas de tratamiento de aguas residuales en el municipio de el Retiro, derivado del contrato interadministrativo de administración delegada de recursos (mandato sin representación) C.I 020-2024



ALCALDÍA DE
El Retiro



Informe de Suscriptores por Estrato

Nit	Nombre	Ruta	Dirección	Teléfono
Tipo Tercero: Proveedor				
Estrato				
43979389	ACEVEDO MEJIA SARA		VDA LOS SALADOS	
890983674-0	ADMINISTRACION MUNICIPAL EL RETIRO		PARQUE PRINCIPAL	
39190466	ADRIANA ZAPATA		VDA LOS SALADOS	
811008884-8	AGUAS DE RIONEGRO		EL RETIRO	
71635518	AGUDELO OSCAR IVAN		VDA LOS SALADOS	
890900608	ALMACENES EXITO		MEDELLIN	
1036392676	ALZATE ARANGO DIEGO ANDRES		CR 24 23 B 12	3227080796
71111818	ALZATE LOPEZ FRANCISCO JAVIER		CR 48 50 78	8042203473
43111914	ANA MARIA PALACIO		EL RETIRO	
8460092	ANGEL DIEZ		VDA LOS SALADOS	
21954339	ANGELA JUDITH VILLA FRANCO SOLUC INI		EL RETIRO	5415686
71622560-0	ANTONIO TEJADA(FENIX)		EL RETIRO	
39186880	ARANGO ARISTIZABAL BEATRIZ ELEJA		CL 29A 18 41	3136509484
15378088	ARANGO LEONEL		VDA LOS SALADOS	
00002	ARBELAEZ JUAN DIEGO		EL RETIRO	
0002	ARENAS NATALIA		EL RETIRO	
00001	ARENAS VIVIANA		EL RETIRO	
3449485	ARISTIZABAL GOMEZ JOSE LEONCIO		EL RETIRO	
0001	ARISTIZABAL LEONCIO		EL RETIRO	
900405638-7	ASOCIACION DE ACDO TO VEREDALES EL RI		EL RETIRO	
890903938-8	BANCOLOMBIA S.A		EL RETIRO	
21953653	BEATRIZ JURADO		VDA LOS SALADOS	
39189861	BIBIANA ARENAS		EL RETIRO	
39299987	BLANCA NIDIA MUÑOZ		LOS SALADOS	
0003	BUITRAGO NELLY		VDA LOS SALADOS	
900153859-0	C.I. ALIANZA MUNDIAL LTDA		EL RETIRO	
71555939	CALLE HERNAN		KM 2 VILLA ELENA	5411057
800015551-4	CAMARA DE COMERCIO		EL RETIRO	
15376512	CARLOS A PALACIO		EL RETIRO	
1040182936	CARLOS ANDRES ZULUAGA		LOS SALADOS	
3558693	CARLOS MEJIA		EL RETIRO	
1001687386	CEBALLOS MONTOYA SIMON		CR 47 502 21	3235025541
21953607	CECILIA CORREA Y		VDA LOS SALADOS	
888	CIERRE		VDA LOS SALADOS	
8888	CIERRE SALDOS		EL RETIRO	
00000002	CLUB PROMOTOR LOS SALADOS		EL RETIRO	
900879821-8	COMERCIALIZADORA TECNOLOGICA CQV		CR 48 19 45 LOC 305	4037319
03	CONSTRUCTORA AZ		EL RETIRO	
811019756-5	COOPERATIVA DE TRANSPORTADORES E		EL RETIRO	
890985138-3	CORNARE		EL RETIRO	
890985183-3	CORNARE		EL RETIRO	
21953520	CORREA TANGARIFE LUZ M		EL RETIRO	
900276962-1	D1 SAS		VDA DON DIEGO	4085090
15439468	DANIEL JURADO		CR 7 CL 155 C 30	2541050
1040183752	DANIELA ROMAN GALLEG0		EL RETIRO	
8241162	DARIO YEPEZ		LOS SALADOS	
800026159-7	DEPOSITO LA FE		EL RETIRO	
10536114-9	DEPOSITO Y FERRETERIA CASA VERDE		EL RETIRO	
00004	DIAN		EL RETIRO	
1040182592	DIAZ CORREA CAROLINA		VDA LOS SALADOS	
800197268-4	DIRECCION DE IMPUESTOS Y ADUANAS N.		CR 8 6 C 38	3556924
3558428-5	ECHEVERRI ANGEL I.D		EL RETIRO	
3558428	ECHEVERRY ANGEL IVAN DARIO		CR 20 21 13	5410039
15388705	EDER JHONNAN BETANCUR		EL RETIRO	
98619527	EDGAR SANCHEZ		VDA CARRIZAL	
15436343	EDWIN TABAREZ		EL RETIRO	
71555939-0	ELECTRICOS Y VARIEDADES		EL RETIRO	
800185306-4	ENVIA		EL RETIRO	
52211532	ESPINEL FERREIRA MYRIAM JANNETH		KM 17+400 VDA LOS SALADOS	573107975621
1040184313	ESTEFANIA FRANCO GARCIA		VDA LOS SALADOS	
800239610-2	FERRETERIA LA REBAJA S.A.S.		CARRERA 45 52-12	5614020
70252285-8	FERRETERIA Y ELECTRICOS JM		EL RETIRO	
890928960-9	FERROVALVULAS		CR 50 42 16	
15381321	FONTANERO CHUSCAL		VDA LOS SALADOS	
39185796	FRANCO GARCIA LUZ ESTELLA		VDA LOS SALADOS	
71556732	FRANCO WILSON		CR 24 23A 39	
890925309-1	FRANVAL		EL RETIRO	
71557093	GEOVANNY ARENAS		EL RETIRO	

CONTRATO DE CONSULTORÍA N° 26 DEL 2024. Consultoría para el levantamiento de la información Técnica, Administrativa, Demográfica, Jurídica, y Ambiental de los acueductos rurales y urbanos y las plantas de tratamiento de aguas residuales en el municipio de el Retiro, derivado del contrato interadministrativo de administración delegada de recursos (mandato sin representación) C.I 020-2024



ALCALDÍA DE
El Retiro



tipo Tercero. Proveedor

Estrato

0005	GOMEZ WALTER	VDA LOS SALADOS	
43793837-8	GRAFICAS EVEREST IN	EL RETIRO	
70135102	GUILLERMO OSORNO	VDA LOS SALADOS	
71556228	GUSTAVO ADOLFO BEDOYA	EL RETIRO	
70754267	GUSTAVO LONDOÑO	EL RETIRO	
71557092	HERNAN HERRERA	EL RETIRO	
800121199-8	HIERROS HB S.A.	TRANSVERSAL 49 35-73	3220950
800242106-2	HOMECENTER RIONEGRO	CC SAN NICOLAS RIONEGRO	
43978573-3	INFORMATICA Y SOLUCIONES RCP	KM 24 VIA LAS PALMAS	5421806
900328932-3	INGENIERIA MONTAJES MULTITORNILLOS	CR 50 40 50	
901085066-9	INVERSIONES FERRETERIA DOBLE O S.A.	KM 24 VIA MED EL RETIRO	
94366145	JAIME ALBERTO VERA ZAPATA	CR 48 41B 04	
15524346	JAIR NICOLAS ELORZA MARIN	CRA 45 51-58	5628002
43609884	JANETH PAVON	GUARNE	5512373
71776787	JARAMILLO RESTREPO CARLOS ANDRES	VDA LOS SALADOS	
15384640	JESUS ALBERTO PALACIO	LOS SALADOS	
8308889	JESUS BERNARDO CASTAÑO TANGARIFE	VEREDA LOS SALADOS	5420515
4710754	JORGE CAUPAZ	EL RETIRO	
15381704	JORGE VALENCIA	EL RETIRO	3117040292
75037349-8	JOSE A. MONCADA GRISALES	EL RETIRO	
3525742	JUAN PABLO MUÑOZ	EL RETIRO	
71557088	JUAN CAMILO ARROYAVE	EL RETIRO	
75143872	JUAN CARLOS RENDON	LOS SALADOS	
71557023	JUAN DIEGO PALACIO	EL RETIRO	
71070333020	JUAN PABLO PALACIO	EL RETIRO	
02	JUNTA DE ACCION COMUNAL	EL RETIRO	
901077187-8	LA COCINA DE DALILA	KM24 VIA LAS PALMAS	6045576661
15436619-5	LA DILIGENCIA	EL RETIRO	
25378068	LEONEL ARANGO	EL RETIRO	
43689821	LEYDY ASOCIACION	EL RETIRO	
21954889	LINA ARBELAEZ	EL RETIRO	
1232592917	LOZANO MARIN BIANY QUISELA	CR 20 24 26	3054355532
15383576	LUIS CARLOS HERNANDEZ	EL RETIRO	
15375217	LUIS HERNANDO PALACIO	LOS SALADOS	
10175528	LUIS LIZCANO	EL RETIRO	
1040181718	LUIS MIGUEL PALACIO C.	EL RETIRO	
39436613	MARIA BIVIANA SANCHEZ NICAN-HELIOGR	CENTRO COMERCIAL COLONIAL LC: 5317473	
43505356	MARIA CARIDAD IDARRAGA RUIZ	CALLE 49 # 47-36	
71657039-5	MARTINEZ ARIAS LUIS RICARDO	CR 51 50 30	
1036945587	MEDINA SERNA DANIEL ALEJANDRO	VDA LOS SALADOS	
71133195	MIGUEL ANTONIO PAEZ	EL RETIRO	3128808114
70756005	MONTOYA SANCHEZ LEONARDO FABIO	CL 45 50 9	3137459224
71923589	MUÑOZ ALONSO	VDA LOS SALADOS	
1040181328	NATALY ARENAS	EL RETIRO	
71380333	OSCAR PALACIO	EL RETIRO	
00003	OSORIO GUILLERMO	VDA LOS SALADOS	
00005	OSORNO GUILLERMO	VDA LOS SALADOS	
71183195	PAEZ MIGUEL ANTONIO	VDA LOS SALADOS	
39189258	PALACIO DEISY YAQUELINE	VDA LOS SALADOS	
830037946-3	PANAMERICANA LIBRERIA Y PAPELERIA	CL 12 34 30	3649000
43689218	PAPELERIA SYA	EL RETIRO	
900159519-9	PAPELERIA Y VARIEDADES GABRI	CL 19 20 47	
38868263	PIEDRAHITA BEATRIZ ELENA	VDA DON DIEGO SECTOR LA FE	
900696744-2	PINTURAS COLOR TOTAL	CRA 47 56-39	5617707
901338072-0	PUNTO DE SOLDADURA SAS	CL 45 A 55 66	2311176
1035913199	RIOS MARTINEZ JULIAN	VDA LOS SALADOS	
1037072121	RIOS SANCHEZ DEISY DANIELA	LOS Saldos	
9999	SALDOS INICIALES	EL RETIRO	
1040180813	SEBASTIAN PALACIO	EL RETIRO	
860512330-3	SERVIENTREGA	EL RETIRO	
890913182-1	SOCIEDAD TRANSPORTADORA EL RETIRO	EL RETIRO	
32144882-4	SPOOLER	CALLE 30 86-26	3136299304
800250984-6	SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS PUBL	CR 18 84 35	6913005
811003619-4	TECNIDUCTOS LTDA	EL RETIRO	
1022383082	VANEGAS S HERNAN DARIO (ASADERO Y I	CR 47 54 09	5629130
999	VARIOS	EL RETIRO	
1040181005	VICTOR JIMENEZ C.	EL RETIRO	
1040180351	YULIANA ANDREA VILLA T.	EL RETIRO	

CONTRATO DE CONSULTORÍA N° 26 DEL 2024. Consultoría para el levantamiento de la información Técnica, Administrativa, Demográfica, Jurídica, y Ambiental de los acueductos rurales y urbanos y las plantas de tratamiento de aguas residuales en el municipio de el Retiro, derivado del contrato interadministrativo de administración delegada de recursos (mandato sin representación) C.I 020-2024



ALCALDÍA DE
El Retiro



Informe de Suscriptores por Estrato

Nit	Nombre	Ruta	Dirección	Teléfono
Tipo Tercero: Proveedor				
Estrato				
Suscrip.	136			
Estrato				
0				
126	UNIDAD DEPORTIVA VEREDA LOS SALADOS	1260	EL RETIRO	
Suscrip.	1			
Estrato				
1				
207	FRANCO ELVIA		VDA LOS SALADOS	
Suscrip.	1			
Estrato				
2				
146	ANA CRISTINA GARCIA MENESES		VDA LOS SALADOS	
002	CORREA TANGARIFE ALVARO	0020	EL RETIRO	
188	CRITIAN PEÑA		EL RETIRO	
187	FAMILIA BUITRAGO CASTAÑO		VEREDA LOS SALADOS	
189	HEREDEROS FAMILIA CASTAÑO		EL RETIRO	
089	MARYORI ARENAS	0890	EL RETIRO	
127	NIDIA TANGARIFE	1270	EL RETIRO	
106	OSCAR CASTAÑO	1060	EL RETIRO	
023	PALACIO ROJAS JHON JAIR	0230	EL RETIRO	
008	PIEDRAHITA HECTOR	0080	EL RETIRO	
046	RAMIREZ FRANCISCO	0460	EL RETIRO	
Suscrip.	11			
Estrato				
3				
062	BERNARDO GAVIRIA	0620	EL RETIRO	
063	BERNARDO GAVIRIA	0630	EL RETIRO	
064	BERNARDO GAVIRIA	0640	EL RETIRO	
065	BERNARDO GAVIRIA	0650	EL RETIRO	
066	BERNARDO GAVIRIA	0660	EL RETIRO	
067	BERNARDO GAVIRIA	0670	EL RETIRO	
068	BERNARDO GAVIRIA	0680	EL RETIRO	
069	BERNARDO GAVIRIA	0690	EL RETIRO	
070	BERNARDO GAVIRIA	0700	EL RETIRO	
071	BERNARDO GAVIRIA	0710	EL RETIRO	
072	BERNARDO GAVIRIA	0720	EL RETIRO	
073	BERNARDO GAVIRIA	0730	EL RETIRO	
074	BERNARDO GAVIRIA	0740	EL RETIRO	
075	BERNARDO GAVIRIA	0750	EL RETIRO	
076	BERNARDO GAVIRIA	0760	EL RETIRO	
077	BERNARDO GAVIRIA	0770	EL RETIRO	
078	BERNARDO GAVIRIA	0780	EL RETIRO	
079	BERNARDO GAVIRIA	0790	EL RETIRO	
054	CARLOS MEJIA	0540	EL RETIRO	
055	CARLOS MEJIA	0550	EL RETIRO	
014	ECHEVERRY SERGIO	0140	EL RETIRO	
122	LUIS EDUARDO POSADA(CASA)	1220	EL RETIRO	
180	MARTHA CECILIA MONTOYA		LOS SALADOS	
043	MESA SANTIAGO	0430	EL RETIRO	
115	RICARDO MESA	1150	EL RETIRO	
116	SERGIO DUQUE	1160	EL RETIRO	
Suscrip.	26			
Estrato				
C				
890900608-9	EXITO EL RETIRO		VEREDA LOS SALADOS EL RETIRO	321856307
900932343-5	MALLA CONSTRUCCIONES S.A.S		KM 3 VIA LLANOGRANDE SEC AMALIT	4442324
155	RESTAURANTE CANTAleta		VDA LOS SALADOS	
Suscrip.	3			



5.2.4. ESTADOS FINANCIEROS

Los estados financieros de un acueducto veredal son documentos contables que reflejan la situación financiera, el rendimiento y los cambios en el patrimonio de la entidad durante un período determinado. Estos estados son fundamentales para la transparencia y la toma de decisiones en el acueducto, ya que proporcionan información útil a la junta directiva, los usuarios, las entidades gubernamentales y los acreedores.

- **Ayudan a tomar decisiones informadas:** La información contenida en los estados financieros puede ser utilizada para tomar decisiones estratégicas sobre la gestión del acueducto, como la asignación de recursos, la inversión en infraestructura, la fijación de tarifas y la búsqueda de financiamiento.
- **Cumplen con requisitos legales y regulatorios:** Los acueductos veredales están obligados a elaborar y presentar sus estados financieros de acuerdo con la normativa vigente.
- **Mejoran la transparencia y la rendición de cuentas:** Los estados financieros transparentes y confiables permiten tener una mejor comprensión de la gestión del acueducto y exigir cuentas a la junta directiva.

La elaboración de los estados financieros de los acueductos veredales en Colombia se rige por la Ley 142 de 1994, el Decreto 1076 de 2015, la Resolución CRA 825 de 2017 y las Normas Internacionales de Información Financiera para Pequeñas y Medianas Empresas (NIIF Pymes).

La Asociación de Usuarios del Acueducto veredal los salados con nit 811.038.816-1 presento los estados financieros, notas a los estados financieros a diciembre 31 de 2023.

CONTRATO DE CONSULTORÍA N° 26 DEL 2024. Consultoría para el levantamiento de la información Técnica, Administrativa, Demográfica, Jurídica, y Ambiental de los acueductos rurales y urbanos y las plantas de tratamiento de aguas residuales en el municipio de el Retiro, derivado del contrato interadministrativo de administración delegada de recursos (mandato sin representación) C.I 020-2024



ALCALDÍA DE
El Retiro



ASOCIACIÓN DE USUARIOS DEL ACUEDUCTO VEREDA LOS SALADOS
NIT 811.038.816-1

ASOCIACIÓN DE USUARIOS DEL ACUEDUCTO VEREDA LOS SALADOS
NIT 811.038.816-1
ESTADO DE SITUACIÓN FINANCIERA A DICIEMBRE 31 PERIODO 2023 VS 2022

	año 2023	año 2022	VARIACIÓN ABSOLUTA	VARIACIÓN PORCENTUAL
ACTIVO				
DISPONIBLE				
TOTAL DISPONIBLE	19,267,495	16,300,326	2,967,170	0.18
TOTAL DEUDORES	5,224,174	3,800,544	1,423,629	0.37
PROPIEDAD PLANTA Y EQUIPO	62,998,000	62,998,000		
Depreciaciones	- 11,578,950	- 9,924,950	-1,654,000	0.17
TOTAL PROPIEDAD PLANTA Y EQUIPO	51,419,050	53,073,050	-1,654,000	-0.03
TOTAL ACTIVO	75,910,719	73,173,920	2,736,799	0.04
PASIVO				
CUENTAS POR PAGAR	1,845,100	489,999		
TOTAL PASIVO	1,845,100	489,999	1,355,101	2.77
PATRIMONIO				
Patrimonio institucional	72,582,671	74,358,230	-1,775,559	-0.02
Excedentes del año	1,482,948	- 1,775,559	3,258,507	-1.84
Revalorización redes	-	101,250	-101,250	-1.00
TOTAL PATRIMONIO	74,065,619	72,683,921	1,381,698	0.02
TOTAL PASIVO + PATRIMONIO	75,910,719	73,173,920	2,736,799	

BEATRIZ ESTÉLLA JURADO
CC: 23.953.653

JAIME ALBERTO VERA ZAPATA
CC 94.366.145

ASOCIACIÓN DE USUARIOS DEL ACUEDUCTO VEREDA LOS SALADOS
NIT 811.038.816-1
ESTADO DE ACTIVIDAD ECONÓMICA A DICIEMBRE 31 de 2023 VS 2022

	Año 2023	Año 2022	VARIACIÓN ABSOLUTA	VARIACIÓN PORCENTUAL
Ingresos Operacionales	24,787,018	17,876,585	6,910,433	39%
- GASTOS DE ADMINISTRACIÓN	13,781,396	10,111,336	3,670,061	36%
- GASTOS DE OPERACIÓN	8,318,803	8,490,088	-171,285	-2%
Mas Otros Ingresos:	268,242	31,429	236,813	753%
Menos Otros Gastos:	673,112	1,082,149	-409,038	-38%
Excedente antes de impuesto	2,281,948	-1,775,559	4,057,507	-229%
Impuesto de Renta (35%)	799,000.00	-	799,000	
Utilidad neta	1,482,948.28	1,775,559.15	3,258,507	-184%

BEATRIZ ESTÉLLA JURADO
CC: 23.953.653

JAIME ALBERTO VERA ZAPATA
CC 94.366.145

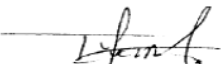
CONTRATO DE CONSULTORÍA N° 26 DEL 2024. Consultoría para el levantamiento de la información Técnica, Administrativa, Demográfica, Jurídica, y Ambiental de los acueductos rurales y urbanos y las plantas de tratamiento de aguas residuales en el municipio de el Retiro, derivado del contrato interadministrativo de administración delegada de recursos (mandato sin representación) C.I 020-2024



ALCALDÍA DE
El Retiro



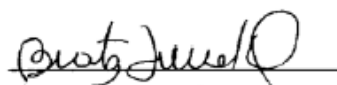
ASOCIACIÓN DE USUARIOS DEL ACUEDUCTO VEREDA LOS SALADOS
NIT 811.038.816-1

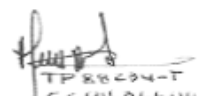
ASOCIACION DE USUARIOS DEL ACUEDUCTO VEREDA LOS SALADOS			
NIT 811.038.816-1			
FLUJO DE EFECTIVO			
De enero 01 de 2023 a Diciembre 31 de 2023			
DETALLE		ORIGEN	APLICACIÓN
ACTIVIDADES DE OPERACIÓN			
Utilidad neta	1,482,948		
Partidas relacionadas con actividades de inversion			
Depreciacion	1,654,000		
Disminucion intereses pagados por adelantado	-		
SUMA		3,136,948	
Cobro a clientes			1,423,630
Credito de proveedores		60,001	-
Flujo neto de efectivo de Actividades de operación		3,196,949	1,423,630
		-	1,773,319
ACTIVIDADES DE INVERSION			
Pago por adquisicion de maquinaria		-	-
Pago por adquisicion mobiliario y equipo		-	-
Flujos de efectivo de actividades de inversion		-	-
EFFECTIVO EXCEDENTE P APUCAR EN ACT. DE FINANCIAM			1,773,319
ACTIVIDADES DE FINANCIAMIENTO			
Aumento de capital social		101,250	
Incremento en obligaciones por pagar		-	-
Revalorizacion		-	-
Incremento impuesto de renta por pagar			799,000
Crédito por Pasivos estimados			496,101
Flujos netos de efectivo de actividades de financiamie		101,250	1,295,101
		- 1,193,851	
INCREMENTO NETO DE EFECTIVO			2,967,170
SALDO DE EFECTIVO AL INICIO DEL PERIODO			
Caja	17,408		
Bancos	16,282,918		
Inversiones en valores	-		
			19,267,496
SALDO DE EFECTIVO AL FINAL DEL PERIODO			
Caja	440,847		
Bancos	18,826,649		
Inversiones en valores	-		
		19,267,496	19,267,496
<div><div> BEATRIZ ESTRELLA JURADO CC: 23.953.653 Representante Legal C.c. 70.21.953.653</div><div> Jaime A Vera Zapata C.P. T.P. 88234-T C.c.94.366.145</div></div>			



ASOCIACIÓN DE USUARIOS DEL ACUEDUCTO VEREDA LOS SALADOS
NIT 811.038.816-1

ASOCIACION DE USUARIOS VEREDA LOS SALADOS NIT 811.038.816-1 ESTADO DE CAMBIOS EN EL PATRIMONIO De enero 1 a diciembre 31 de 2023 y 2022				
DETALLE	SALDO FINAL 2022	AUMENTO	DISMINUCION	SALDO FINAL 2023
PATRIMONIO INSTITUCIONAL	72,683,921	0	0	74,065,619
Excedente del ejercicio	0	1,482,948	0	1,482,948
Pérdidas de Ejercicios Anteriores	-1,775,559	0	-1,775,559	0
Asignaciones permanentes acumuladas	74,358,230	0	-1,775,559	72,582,671
Revalorización de redes	101,250	101,250	0	0
TOTAL PATRIMONIO NETO	72,683,921	0	0	74,065,619


BEATRIZ ESTRELLA JURADO
CC: 21.953.653
 Representante Legal
 C.C.21.953.653


JAIME ALBERTO VERA ZAPATA
 Contador Público
 C.C 94.366.145 T.P 88234-T

Se adjuntan los estados financieros Ver anexo 5

5.2.5. PRESUPUESTOS PARTICIPATIVOS

Los presupuestos participativos para acueductos veredales en Colombia son un mecanismo de democracia participativa que permite a los usuarios del acueducto participar en la elaboración, ejecución y control del presupuesto de la entidad. A través de este mecanismo, los usuarios tienen la oportunidad de expresar sus necesidades, prioridades y propuestas en materia de inversión y gasto del acueducto.

En el caso de la Asociación de Usuarios del Acueducto de la Vereda Los Salados en el municipio de El Retiro, ha desempeñado un rol destacado en los procesos de presupuestos participativos organizados por la administración municipal. A través de este mecanismo de participación ciudadana, la Asociación ha gestionado recursos esenciales para el mejoramiento y mantenimiento de sus infraestructuras. En particular, han solicitado materiales y accesorios, para la reparación y modernización de las redes de distribución de agua. Estas acciones son



fundamentales para garantizar la continuidad y calidad del servicio, mejorando las condiciones de vida de los habitantes de la vereda.

El compromiso de la Asociación no solo refleja la importancia del acceso al agua como un derecho esencial, sino también su interés en colaborar activamente con las autoridades locales para asegurar un sistema de distribución de agua eficiente y sostenible. Además, la participación en estos espacios fomenta el empoderamiento comunitario y permite que las necesidades locales sean tenidas en cuenta en la asignación de recursos municipales.

5.3. COMPONENTE JURÍDICO

5.3.1. CONFORMACIÓN DE LOS ACUEDUCTOS, JUNTAS ADMINISTRADORAS Y ESTATUTOS

Los acueductos veredales en Colombia se constituyen como asociaciones sin ánimo de lucro, según lo establecido en la Ley 142 de 1994 y el Decreto 1076 de 2015. Su creación debe cumplir con los siguientes pasos:

- **Reunión de los interesados:** Se convoca a una reunión de los habitantes de la vereda que estén interesados en la creación del acueducto.
- **Elaboración del acta de constitución:** En la reunión se elabora un acta de constitución donde se consigna el nombre del acueducto, su objeto social, la ubicación de la sede, el número de asociados fundadores y el nombre de los integrantes de la junta directiva provisional.
- **Registro de la asociación:** El acta de constitución debe ser registrada en la Cámara de Comercio.
- **Elaboración de estatutos:** La junta directiva provisional debe elaborar los estatutos del acueducto, los cuales deben ser aprobados por la asamblea general de asociados. Los estatutos deben definir los aspectos fundamentales del funcionamiento del acueducto, como la estructura organizacional, los derechos y obligaciones de los asociados, el proceso de elección de la junta directiva, la administración de los recursos, la prestación del servicio y el mecanismo de disolución de la asociación.



Los acueductos veredales deben contar con una junta directiva encargada de la administración y representación legal de la entidad. La junta directiva debe estar integrada por un número impar de miembros, elegidos por la asamblea general de asociados. Los miembros de la junta directiva deben cumplir con los requisitos establecidos en los estatutos del acueducto.

Funciones de la junta directiva:

- Administrar los recursos del acueducto.
- Representar legalmente al acueducto.
- Elaborar el presupuesto anual del acueducto.
- Ejecutar el presupuesto anual del acueducto.
- Contratar el personal necesario para la operación del acueducto.
- Supervisar la prestación del servicio de agua potable.
- Rendir cuentas a la asamblea general de asociados.

Estatutos:

Los estatutos son el documento fundamental que rige el funcionamiento del acueducto veredal. Deben contener, como mínimo, la siguiente información:

- El nombre del acueducto.
- El objeto social del acueducto.
- La ubicación de la sede del acueducto.
- La duración de la asociación.
- Los derechos y obligaciones de los asociados.
- La estructura organizacional del acueducto.
- El proceso de elección de la junta directiva.
- La administración de los recursos del acueducto.
- La prestación del servicio de agua potable.
- El mecanismo de disolución de la asociación.

Los estatutos de la Asociación de Usuarios del Acueducto Vereda los Salados municipio de El Retiro fueron constituidos el 31 de marzo de 2003. En ese momento, se estableció la estructura de la asociación, la cual incluye un presidente, un vicepresidente, un tesorero y un secretario y un vocal.

La duración se estableció como indefinida, a no ser que el 75% de los socios activos dispongan y aprueben su disolución.

Se adjunta Estatutos. Ver Anexo 3.



5.3.2. CÁMARA Y COMERCIO

El certificado de existencia y representación legal expedido por la Cámara de Comercio para un acueducto veredal en Colombia es un documento oficial que acredita la existencia jurídica de la asociación y la identidad de sus representantes legales.

Por acta N° 33 de 29 de enero de 2003 de la asamblea general d asociados de El Retiro, Inscrito en la cámara de comercio el 15 de abril de 2003, con el N° 4068 del libro I del registro de entidades sin ánimo de lucro, se constituyó la entidad sin ánimo de lucro de naturaleza Asociación.

La persona jurídica no se encuentra disuelta y su duración es indefinida. Por Ley 1727 , inscrito en esta Cámara de Comercio el 28 de abril de 2017, con el No. 21638 del Libro I del Registro de Entidades sin Ánimo de Lucro, se decretó la disolución por depuración de acuerdo con lo indicado en la Ley 1727 de 2014.

Por Acta No. 02 del 08 de agosto de 2017 de la Asamblea De Asociados de El Retiro, inscrito en esta Cámara de Comercio el 12 de septiembre de 2017, con el No. 22568 del Libro I del Registro de

Entidades sin Ánimo de Lucro, se decretó REACTIVACION ESAL, EN VIRTUD DEL CUMPLIMIENTO DE LOS REQUISITOS DEL ARTICULO 29 DE LA LEY 1429 DE 2010.

la Asociación de Usuarios del Acueducto Vereda los Salados municipio de El Retiro, realizo la renovación de certificado de existencia y representación legal el 01 de abril de 2024.

Cargo	Nombre	Identificación
Presidente	Beatriz Estella Jurado Quintero	21.953.653
Vicepresidente	Marta Irene Valencia Villegas	43.795.796

- Se adjunta Cámara y Comercio. Ver Anexo 7.

5.3.3. VERIFICACIÓN DEL REGISTRO ÚNICO DE PRESTADORES DE SERVICIOS (RUPS)

El Registro Único de Prestadores de Servicios Públicos (RUPS) es un sistema de información administrado por la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (Superservicios) en Colombia, donde se inscriben todas las empresas



y organizaciones que prestan servicios públicos domiciliarios en el país, incluyendo los acueductos veredales

La inscripción se realiza a través del Sistema Único de Información (SUI) de la Superservicios. El proceso de inscripción es gratuito y se puede realizar en línea o de manera presencial en las oficinas de la Superservicios.

Para inscribirse en el RUPS, los acueductos veredales deben cumplir con los siguientes requisitos:

- Estar constituidos legalmente como una asociación sin ánimo de lucro.
- Tener un acta de constitución y unos estatutos vigentes.
- Contar con una junta directiva elegida democráticamente.
- Prestar el servicio de agua potable a una comunidad rural.
- Cumplir con las normas técnicas y ambientales establecidas para la prestación del servicio de agua potable.

La inscripción en el RUPS es importante para los acueductos veredales por las siguientes razones:

Formaliza la prestación del servicio: La inscripción en el RUPS permite a los acueductos veredales formalizar la prestación del servicio de agua potable, lo que les da mayor credibilidad y les permite acceder a beneficios como asistencia técnica, capacitación y financiamiento.

Facilita la supervisión y control: La Superservicios utiliza el RUPS para supervisar y controlar la prestación de los servicios públicos domiciliarios en el país. Esto permite garantizar que los acueductos veredales presten un servicio de calidad a sus usuarios.

Permite acceder a beneficios: Estar inscrito en el RUPS permite a los acueductos veredales acceder a beneficios como: Subsidios para la inversión en infraestructura, capacitación en gestión del servicio de agua potable, asistencia técnica para la mejora de la calidad del agua, participación en programas de desarrollo rural.

La Asociación de Usuarios del Acueducto Vereda Los Salados cuenta con la inscripción en el RUPS –Registro Único de Prestadores de Servicios, se encuentra en estado operativo y presta su servicio en el área Rural del Municipio de El Retiro.

Se adjunta certificado de inscripción RUPS Ver anexo 8.



5.3.4. SERVIDUMBRES DE PASO

Las servidumbres de paso de los acueductos veredales se refieren al derecho que tiene un predio dominante (donde se encuentra el acueducto) de hacer pasar tuberías, o infraestructura necesaria para el suministro de agua potable a través de un predio sirviente.

Esta servidumbre se establece con el objetivo de garantizar el acceso al agua potable para las comunidades rurales que dependen del acueducto veredal. Están amparadas por la **Ley 889 de 2004** y el **Código Civil Colombiano**, que establecen los requisitos y condiciones para su constitución.

5.3.5. SERVIDUMBRES DE PLANTA, BOCATOMA Y REDES

Actualmente, la administración del acueducto cuenta con los acuerdos y documentación que sustentan los permisos de paso.

El estado actual de la autorización de servidumbres para la Asociación de Usuarios del Acueducto Vereda Los Salados presenta una situación compleja desde el punto de vista técnico y jurídico. El sistema de captación de agua, que incluye la bocatoma, el desarenador y el tanque de almacenamiento, se encuentra dentro de la parcelación Mirador de la Represa. Este sistema abastece a la comunidad, pero su operación está comprometida debido a la falta de formalización de las servidumbres necesarias para el acceso y mantenimiento de estas infraestructuras esenciales.

La bocatoma está ubicada en el lote 10, propiedad de la señora Catalina Vélez. A pesar de que la servidumbre no ha sido formalizada, la propietaria ha permitido el ingreso a su terreno para la realización de visitas y trabajos de mantenimiento, facilitando la operación del sistema. No obstante, este acceso sigue siendo precario al depender de su voluntad, lo que implica un riesgo para la continuidad del servicio en el futuro si no se establecen las condiciones legales correspondientes.

Por otro lado, el desarenador y el tanque de almacenamiento están situados en el lote 1, propiedad de la señora Morelia Henao. En este caso, la propietaria ha manifestado su negativa para permitir el acceso a su propiedad, lo que dificulta la realización de trabajos de mantenimiento en dichas instalaciones. Esta situación compromete no solo la eficiencia del sistema, sino también la calidad del servicio de agua potable, afectando directamente a los usuarios del acueducto.

Desde el punto de vista jurídico, es fundamental proceder con la formalización de las servidumbres a través de un procedimiento adecuado, que puede incluir



negociaciones con los propietarios para establecer acuerdos de uso de los terrenos, o incluso, si es necesario, la constitución forzosa de servidumbres por medio de un proceso judicial, conforme a lo establecido en el Código Civil colombiano y la normatividad relacionada con el derecho de servidumbre predial. Estas servidumbres son esenciales para garantizar el acceso a las infraestructuras, su operación y mantenimiento, y asegurar el suministro de agua a la comunidad.

Desde el año 1992 se suscribió un convenio entre los propietarios de los lotes N1 y N10 de la parcelación y la comunidad de la vereda Los Salados, en el cual se autoriza la construcción del tanque desarenador, tanque de almacenamiento y red de conducción hasta salir a la vía principal , en el cual se realizó un acuerdo económico de \$4.000.000.

La recomendación técnica y jurídica es que la Asociación de Usuarios del Acueducto inicie los trámites para la legalización de las servidumbres tanto para la bocatoma como para el desarenador y el tanque de almacenamiento. Esto no solo asegurará el acceso permanente a los terrenos, sino que proporcionará un marco jurídico sólido que garantice la estabilidad del servicio a largo plazo, evitando posibles conflictos y restricciones futuras.

Se adjunta convenio propietario, ver anexo 9.

5.3.6. REQUERIMIENTOS Y ESTADO ACTUAL ANTE LA SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS PÚBLICOS

Los requerimientos para un acueducto veredal ante la Superintendencia de Servicios Públicos (Superservicios) en Colombia en general son los siguientes:

Requisitos generales:

- **Existencia legal:** El acueducto veredal debe estar constituido legalmente como una asociación sin ánimo de lucro. Para ello, debe contar con un acta de constitución y unos estatutos vigentes, registrados en la Cámara de Comercio de su jurisdicción.
- **Junta directiva:** El acueducto veredal debe contar con una junta directiva elegida democráticamente por sus asociados. La junta directiva es el órgano de gobierno del acueducto y tiene la facultad de tomar decisiones en nombre de la asociación.
- **Prestación del servicio:** El acueducto veredal debe prestar el servicio de agua potable a una comunidad rural. El servicio debe cumplir con las normas



técnicas y ambientales establecidas para la prestación del servicio de agua potable.

- **Inscripción en el RUPS:** El acueducto veredal debe estar inscrito en el Registro Único de Prestadores de Servicios Públicos (RUPS) de la Superservicios.

Requisitos adicionales:

- **Solicitud de licencia de captación de agua:** Si el acueducto veredal capta agua de una fuente natural, debe solicitar una licencia de captación de agua ante la Autoridad Ambiental competente.
- **Solicitud de permiso de vertimiento de aguas residuales:** Si el acueducto veredal vierte aguas residuales a un cuerpo de agua, debe solicitar un permiso de vertimiento de aguas residuales ante la Autoridad Ambiental competente.
- **Solicitud de tarifas:** Si el acueducto veredal cobra tarifas por el servicio de agua potable, debe solicitar la aprobación de las tarifas ante la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico (CRA).

A la fecha La Asociación de Usuarios del Acueducto Los Salados cuenta con requerimientos de la superservicios,

5.4. COMPONENTE AMBIENTAL

5.4.1. CONCESIONES DE AGUA Y VIGENCIAS

Una concesión de agua para un acueducto veredal se refiere a un acto administrativo otorgado por la autoridad ambiental competente, que autoriza al acueducto a captar, conducir y utilizar agua de una fuente natural para el suministro de agua potable a la comunidad que atiende.

La concesión de agua es un **derecho real de uso** sobre el recurso hídrico, lo que significa que el acueducto veredal tiene la facultad exclusiva de aprovechar el agua de la fuente autorizada durante un tiempo determinado.

La obtención de una concesión de agua es obligatoria para los acueductos veredales en Colombia que capten agua de fuentes naturales, como ríos, quebradas o manantiales. Esto se debe a que el agua es un recurso público y su uso está regulado por el Estado.

Actualmente la Asociación de Usuarios del Acueducto Vereda Los Salados cuenta con la concesión de aguas N°RE-00057-2024 del 04 de Abril de 2024.



Se Adjunta Resolución de concesión de aguas ver anexo 6.

Tabla 4 Caudal otorgado

Nombre del predio	Parcelación Mirador de la Represa Lote 10	FMI:	017-7689	Coordenadas del predio						
				LONGITUD (W) - X			LATITUD (N) Y			Z
				-75	30	9,94	6	7	20,28	2589
Punto de captación N°:				1						
Nombre Fuente:	Quebrada El Roble	Coordenadas de la Fuente								
		LONGITUD (W) - X			LATITUD (N) Y			Z		
		-75	30	9,94	6	7	20,28	2589		
Usos				Caudal (L/s.)						
1	Doméstico			2,03						
2	Institucional			0,299						
3	Comercial			0,84						
Total caudal a otorgar de la Fuente (caudal de diseño) L/s				3,17						
CAUDAL TOTAL A OTORGAR L/s				3,17						

La vigencia de la presente Concesión de aguas será de diez (10) años contados a partir de la ejecutoria de la Resolución 131-0062-2019 del 30 de enero de 2019, la cual podrá prorrogarse con previa solicitud escrita formulada por la parte interesada ante esta Autoridad Ambiental dentro del último año antes de su vencimiento. De no presentarse la solicitud escrita dentro de este término, la concesión quedará sin vigencia

Es importante resaltar que con el permiso de concesión de agua se derivaron obligaciones que La Asociación de Usuarios del acueducto Los Salados debe dar cumplimiento y que a la fecha no se han subsanado:

- Para caudales a otorgar mayores de ó iguales a 1.0 L/s: El usuario deberá presentar los diseños(planos y memorias de cálculo hidráulico) de la obra de captación y control de caudal y las coordenadas de ubicación, para la respectiva evaluación por parte de la Corporación.
- Presentar ajustado el Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua PUEAA para el periodo comprendido entre 2023-2029, diligenciando los siguientes campos:
 - Consumo total mensual medido o estimado m3 /mes (por un periodo de 12 meses).
 - Caudal captado m3 /mes -Caudal Aprovechado m3/mes.
 - Pérdidas totales (%).
 - Meta de reducción de pérdidas en Litros/Segundo.
 - Meta de reducción de consumos en Litros/Segundo.



Se Adjunta Concesión de aguas ver anexo 10.

5.4.2. VERIFICACION EN EL CUMPLIMIENTO Y EJECUCION DE LOS PUEAA PRESENTADOS POR LOS ACUEDUCTOS

Con el objetivo de garantizar la sostenibilidad del recurso hídrico, mediante el uso eficiente y eficaz del agua los acueductos veredales en Colombia deben implementar el programa de uso eficiente y ahorro de agua:

1. Elaborar e implementar un programa de uso eficiente y ahorro de agua:

El programa debe incluir metas específicas y medibles para la reducción del consumo de agua.

Debe definir las acciones que se llevarán a cabo para alcanzar las metas, como campañas de sensibilización, instalación de medidores, reparación de fugas, etc.

El programa debe ser socializado y aprobado por la asamblea general de usuarios del acueducto veredal.

2. Capacitar a los usuarios sobre el uso eficiente y ahorro de agua:

El acueducto veredal debe realizar campañas de sensibilización para informar a los usuarios sobre la importancia del uso eficiente del agua y las formas de ahorrarla.

Se pueden utilizar diferentes herramientas para la capacitación, como talleres, charlas, folletos, etc.

3. Implementar medidas para reducir el consumo de agua en el sistema:

El acueducto veredal debe identificar y reparar las fugas de agua en el sistema de distribución.

Se deben instalar medidores de consumo individual en las viviendas de los usuarios, si es posible.

Se pueden implementar otras medidas, como el uso de grifos y sanitarios de bajo consumo, la recolección de agua lluvia, etc.

4. Monitorear y evaluar el programa de uso eficiente y ahorro de agua:

La Asociación de Usuarios del Acueducto Veredal Los Salados se enfrenta actualmente a una situación crítica debido a la ausencia de un Plan de Uso Eficiente y Ahorro de Agua (PUEAA). Este documento es fundamental para garantizar la



sostenibilidad del recurso hídrico en la comunidad y, a la vez, cumplir con las normativas ambientales y regulatorias vigentes en el país. La falta de un PUEAA no solo pone en riesgo la gestión adecuada del agua, sino que también expone a la Asociación a posibles sanciones por parte de las autoridades competentes.

El PUEAA es un instrumento indispensable para la planificación y gestión del uso racional del agua, ya que establece las estrategias necesarias para optimizar su consumo, prevenir desperdicios y promover prácticas sostenibles entre los usuarios del acueducto. Sin este plan, el acueducto enfrenta serios desafíos para garantizar el suministro continuo de agua potable, sobre todo en épocas de escasez o de alta demanda.

Además de las sanciones legales que pueden derivarse de la falta de un PUEAA, la situación también afecta la confianza de los usuarios en la administración del acueducto. Implementar este plan no solo es una obligación regulatoria, sino también una medida clave para asegurar la sostenibilidad a largo plazo del recurso, protegiendo tanto el bienestar de la comunidad como el equilibrio ambiental.

5.4.3. PROCESOS SANCIONATORIOS

Actualmente La Asociación de Usuarios del Acueducto Veredal Los Salados, no reporta procesos sancionatorios. NO obstante, la administración está en alto riesgo debido a q cuenta con falencias significativas desde la normativa vigente.

5.4.4. OTROS PERMISOS Y REQUERIMIENTOS

Actualmente el acueducto no reporta otros permisos y requerimientos adicionales.

5.5. COMPONENTE TÉCNICO

5.5.1. VERIFICACIÓN DE ESTUDIOS HIDROLÓGICOS EN LAS QUEBRADAS APROVECHADAS POR LOS ACUEDUCTOS

Los acueductos que captan agua de quebradas deben realizar estudios hidrológicos para garantizar la disponibilidad y calidad del recurso hídrico a largo plazo. Estos estudios proporcionan información crucial sobre el caudal, la calidad del agua, los riesgos de inundaciones y sequías, entre otros aspectos.



-  **Estudio de caudal:** Evalúa la cantidad de agua disponible en la quebrada en diferentes épocas del año. Es fundamental para dimensionar las obras de captación y distribución del acueducto.
-  **Estudio de calidad del agua:** Determina las características fisicoquímicas y microbiológicas del agua de la quebrada. Dicho estudio es necesario para garantizar que el agua cumpla con los estándares de calidad para consumo humano.
-  **Estudio de hidrología fluvial:** Analiza el comportamiento hidráulico de la quebrada, incluyendo el régimen de caudales, la velocidad del agua, la morfología del cauce y los riesgos de inundaciones. Es importante para diseñar obras de protección contra inundaciones y erosión.

Es fundamental realizar seguimiento a las fuentes hídricas a través de estudios hidrológicos, ya que, estos son una herramienta fundamental en la planeación de los sistemas de acueducto. Estos estudios arrojan información de vital importancia relacionada con la oferta de agua disponible, así como también, de las zonas de potencial inundación permitiendo identificar zonas seguras para la ubicación de la infraestructura.

Dentro de la documentación aportada por la Administración de La Asociación de Usuarios del Acueducto Vereda Los Salados, no se aportaron estudios hidrológicos de la fuente de abastecimiento, así como tampoco el Programa de Uso Eficiente y Ahorro de Agua -PUEAA- el cual fue presentado a Cornare y fue devuelto para atención de observaciones, este documento es esencial ya que en él se consigna información importante de la quebrada que surte el sistema de acueducto.

En la Resolución RE-00057-2024 aportada por la administración del acueducto, en la cual se modificó concesión de aguas a La Corporación de Usuarios del Acueducto Vereda Los Salados otorgada mediante la Resolución 131-0062-2019, se identifica información de la quebrada que denominan como El Roble, en relación con la oferta y el caudal disponible de la fuente abastecedora, con objeto de verificar la sostenibilidad del recurso hídrico.

En lo manifestado en la Resolución N° RE-00057-2024, se encuentra la información relacionada con caudales de la fuente abastecedora que se presenta a continuación, cabe anotar que, el caudal disponible de cada una de las fuentes se obtiene luego de restar el caudal ecológico y también los caudales ya otorgados por la Entidad ambiental al caudal medio o mínimo respectivamente.

Quebrada El Roble Aforo volumétrico (19 de diciembre de 2023)



Caudal volumétrico Q_{vol} : 13,00 l/s.

Caudal disponible Q_{voldis} : 9,74 l/s.

Quebrada El Roble Hidrosig

Caudal Hidrosig Q_{hsig} : 8,74 l/s.

Caudal disponible $Q_{hsigdis}$: 6,55 l/s.

En relación con la información presentada anteriormente, Cornare concluye que la fuente El Roble en el punto de captación actual posee un caudal disponible suficiente para satisfacer la demanda solicitada por el sistema de acueducto de la Vereda Los Salados del municipio de El Retiro, garantizando el caudal ecológico remanente en la fuente.

5.5.2. IDENTIFICACIÓN DE PERDIDAS Y CONEXIONES FRAUDULENTAS A LOS ACUEDUCTOS

En la información suministrada por la administración del sistema de acueducto Los Salados, no se aportaron propiamente registros de macromedición para la evaluación de las pérdidas en el sistema.

Para la evaluación de las pérdidas en el sistema, el Índice de Agua No Contabilizada -IANC- es un indicador importante que los operadores de los acueductos realizan constante seguimiento esto con el fin de establecer medidas y controles buscando que las pérdidas sean mínimas y que el servicio se preste con mayor eficiencia a la comunidad.

El cálculo del IANC lo realizan los operadores por medio de la siguiente expresión:

$$IANC = \frac{(\text{Volumen de agua producido} - \text{Volumen de agua facturado})}{\text{Volumen de agua producido}} * 100$$

Se debe tener en cuenta que el Volumen de agua producido es el volumen en m^3 de agua potable medido a la salida de la planta y el Volumen de agua facturado es el volumen en m^3 de agua potable que la empresa facturó durante el período de análisis. Como en el caso del acueducto de la vereda Los Salados no cuenta con planta potabilizadora el agua producida corresponde al recurso que ingresa al sistema por medio de la bocatoma. Es importante implementar los medidores en el



acueducto para conocer los consumos y pérdidas en el sistema, con objeto de lograr el máximo beneficio del recurso hídrico.

De acuerdo con lo manifestado por la administración del acueducto Los Salados, el sistema cuenta en la actualidad con 240 suscriptores, pero éstos no cuentan con medidores instalados para el registro de los consumos.

Según la Resolución 0330 de 2.017 en su artículo 44, las pérdidas técnicas totales de un sistema no deben superar el 25%, por lo que, es importante establecer programas y medidas que reduzcan las pérdidas de agua en todos los componentes del sistema para validar el cumplimiento de la norma vigente y que el sistema funcione con la mayor eficiencia posible.

5.5.3. ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA DE LOS ACUEDUCTOS

De acuerdo con lo observado en la visita de campo y la información suministrada por el operador del acueducto, el sistema en general se identifica operativo con algunos aspectos por mejorar.

En lo manifestado por los administradores del sistema se reporta que el acueducto de la Los Salados tiene alrededor de 32 años de servicio, aunque no se especifica el año de construcción. El acueducto distribuye agua cruda a la comunidad por gravedad y actualmente se encuentran adelantando gestiones para implementar una planta potabilizadora de agua.

Es importante realizar una verificación de cada uno de los componentes del acueducto para validar su funcionamiento de cara al futuro, ya que el periodo de diseño de los elementos para un acueducto es de 25 años de acuerdo con la norma vigente, por lo tanto, es vital realizar una valoración de las estructuras y hacer los cambios y ajustes que den lugar a luz de la norma actual.

A continuación, se realiza un recuento general de lo evidenciado en cada uno de los componentes del de acueducto Los Salados.

5.5.3.1. Fuente abastecedora

El sistema de acueducto de la vereda Los Salados se abastece de la quebrada El Roble. En la zona de captación la fuente se observa con buena cobertura vegetal nativa, y se evidencia discurrir caudal suficiente para realizar la captación, garantizando el caudal ecológico de la fuente aguas abajo de la bocatoma.



Ilustración 6 Fuente abastecimiento acueducto

Características de la fuente	Observaciones
Grado de protección de la cuenca	Zona bien protegida con cobertura vegetal.
Instrumentación para medición de caudales	No existe
Posibles focos de contaminación aguas arriba	Contaminación de origen natural y de productos químicos utilizados en cultivos en la zona.

Tabla 1. Características de la fuente de abastecimiento

5.5.3.2. Concesión de aguas

Dentro de la información suministrada por la Administración del acueducto se adjuntó la Resolución N° RE-00057-2024 fechada del día 4 de enero de 2024, por medio de la cual la Entidad Ambiental Cornare modificó la concesión de aguas para el sistema de acueducto Los Salados de la quebrada El Roble, la cual había sido otorgada mediante la Resolución N° 131-0062-2019.

Cornare otorgó un caudal para uso doméstico de 3,17 l/s por un término de 10 años contados a partir de la notificación de la Resolución N° 131-0062-2019 (2029) prorrogables mediante previa solicitud en el último año de vigencia, de acuerdo con lo anterior, la concesión de aguas para el acueducto Los Salados a la fecha del presente diagnóstico se encuentra vigente.

Los 3,17 l/s otorgados por la Autoridad Ambiental se distribuyen para los siguientes usos: Doméstico 2,03 l/s, Institucional 0,299 l/s y comercial 0,84 l/s.

5.5.3.3. Bocatoma

La bocatoma es la estructura hidráulica que capta el agua desde la fuente y la conduce hacia el acueducto; el sistema de acueducto Los Salados cuenta a la fecha con una bocatoma tipo dique – toma en concreto.

La bocatoma sobre la quebrada El Roble se ubica aproximadamente en la coordenada 75°30'9,94" Oeste y 6° 7'20,28" Norte en la cota 2589 msnm. La bocatoma consiste en una dique - toma formada por un muro de concreto, se evidencia que en el pasado la estructura contaba con una rejilla de captación al centro del muro, pero esta fue reemplazada por una tubería sanitaria de 3 pulgadas de diámetro, que conduce el agua captada a una caja contigua que posee un rebose para devolver los excedentes inmediatamente a la quebrada. En la pata del muro de la captación se identifica una tubería taponada para el desagüe y limpieza del embalse que de acuerdo al personal del acueducto en época de lluvias no opera correctamente.

La bocatoma se encuentra al momento del presente diagnóstico operativa, con evidencia de falta de limpieza y mantenimiento, por lo que se recomienda realizar mantenimientos y limpiezas a esta estructura con mayor frecuencia, especialmente después de eventos de precipitación de gran magnitud.



Ilustración 7 Bocatoma



Descripción de la estructura		Observaciones
Tipo de estructuras	Dique - toma	
Estado	Aceptable	Falta limpieza y mantenimiento.
Material	Concreto	
Año construcción	-	Aproximadamente 1991
Cerramiento	No existe	
Caudal autorizado	3,17 l/s	Uso doméstico, institucional y comercial
Resolución concesión	Resolución N° RE-00057-2024	Vigente hasta el año 2029
Estructura aforo caudal	No	Se identifica una caja contigua a la bocatoma que tiene un rebose para devolver los excedentes a la quebrada, pero no se tiene certeza si el caudal que ingresa al sistema corresponde al otorgado por Cornare

Tabla 2. Características de la captación

5.5.3.4. Desarenador

El desarenador es una estructura ubicada luego de la captación, cuya función principal es eliminar las arenas suspendidas en el agua captada y evitar que estas continúen su transitar en el proceso del acueducto.

El sistema de acueducto Los Salados cuenta con un desarenador construido en concreto el cual se encuentra enterrado y cuenta con losas de concreto como tapas en la parte superior para evitar el ingreso de hojas y demás elementos en su interior, para realizar labores de limpieza y mantenimiento a la estructura se debe solicitar el permiso al propietario del predio donde se encuentra ubicado, ya que este elemento se ubica al interior de la Parcelación Mirador de La Represa.

De acuerdo con el artículo 55 de la Resolución 0330 de 2017 los desarenadores deben contar con cerramiento para evitar el acceso a la estructura de animales o personal no autorizado, el desarenador identificado en el sistema de acueducto Los Salados no cuenta con cerramiento exigido.

No se identifica by pass o unidad de paso directo en el desarenador que garantice el paso del caudal concesionado a la planta de tratamiento en jornadas de limpieza o mantenimiento de la estructura.



Ilustración 8 Desarenador

Descripción de la estructura		Observaciones
Tipo de estructura	Desarenador	
Estado	Aceptable	Falta limpieza y mantenimiento, no se pudo inspeccionar su interior
Material	Concreto	
Año construcción	-	El sistema se encuentra en operación hace 32 años
Cerramiento	No	
By pass	No	
Extracción de material	-	No se identifica válvula para purgar lodos. Limpieza y mantenimiento de forma manual.

Tabla 3. Características del desarenador

5.5.3.5. Aducción

La tubería de aducción es la línea que conduce el agua cruda captada en la bocatoma hasta la el punto de tratamiento o almacenamiento en el caso del acueducto Los Salados. Dentro de la información suministrada por la administración del acueducto se aportó que el diámetro de la aducción corresponde a 3 pulgadas, en tubería plástica tipo PVC, en la visita de reconocimiento esta no fue identificada ya que se encuentra enterrada.



5.5.3.6. Planta de Tratamiento de Agua Potable - PTAP

La Planta de Tratamiento de Agua Potable es una instalación que tiene como objetivo tratar el agua cruda proveniente de fuentes naturales como ríos, lagos, quebradas, entre otros, y convertirla en agua apta para el consumo humano, cumpliendo con los estándares de calidad establecidos por diferentes normas.

El sistema de acueducto de la vereda Los Salados distribuye agua cruda a la comunidad desde hace más de 30 años, y de acuerdo con lo manifestado por la administración del acueducto, se tiene la intención en el corto plazo de implementar una planta potabilizadora de agua, que permita entregar un recurso de calidad a los usuarios en cumplimiento del marco normativo vigente.

5.5.3.7. Tanque de almacenamiento

Los tanques de almacenamiento tienen como función almacenar agua y suplir las variaciones entre el caudal de entrada y el consumo a lo largo del día. El sistema de acueducto de la vereda Los salados cuenta con un tanque de almacenamiento construido en concreto, el cual se encuentra enterrado en zona verde dentro de uno de los lotes de la Parcelación Mirador de La Represa. El tanque de almacenamiento de agua cruda se encuentra en servicio desde hace más de 30 años, y está ubicado en la coordenada 75°30'8,15" Oeste y 6° 7'13,92" Norte.

Debido a inconvenientes para acceso al predio donde se encuentra tanque, no se pudo registrar de primera mano para obtener información relacionada con la capacidad y el estado de la estructura. De acuerdo con material fotográfico suministrado se estima que el tanque de almacenamiento cuente con un volumen de aproximadamente 100 m³.



Ilustración 9 Tanques de almacenamiento

En relación con el artículo 81 de la Resolución 0330 la capacidad de almacenamiento debe ser igual a $\frac{1}{3}$ del volumen distribuido a la zona que va a ser abastecida en el día de máximo consumo.

Además, el volumen de almacenamiento determinado se debe incrementar para provisión de control de incendios estructurales en los siguientes porcentajes, de acuerdo con el nivel de riesgo establecido en los “planes de gestión de riesgo y estrategia de respuesta” de la localidad respectiva, en el marco de la Ley 1523 de 2012.

Riesgo ALTO: 25%

Riesgo MEDIO: 20%

Riesgo BAJO: 15%

El nivel de riesgo, se debe construir teniendo en cuenta las categorías del literal J.3.3 del Título J “Requisitos de protección contra incendios en edificaciones” del Reglamento Colombiano de Construcción Sismorresistente NSR-10.

De acuerdo con el caudal concesionado por la Entidad Ambiental para el Acueducto de la vereda Los Salados, se obtiene que el día de máximo consumo para el periodo de diseño reporta un caudal de 3,17 l/s. Por lo tanto, el volumen de almacenamiento corresponde a:



Volumen de almacenamiento = $(3,17 \text{ l/s} \times 86.400 \text{ s}) / 3/1.000 \text{ m}^3 = 91,30 \text{ m}^3$.

Si le asociamos a este volumen un nivel de riesgo de incendio alto como factor de seguridad se debe aumentar la capacidad de almacenamiento del sistema en un 25% más, obtenido un valor de:

Capacidad de almacenamiento = $91,30 \text{ m}^3 \times 1,25 = 114,12 \text{ m}^3$.

De acuerdo con las estimaciones anteriores, el volumen de almacenamiento requerido de acuerdo a la capacidad de almacenamiento para el acueducto de la vereda Los Salados debería estar por el orden de los 115 m^3 , para atender a los usuarios con el caudal otorgado al sistema, lo anterior, tomando como referencia el consumo doméstico de agua.

Debido a que el acueducto Los Salados presenta un considerable consumo de usuarios de tipo comercial, se recomienda evaluar el volumen de almacenamiento con un análisis más detallado de este tipo de usuarios para garantizar una óptima capacidad de almacenamiento.

Descripción de la estructura		Observaciones
Tipo de estructura	Tanque almacenamiento	1 unidad
Estado	Aceptable	
Material	Concreto	
Año construcción	-	No reporta
Cerramiento	Ninguno	Se encuentra dentro de lote Parcelación Mirador de la Represa
Capacidad	-	Se estima una capacidad de aproximadamente 100 m^3 .
Acceso	Vehicular	
Rebose	-	No identificado
Válvula flotadora	-	No identificado
Drenaje	-	No identificado
Respiraderos	Si	
Escaleras de acceso	-	No identificada

Tabla 4. Características de tanque de almacenamiento

5.5.3.8. Redes de distribución

Las redes de distribución hacen referencia al conjunto de tuberías, accesorios y estructuras que conducen el agua desde el tanque de almacenamiento hasta los puntos de consumo. La red de distribución del sistema de acueducto de la vereda



Los Salados, consiste básicamente de una tubería principal de la cual se van extendiendo ramificaciones para la prestación del servicio a cada uno de los usuarios conectados.

5.5.3.9. Diámetro y material de la red

Conforme a la información suministrada por el operador del acueducto, las redes de distribución se encuentran en tubería plástica tipo PVC (Policloruro de Vinilo Rígido). Las redes plásticas tipo PVC como las que están instaladas tienen una vida útil de 50 años aproximadamente de acuerdo con los proveedores que suministran este tipo de tuberías. Las redes del sistema Los Salados se estima tengan una edad superior a los 30 años, de acuerdo a lo manifestado por el operador del servicio. No fueron aportados datos en relación con el diámetro y longitud de las tuberías instaladas para su análisis.

El material de las redes de distribución PVC, es un material de amplio uso en sistemas de acueducto debido que su composición impide la contaminación del agua conducida, resistente a la corrosión, resistente a la rotura, su peso es liviano, resistente a productos químicos; su diseño de unión reduce los riesgos de hacer acople defectuoso y desplazamiento del sello ocasionadas por ondas de presión, su sello es integrado al tubo. Además, el material comercialmente se encuentra en el mercado con facilidad y con un factor económico bajo comparado con otros tipos de materiales. En general las tuberías y accesorios en PVC de los diferentes fabricantes encontrados en el mercado cumplen con los parámetros establecidos en el artículo 45 de la Resolución 0330 de 2.017.

De acuerdo con el Artículo 63 de la Resolución 0330, el diámetro mínimo es de 2 pulgadas (50mm) para redes de distribución en sistemas de acueductos rurales. Es importante validar el cumplimiento de la norma en cuanto al dimensionamiento de las redes, por lo que se recomienda iniciar el proceso de reposición de tramos que presenten un diámetro menor al indicado en la Norma vigente.

5.2.1. IDENTIFICACIÓN DE NECESIDADES Y CONTROL DE PARÁMETROS DEL AGUA POTABLE

5.2.1.1. Calidad del agua

El acueducto Los Salados viene prestando a la comunidad el servicio de abasto de agua cruda desde hace más de 30 años, en sus planes a corto y mediano plazo manifiestan está la implementación de una planta para potabilizar el agua. Dentro de la información suministrada por el operador del sistema no se aportaron los



resultados de los ensayos de laboratorio al agua, por tanto, no fue posible evaluar las características del recurso suministrado a la comunidad de la vereda Los Salados.

5.2.1.2. Identificación de necesidades

-  Se debe proceder con celeridad y diligencia a la solicitud realizada por Cornare en la Resolución RE-00057-2024 para ajustar el Programa de Uso Eficiente y Ahorro de Agua PUEAA, el cual es una herramienta indispensable para la gestión del recurso hídrico.
-  Se recomienda realizar mantenimientos y limpiezas a la bocatoma con mayor frecuencia especialmente después de eventos de precipitación de gran magnitud, para garantizar que los elementos arrastrados por la corriente no obstruyan la captación y se afecte el suministro de agua al sistema.
-  Se recomienda realizar mantenimiento general a las estructuras del sistema ya que se evidenció en visita algunos elementos deteriorados.
-  Se debe implementar una estructura de control y aforo para que se garantice que en la bocatoma se capte el caudal concesionado por la Entidad Ambiental en la Resolución RE-00057-2024 y los excedentes sean inmediatamente regresados a la fuente.
-  Se debe legalizar con prontitud las servidumbres a favor del acueducto Los Salados de los espacios donde se ubican estructuras y redes que se encuentren dentro de predios privados, lo anterior, para no tener inconvenientes al momento de requerir intervenir la infraestructura para realizar limpieza, mantenimiento o reparaciones.
-  Dentro de lo observado en el sistema de acueducto se requiere implementar un programa de reposición de redes que ya hayan cumplido con su ciclo de vida y/o que no cumplen con el diámetro mínimo (50mm) para acueductos rurales de acuerdo a lo consignado en el Artículo 63 de la Resolución 0330 de 2017.
-  Es importante adelantar los diseños y obras de un sistema de potabilización de agua, en cumplimiento del marco normativo vigente, para el suministro de agua apta para consumo humano a la comunidad de la vereda Los Salados.



- ✚ Se debe implementar en el sistema de acueducto macro y micromedición para llevar registro de los consumos y pérdidas en el sistema de acueducto y que el cobro a los usuarios sea proporcional al consumo realizado.
- ✚ Se debe realizar mayor control y vigilancia sobre las redes del sistema de acueducto para identificar las conexiones ilegales. De acuerdo con lo manifestado por la administración del acueducto, hay usuarios que irregularmente comparten el derecho de agua con vecinos, en detrimentos del cobro del acueducto para la instalación del servicio.

5.2.2. CONTROL Y VERIFICACIÓN DE MEDIDORES DE LOS ACUEDUCTOS

5.2.2.1. Macromedición

La macromedición es el sistema de medición de grandes caudales, destinados a totalizar la cantidad de agua que ha sido captada y la que está siendo transportada por la red de conducción y distribución en diferentes sectores.

De acuerdo con la información suministrada por el acueducto no se tiene instalado macromedidores, por lo que no se recibieron reportes de los registros históricos para el análisis de agua producida y evaluación de consumos y pérdidas en el sistema.

5.2.2.2. Micromedición

La micromedición es el sistema de medición de volumen de agua, destinado a conocer la cantidad de agua consumida en un determinado período de tiempo por cada suscriptor del sistema de acueducto.

De acuerdo a lo consignado en el artículo 75 de la Resolución 0330 se establece que sin perjuicio de lo establecido en la Ley 373 de 1997, la Ley 142 de 1994 y la Resolución CRA 457 de 2008 o aquellas que las modifiquen, adicionen o sustituyan, para todos los casos es obligatorio colocar medidores domiciliarios para cada uno de los suscriptores individuales del servicio de acueducto, con las posibles excepciones que se definan en las normas anteriormente nombradas.

De acuerdo con los datos aportados por la administración del acueducto, se tienen 240 suscriptores con lo que llegan a atender una población aproximada de 1000 habitantes de la zona de influencia del acueducto. No se recibió información de la cantidad de medidores instalados a los usuarios y su funcionamiento, por lo que se espera que no se realicen mediciones de consumos para realizar el cobro.



5.2.2.3. Índice de Agua No Contabilizada -IANC-

Como se mencionó anteriormente, el Índice de Agua No Contabilizada -IANC- es un indicador que los operadores de los acueductos realizan constante seguimiento y con el fin de establecer medidas y controles en favor que las pérdidas sean mínimas y que el servicio se preste con mayor eficiencia a la comunidad.

Dentro de la información recibida por parte de la administración del acueducto no se recibieron reportes para el análisis y evaluación de consumos y pérdidas. Es importante realizar control y seguimiento constante de estos índices con el fin de establecer programas de mejora continua, en favor de la preservación y correcto uso del recurso hídrico y además, incrementar el beneficio económico del sistema con la posible inclusión de nuevos usuarios.

Es indispensable implementar macromedidores e instalar el respectivo medidor a cada uno de los suscriptores, para que el cobro por el servicio sea por agua consumida y no por cargo fijo. Es importante anotar que las pérdidas máximas totales establecidas en la Resolución 0330 son del 25% para sistemas de acueducto.

5.2.2.4. Modelación red de distribución

De acuerdo con el Artículo 57 de la Resolución 0330 de 2.017, se establece que todos los sistemas de redes de distribución deben contar con un modelo hidráulico, a través del cual se pueda predecir el comportamiento frente a diferentes condiciones operativas, de mantenimiento o de expansión. En la información suministrada por el operador del servicio del acueducto Los Salados no se aportó información relacionada con la modelación hidráulica de las redes de distribución, así como tampoco planos del sistema en general en ningún formato.

5.2.2.5. Facturación

El sistema de acueducto de la vereda Los Salados realiza el cobro del servicio prestado mediante el cobro de un cargo fijo para la distribución de agua cruda a cada uno de los 240 usuarios. El servicio prestado tiene un valor de \$10.000 pesos mensuales.

A continuación, se presenta ejemplo de la factura emitida por la administración del acueducto a cada uno de los usuarios.

CONTRATO DE CONSULTORÍA N° 26 DEL 2024. Consultoría para el levantamiento de la información Técnica, Administrativa, Demográfica, Jurídica, y Ambiental de los acueductos rurales y urbanos y las plantas de tratamiento de aguas residuales en el municipio de el Retiro, derivado del contrato interadministrativo de administración delegada de recursos (mandato sin representación) C.I 020-2024



ALCALDÍA DE
El Retiro



ASOCIACIÓN DE USUARIOS DEL ACUEDUCTO VEREDA LOS SALADOS		FACTURA POR SERVICIOS								
NIT. 811038816-1 VEREDA LOS SALADOS Celular: 311 538 1998 - 313 695 5202		13046								
SERVICIO DE ACUEDUCTO Nombre: VARGAS CASTAÑEDA RUBEN DARIO 3.558.868 Código Suscriptor: 202 Dirección: KM 24 VIA LAS PALMAS Teléfono: 3148248231 Estrato: 1 Lec. Anterior: 0 Lec. Actual: 0 Consumo: 0 mt3 Prom. Últimos 6 meses: 0 mt3 Instalación: Sin recargo hasta: 25-09-2024 Con recargo hasta: 30-09-2024 Facturación de: SEPTIEMBRE Fecha: 01-09-2024										
<table border="1"> <thead> <tr> <th>CONCEPTO</th> <th>VALOR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A1.Cargo Fijo</td> <td>10,000</td> </tr> <tr> <td>C.- Ajuste a 100</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>TOTAL</td> <td>10,000</td> </tr> </tbody> </table>		CONCEPTO	VALOR	A1.Cargo Fijo	10,000	C.- Ajuste a 100	0	TOTAL	10,000	Ruta: Vencidas: 0
CONCEPTO	VALOR									
A1.Cargo Fijo	10,000									
C.- Ajuste a 100	0									
TOTAL	10,000									
Cancele oportunamente, evite la suspensión del servicio y pago de reconexión, con dos cuentas vencidas suspendemos el servicio. Entidad sin ánimo de lucro. Vigilado por la Superintendencia de Servicio Público Domiciliario SSP. CONSUMO DE AGOSTO 01 AL 31 DE 2024 FAVOR PAGAR SU FACTURA CON TIEMPO PARA QUE NO SE LE SUSPENDA EL SERVICIO. GRACIAS <i>Geidy Estrella Jarama</i> Representante Legal LA PRESENTE FACTURA PRESTA MÉRITO EJECUTIVO EN VIRTUD DEL ARTÍCULO 130 DE LA LEY 142 DE 1994 MODIFICADO POR EL ARTÍCULO 18 DE LA LEY 689 DE 2001 LA MORA EN EL PAGO DE ESTA FACTURA OCASIONA UN INTERÉS SEGÚN LA TASA MÁS ALTA LEGAL VIGENTE										
ASOCIACIÓN DE USUARIOS DEL ACUEDUCTO VEREDA LOS SALADOS NIT. 811038816-1 VEREDA LOS SALADOS Celular: 311 538 1998 - 313 695 5202		FACTURA POR SERVICIOS 13046 COPIA ACUEDUCTO								
Nombre: VARGAS CASTAÑEDA RUBEN DARIO 3.558.868 Código Suscriptor: 202 Factura elaborada el 01-09-2024		Instalación: Valor Total: 10,000								

Ilustración 10 Factura de servicio de acueducto

5.2.2.6. Verificación de los medidores

Como se mencionó en numerales anteriores, el acueducto de la vereda Los Salados no cuenta con medidores instalados para conocer los consumos de cada uno de los 240 usuarios a los que se les presta actualmente el servicio de agua cruda.

Es importante implementar en el acueducto las acciones que permitan conocer los volúmenes de agua producidos y consumidos, así como las pérdidas generadas en el sistema. Además, entre menores sean las pérdidas del acueducto se tendrá mayor eficiencia en el sistema y un ahorro de recurso para posibles y potenciales nuevos usuarios lo que se traduce también en un mayor beneficio económico.

Como ejercicio teórico se estima la población de saturación que se puede llegar a abastecer con el caudal concesionado tomando los parámetros establecidos en la



norma vigente. Se toma una dotación neta máxima para la estimar los consumos de los usuarios de acuerdo a lo consignado en la Resolución 0330 de 2017 y la Resolución 0799 de 2021. La dotación neta para la vereda Los Salados es 120 l/hab*día, por ubicarse en un nivel superior a 2000 msnm.

Se estiman unas pérdidas técnicas de 25%, las cuales corresponden a las pérdidas totales máximas establecida en el artículo 44 de la Resolución 0330 de 2017. Para el cálculo de la dotación bruta se hace uso de la siguiente ecuación:

$$D_{bruta} = \frac{D_{neta}}{(1 - \%p)} =$$

Donde,

Dbruta: Dotación bruta

Dneta: Dotación neta

%p: Porcentaje de pérdidas técnicas máximas para diseño

Se tiene entonces una dotación bruta de 160 l/hab*día, para el diseño de la red de acueducto de la vereda Los Salados.

A la fecha se informa desde la Administración del acueducto que cuentan con 240 usuarios, con una población servida de aproximadamente 1000 habitantes. Por las características de la zona donde el acueducto la gran mayoría de los usuarios son de tipo residencial.

Como se mencionó anteriormente, a modo de ejercicio teórico se realiza el ejercicio de cuantos suscriptores de consumo tipo residencial doméstico se pueden llegar a abastecer con los 2,03 l/s que se tiene en concesión por parte de la Autoridad Ambiental de la fuente El Roble para el consumo doméstico, aclarando también que en la concesión se otorgaron 0,299 l/s para uso institucional y 0,84 l/s para uso comercial.

De acuerdo con lo anterior se tiene un consumo por vivienda tomando una densidad habitacional promedio de 4 habitantes por vivienda:

$$160 \text{ l/hab*día} * 4 \text{ hab} = 640 \text{ l/viv*día} \text{ ó lo que es igual a } 0,0074 \text{ l/s*vivienda.}$$

Con base en los consumos anteriores tomados de las dotaciones y pérdidas establecidas en las normas vigentes, con el caudal en concesión con que cuenta el sistema se calcula el número de viviendas que en teoría se pueden llegar a abastecer.



$$\text{Vivendas} = \frac{\text{Caudal otorgado}}{\text{Consumo 1 Vivienda}} = \frac{2,03 \text{ l/s}}{0,0074 \frac{\text{l}}{\text{viv/s}}} = 274.32 \text{ viv}$$

De acuerdo con el análisis anterior, el sistema de acueducto de la vereda Los Salados tomando el caudal otorgado para uso doméstico de tipo residencial podría abastecer con el caudal que tiene en concesión hasta 275 usuarios. Cabe anotar que el número de viviendas calculado anteriormente puede variar de acuerdo con los consumos promedios que tenga el sistema de acueducto en comparación con el consignado en la Norma, además, se basa en el supuesto que las pérdidas técnicas totales están en el 25% establecido en la Norma.

En relación con la estimación anterior, el sistema de acueducto de la vereda Los Salados que en la actualidad cuenta con 240 usuarios, tiene posibilidad de crecimiento con el agua que tiene en concesión, aunque está llegando al límite de saturación por lo que se recomienda ejercer mayor control y seguimiento del recurso. Es importante realizar la instalación de medidores y realizar el cobro del servicio de acuerdo al consumo de los usuarios, así como también implementar programas de ahorro del agua y buscar la reducción de pérdidas para optimizar el recurso.

Parámetro	Descripción	Observación
Calidad de agua	-	Distribuye agua cruda
Continuidad del servicio	24 horas	
Macromedición	No	
Micromedición	No	
Número de usuarios	240	Dato suministrado por la Admón. del acueducto
Uso del agua	Doméstico – Comercial - Institucional	
Área de prestación del servicio	-	
IANC	-	

Tabla 5. Características del servicio



5.2.3. REALIZACIÓN DE AFOROS DE CAUDALES DE APROVECHAMIENTO Y ECOLÓGICOS A LAS QUEBRADAS APROVECHADAS POR LOS ACUEDUCTOS EN RELACIÓN A CAUDALES OTORGADOS POR CORNARE.

5.2.3.1. Quebrada “La María” – Aforo del caudal medio

- **Estimación de caudales por el método volumétrico**

El aforo de caudales por método volumétrico es una técnica fundamental en la ingeniería y las ciencias ambientales para determinar la cantidad de fluido que pasa por una sección de conducto o canal en un determinado tiempo mediante el uso de recipientes con volúmenes conocidos. Esta actividad es fundamental en la gestión de recursos hídricos, especialmente en la planificación y operación de acueductos veredales.

- **Definición de caudal**

Cantidad de fluido que pasa a través de una sección transversal por unidad de tiempo. Generalmente se expresa en unidades de litros por segundo (L/s) o metros cúbicos por segundo (m^3/s).

- **Método volumétrico**

Técnica directa para medir el caudal de un curso de agua. Consiste en capturar una cantidad conocida de agua en un recipiente durante un tiempo determinado y calcular el caudal a partir del volumen y el tiempo.

- **Recursos utilizados para la medición**

1. Cronómetro
2. Cinta métrica
3. Calculadora
4. Recipiente de 20 litros de capacidad

- **Cálculo del caudal**

El caudal (Q) se calcula usando la fórmula:

$$Q = V/t$$

donde:

- Q es el caudal (L/s)
- V es el volumen de agua capturado (litros)
- t es el tiempo registrado (s)

- **Procedimiento**

Se designa el sitio de recolección de las aguas en la bocatoma del sistema para posteriormente realizar el aforo volumétrico. Se debe tener presente que en el proceso de recolección y procesamiento de los datos obtenidos se tuvo en cuenta el caudal captado por el acueducto.



Aforo Acueducto Los Salados

Ilustración 11 Registro de aforo

- **Resultados**



PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE - ACUEDUCTO VEREDAL DE LOS SALADOS					
AFORO VOLUMÉTRICO - QUEBRADA EL ROBLE					
Tiempo registrado (s)	Tiempo promedio (s)	Volumen (L)	Caudal (L/s)	Fecha	Hora de la toma
1	2	20	13.49	20/08/2024	11.53 a.m
2	2.10				
3	1.9				
CAUDAL OTORGADO CORNARE (L/s)		PORCENTAJE ADICIONAL DEBIDO A PÉRDIDAS (%)		CAUDAL ADICIONAL (L/s)	
3.17		10%		3.49	
OBSERVACIONES					
Durante el día de la realización del aforo se presentó en general un día soleado sin presencia de lluvias.					

Tabla 5: Resultados del aforo volumétrico

5.2.3.2. Conclusión de la medición

Con los resultados obtenidos en este método experimental se puede dar una buena idea de la magnitud del caudal que recorre la Quebrada El Roble ya que esta metodología ofrece una precisión confiable teniendo en cuenta su versatilidad y rapidez en la obtención de la información. La realización de aforos permite evaluar la capacidad de abastecimiento de la quebrada para el sistema de acueducto y se permite concluir preliminarmente que, con apoyo en documentación CORNARE, la quebrada cuenta con un buen recurso hídrico para abastecer las necesidades del sistema y además, cumple con los caudales ecológicos exigidos para el funcionamiento normal de los ecosistemas que dependen del flujo hídrico de la Quebrada La María.



5.5.4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Componente Técnico:

-  Es fundamental desarrollar un proyecto para la implementación de una planta de tratamiento de agua en el acueducto veredal Los Salados, que actualmente abastece a 168 usuarios, entre los cuales se incluyen usos comerciales, institucionales y habitacionales. Desde el punto de vista técnico, esta planta es crucial para garantizar que el agua suministrada cumpla con los estándares de calidad exigidos por la normatividad vigente, en particular, la Resolución 2115 de 2007, que regula los criterios de calidad del agua potable en Colombia. la implementación de esta planta responde a la obligación legal de las entidades prestadoras de servicios públicos de cumplir con la Ley 142 de 1994 (Ley de Servicios Públicos Domiciliarios), que establece la responsabilidad de los operadores de acueductos de garantizar el suministro de agua en condiciones de calidad, continuidad y eficiencia. Ignorar este mandato podría acarrear sanciones administrativas y legales, además de comprometer la salud de los usuarios.
-  Se recomienda realizar mantenimientos periódicos preventivos para evitar daños y alargar la vida útil de las estructuras.
-  Se sugiere implementar un programa de reposición de redes para las tuberías que ya cumplen su ciclo de vida y/o que no cumplen con el diámetro mínimo (50mm) para acueductos rurales de acuerdo a lo consignado en el Artículo 63 de la Resolución 0330 de 2017.
-  La implementación de un sistema de micro y macro medición del agua en el acueducto es una medida esencial para optimizar la gestión del recurso hídrico, permitiendo un control preciso de los consumos y las pérdidas en la red. Además, la micro y macro medición proporciona información valiosa para establecer tarifas de consumo justas y equitativas. Al realizar un estudio detallado que considere los costos de operación, inversión y las tasas ambientales, se puede establecer una estructura tarifaria que refleje con precisión el costo real del servicio. Esto no solo asegurará la viabilidad financiera del acueducto, sino que también fomentará una cultura de consumo responsable entre los usuarios.
-  Se debe realizar mayor control y vigilancia sobre las redes del sistema de acueducto para identificar las conexiones ilegales. De acuerdo con lo



manifestado por la administración del acueducto, hay usuarios que irregularmente comparten el derecho de agua con vecinos, en detrimentos del cobro del acueducto para la instalación del servicio.

- De acuerdo con las estimaciones realizadas en el presente diagnóstico, con el caudal concesionado por Cornare para el consumo de tipo doméstico se podría llegar a abastecer en teoría hasta 275 usuarios tomando como referencia las dotaciones y pérdidas máximas establecidas en la norma vigente, en relación con los 240 usuarios que posee el acueducto en la actualidad teniendo en cuenta que se consideran conexiones ilegales y que da cuenta que el sistema está llegando a la población de saturación que puede abastecer con el agua concesionada. Se recomienda ejercer mayor control y vigilancia para identificar conexiones ilegales y establecer programas de ahorro y uso eficiente de agua con los usuarios para evitar consumos excesivos y hacer un uso racional del recurso.

Componente Administrativo:

- Es fundamental proceder con la formalización de las servidumbres a través de un procedimiento adecuado, que puede incluir negociaciones con los propietarios para establecer acuerdos de uso de los terrenos, o incluso, si es necesario, la constitución forzosa de servidumbres por medio de un proceso judicial, conforme a lo establecido en el Código Civil colombiano y la normatividad relacionada con el derecho de servidumbre predial. Estas servidumbres son esenciales para garantizar el acceso a las infraestructuras, su operación y mantenimiento, y asegurar el suministro de agua a la comunidad.
- Se recomienda Utilizar Herramientas de Gestión Documental: Implementar un sistema de gestión documental que facilite el almacenamiento y acceso a los documentos requeridos, asegurando que siempre estén disponibles y actualizados.
- Es de suma Importancia designar un responsable: Asignar un equipo o persona encargada de gestionar la información del SUI, garantizando que todos los datos sean actualizados y cargados en tiempo y forma.
- Se recomienda implementar jornadas de capacitación para el personal operativo del acueducto con el objetivo de tecnificar los procesos. Aunque el



personal manifiesta tener conocimiento en materia de preparación y puesta en marcha de las plantas, estas capacitaciones pueden mejorar significativamente la productividad de los acueductos. Al actualizar y reforzar los conocimientos técnicos de los operadores, se optimiza en gran medida el proceso de operación, se reducen los errores y aumenta la eficiencia. Además, la formación continua garantiza que el personal esté al día con las últimas tecnologías y prácticas del sector, lo que contribuye a un mejor rendimiento y a la sostenibilidad de los sistemas de abastecimiento y generación del agua potable.



INFORME N°3



CONTRATO N° 026 DEL 2024

CONSULTORÍA PARA EL LEVANTAMIENTO DE LA INFORMACIÓN TÉCNICA, ADMINISTRATIVA, DEMOGRÁFICA, JURÍDICA Y AMBIENTAL DE LOS ACUEDUCTOS RURALES Y URBANOS Y LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL MUNICIPIO DE EL RETIRO DERIVADO DEL CONTRATO INTERADMINISTRATIVO DE ADMINISTRACIÓN DELEGADA DE RECURSOS (MANDATO SIN REPRESENTACIÓN) C.I 020 – 2024

FECHA: 20 MAYO - 25 DE AGOSTO DE 2024

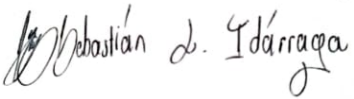
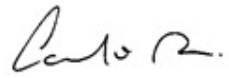
CONTRATO DE CONSULTORÍA N° 26 DEL 2024. Consultoría para el levantamiento de la información Técnica, Administrativa, Demográfica, Jurídica, y Ambiental de los acueductos rurales y urbanos y las plantas de tratamiento de aguas residuales en el municipio de el Retiro, derivado del contrato interadministrativo de administración delegada de recursos (mandato sin representación) C.I 020-2024



ALCALDÍA DE
El Retiro



REVISIONES

DATOS REVISIÓN	Elaboración del INFORME No.03	
REV. No.	2	
FECHA	25/08/2024	
ELABORÓ	<p>ALEJANDRO GALLEGO HIGINIO</p> <p>YERSON CORREA CEBALLOS</p> <p>SEBASTIÁN LOZANO IDÁRRAGA</p> <p>Equipo de trabajo Global Ingenieros</p>	  
REVISÓ	<p>WILDER CAMILO ARIAS</p> <p>Representante Legal Global Ingenieros</p>	
APROBACIÓN	<p>CARLOS MAURICIO YEPES</p> <p>Gerente Fondeser</p>	



Contenido

1.	INTRODUCCION	6
2.	DESCRIPCION GENERAL	7
2.1.	DESCRIPCION GENERAL	7
3.	LISTADO DE ACUEDUCTOS Y PTAR PROGRAMADOS	8
4.	INFORMACION DEL CONTRATO DE CONSULTORIA.....	8
4.1.	MODIFICACIONES AL CONTRATO.....	8
4.2.	GARANTIAS DEL CONTRATO	8
5.	INFORME – SISTEMA DE ACUEDUCTO – LEJOS DEL NIDO	9
5.2.	COMPONENTE ADMINISTRATIVO.....	11
5.2.1.	CONTROL DE TARIFAS DE CONSUMO	11
5.2.2.	TEMAS TRIBUTARIOS	12
5.2.3.	USUARIOS CONECTADOS.....	13
5.2.4.	ESTADOS FINANCIEROS	14
5.2.5.	PRESUPUESTOS PARTICIPATIVOS.....	14
5.3.	COMPONENTE JURÍDICO.....	15
5.3.1.	CONFORMACIÓN DE LOS ACUEDUCTOS, JUNTAS ADMINISTRADORAS Y ESTATUTOS.....	15
5.3.2.	CÁMARA Y COMERCIO	16
5.3.3.	VERIFICACIÓN DEL REGISTRO ÚNICO DE PRESTADORES DE SERVICIOS (RUPS)	17
5.3.4.	SERVIDUMBRES DE PASO	18
5.3.5.	SERVIDUMBRES DE PLANTA, BOCATOMA Y REDES	18
5.3.6.	REQUERIMIENTOS Y ESTADO ACTUAL ANTE LA SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS PÚBLICOS	18
5.4.	COMPONENTE AMBIENTAL	19
5.4.1.	CONCESIONES DE AGUA Y VIGENCIAS	19
5.4.2.	VERIFICACION EN EL CUMPLIMIENTO Y EJECUCION DE LOS PUEAA PRESENTADOS POR LOS ACUEDUCTOS	20
5.4.3.	PROCESOS SANCIONATORIOS	21
5.4.4.	OTROS PERMISOS Y REQUERIMIENTOS	21



5.5. COMPONENTE TÉCNICO	22
5.5.1. VERIFICACIÓN DE ESTUDIOS HIDROLÓGICOS EN LAS QUEBRADAS APROVECHADAS POR LOS ACUEDUCTOS	22
5.5.2. IDENTIFICACIÓN DE PERDIDAS Y CONEXIONES FRAUDULENTAS A LOS ACUEDUCTOS.....	23
5.5.3. ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA DE LOS ACUEDUCTOS	24
5.5.3.1. Fuente abastecedora	25
5.5.3.2. Concesión de aguas	25
5.5.3.3. Bocatoma.....	26
5.5.3.4. Desarenador	28
5.5.3.5. Aducción	29
5.5.3.6. Planta de Tratamiento de Agua Potable - PTAP	30
5.5.3.7. Tanque de almacenamiento.....	32
5.5.3.8. Redes de distribución.....	35
5.5.3.9. Diámetro y material de la red	35
5.2.1. IDENTIFICACIÓN DE NECESIDADES Y CONTROL DE PARÁMETROS DEL AGUA POTABLE.....	36
5.2.1.1. Calidad del agua	36
5.2.1.2. Identificación de necesidades	36
5.2.2. CONTROL Y VERIFICACIÓN DE MEDIDORES DE LOS ACUEDUCTOS	39
5.2.2.1. Macromedición.....	39
5.2.2.2. Micromedición	40
5.2.2.3. Índice de Agua No Contabilizada -IANC-	40
5.2.2.4. Modelación red de distribución.....	41
5.2.2.5. Facturación	41
5.2.2.6. Verificación de los medidores	41
5.5.4. REALIZACIÓN DE AFOROS DE CAUDALES DE APROVECHAMIENTO Y ECOLÓGICOS A LAS QUEBRADAS APROVECHADAS POR LOS ACUEDUCTOS EN RELACIÓN A CAUDALES OTORGADOS POR CORNARE.	43
5.5.4.1. Quebrada “El Salto”– Aforo del Caudal Medio	43



5.5.4.2. Conclusión de la medición 46

5.6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 46

5.6.1. COMPONENTE ADMINISTRATIVO..... 46

5.2.3. COMPONENTE TÉCNICO 47



1. INTRODUCCION

El presente informe ofrece un análisis detallado de los acueductos y plantas de tratamiento de aguas residuales en el municipio de El Retiro. Este estudio abarca aspectos técnicos, administrativos, jurídicos, ambientales y demográficos con el propósito de comprender integralmente la situación actual y proponer mejoras para la gestión y calidad del agua de la zona.

La relevancia de este estudio radica en la necesidad vital de asegurar un acceso equitativo a agua potable y saneamiento básico para todos los habitantes del municipio, tanto en áreas urbanas como rurales. El agua es esencial para la vida y el desarrollo humano, y su manejo adecuado es fundamental para la salud pública, la protección ambiental y el crecimiento económico sostenible.

Este informe se estructura en varios componentes para abordar los distintos aspectos relacionados con la gestión de los acueductos y plantas de tratamiento:

Se evaluará la infraestructura existente, su estado de funcionamiento, capacidad de tratamiento, eficiencia operativa y posibles necesidades de actualización o ampliación. Se analizarán los procesos de gestión, contratación de servicios, recursos humanos y financieros, así como la eficacia de los sistemas de monitoreo y control.

También se revisarán las normativas locales, regionales y nacionales relacionadas con el agua y el saneamiento, identificando posibles brechas legales o aspectos a fortalecer en materia de regulación y cumplimiento. Se evaluará el impacto de las actividades de abastecimiento y tratamiento de agua en el entorno natural, identificando medidas para minimizar la contaminación y promover la conservación de los recursos hídricos y los ecosistemas asociados.

Además, se analizará la distribución de la población en el municipio, sus necesidades de agua y saneamiento, así como las proyecciones de crecimiento poblacional que puedan influir en la demanda futura de servicios.

Mediante este análisis integral, se espera identificar oportunidades de mejora, optimizar la operación de los sistemas de agua y saneamiento, y promover el desarrollo sostenible del municipio, garantizando el derecho humano al agua y contribuyendo a la mejora de la calidad de vida de sus habitantes.

Este informe constituye una herramienta valiosa para los tomadores de decisiones, las autoridades locales, las instituciones públicas y la comunidad en general, en su compromiso por asegurar un acceso equitativo, seguro y sostenible al agua potable y al saneamiento básico en el municipio de El Retiro, Antioquia.

2. DESCRIPCION GENERAL

Este contrato de consultoría tiene como objetivo realizar un levantamiento detallado de la información técnica, administrativa, demográfica, jurídica y ambiental de los acueductos rurales y urbanos, así como de las plantas de tratamiento de aguas residuales en el municipio de El Retiro. Este trabajo se deriva del Contrato Interadministrativo de Administración Delegada de Recursos (Mandato sin Representación) C.I 020 - 2024, y busca proporcionar una base sólida para la toma de decisiones y la mejora de la gestión y sostenibilidad de los recursos hídricos en el municipio de Retiro Antioquia.

2.1. DESCRIPCION GENERAL



Ilustración 1 Localización General



3. LISTADO DE ACUEDUCTOS Y PTAR PROGRAMADOS

N°	NOMBRE DEL ACUEDUCTO - PTAR	NÚMERO DE INFORME SEGÚN PROGRAMACIÓN
1	EL CHUSCAL: PTAR CAMPANITA	N°1
2	EL CHUSCAL: ACUEDUCTOS DE AGUA POTABLE Y RIEGO	
3	VDA DON DIEGO: PTAP	
4	EL PORTENTO: PTAP	
5	LOS SALADOS: PTAR FAFA	
6	BARRIO EL PLAN: PTAP	N°2
7	SANTA HELENA - VILLA HELENA: PTAP	
8	SANTA HELENA - ALTOS DEL CAUCE: PTAP	
9	PANTANILLO: PTAR LA PALENCIA	
10	CARRIZALES ZONA ALTA: PTAP	
11	CARRIZALES ZONA BAJA: PTAP	N°3
12	PANTALIO: ACUEDUCTO DE RIEGO	
13	NAZARETH: ACUEDUCTOS DE AGUA POTABLE Y RIEGO	
14	TABACAL Z. ALTA: ACUEDUCTO DE RIEGO	
15	LA TOLDA: PTAR	
16	LOS MEDIOS: PTAP	
17	LOS SALADOS: PTAP	
18	LEJOS DEL NIDO: PTAP	

Tabla 1: Listado de Acueductos y PTAR

4. INFORMACION DEL CONTRATO DE CONSULTORIA

4.1. MODIFICACIONES AL CONTRATO

Durante la ejecución del contrato, no se han realizado modificaciones al contrato.

4.2. GARANTIAS DEL CONTRATO

Aseguradora: Solidaria de Colombia			
BENEFICIARIO: FONDESER - MUNICIPIO DE EL RETIRO			
Póliza No. 510-47-994000024454	VIGENCIA		VALOR
	Desde	Hasta	
	Cumplimiento	20/05/2024	25/12/2024
Prestaciones sociales	20/01/2024	25/08/2027	\$ 32.158.560
Calidad del Servicio	20/05/2024	25/08/2026	\$ 16.079.280
			16.079.280

Tabla 2 Pólizas

5. INFORME – SISTEMA DE ACUEDUCTO – LEJOS DEL NIDO

El sistema de acueducto Lejos Del Nido está compuesto por la planta de tratamiento de agua potable la cual está fuera de funcionamiento toman el agua de la fuente El salto concesionadas mediante resolución 131-00007 con un total de caudal a tratar de 1.8 L/s.



Ilustración 2 Localización PTAP Lejos del Nido

Diagrama de flujo de funcionamiento – Acueducto Lejos del Nido

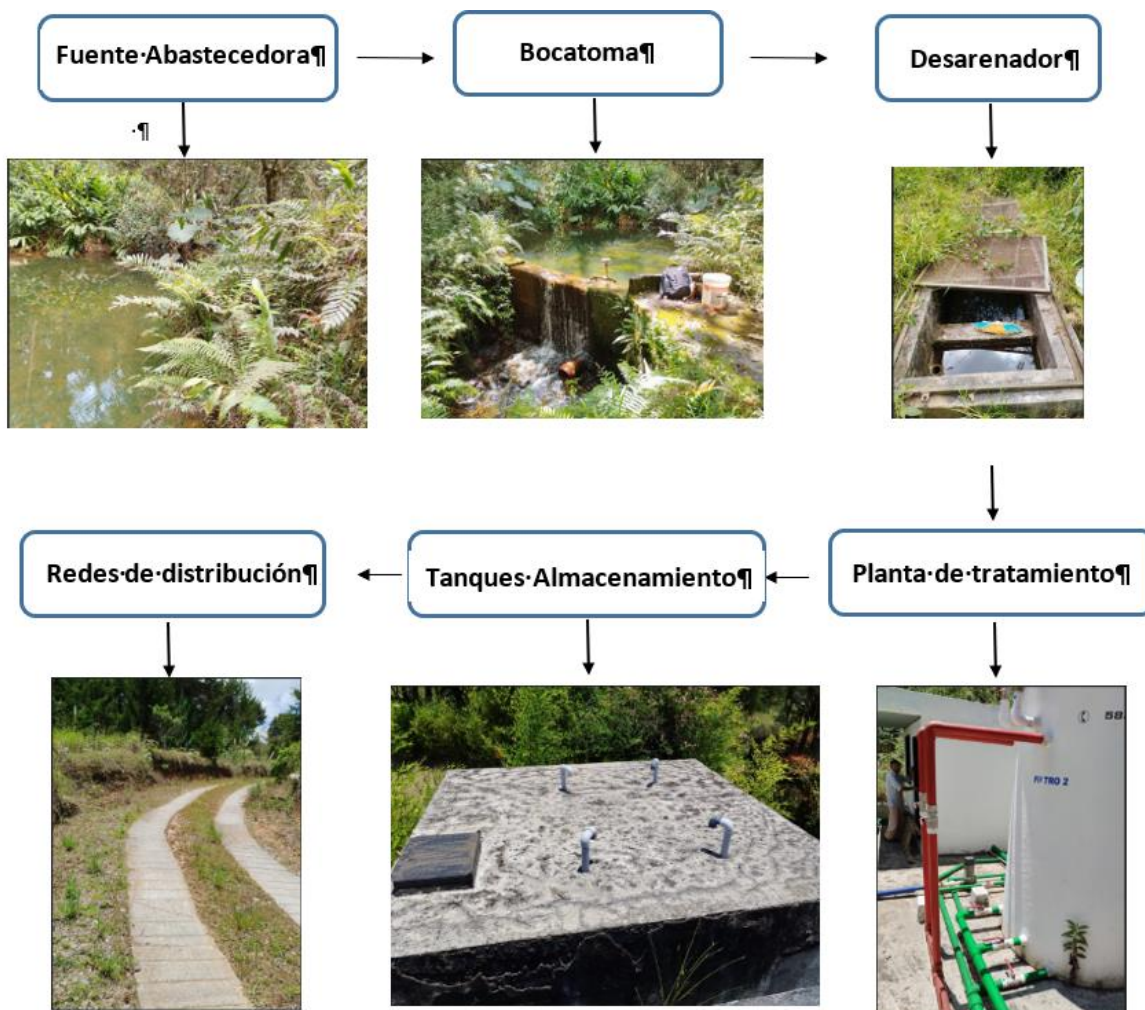


Ilustración 3: Diagrama de Flujo – Componentes del Acueducto Tacabal Parte Alta



5.2. COMPONENTE ADMINISTRATIVO

El sector administrativo de un acueducto veredal se encarga de asegurar que los recursos financieros y humanos estén correctamente administrados para garantizar la operación eficiente y sostenible del acueducto. Esto incluye la recaudación de tarifas de agua, la planificación presupuestaria, la contratación y gestión del personal, así como el cumplimiento de normativas y reportes ante entidades reguladoras. Este componente juega un papel fundamental en la coordinación con otras entidades gubernamentales y comunitarias para asegurar el apoyo y la sostenibilidad a largo plazo del servicio de agua potable en la vereda.

El acueducto enfrenta en la actualidad un notable déficit en su capacidad administrativa, que afecta también a otros componentes operativos y de gestión. Esta situación se debe, en gran medida, a la falta de organización estructural, una plantilla de personal insuficiente y la estructuración de los procesos administrativos. La limitada disponibilidad de recursos humanos y técnicos compromete la eficiencia en la prestación del servicio, además de dificultar la implementación de procedimientos claros que optimicen la administración del sistema. La ausencia de protocolos bien definidos impide un adecuado control y seguimiento de las actividades operativas y de mantenimiento, lo cual es esencial para garantizar una gestión sostenible y de calidad.

5.2.1. CONTROL DE TARIFAS DE CONSUMO

Para establecer la tarifa de consumo de un acueducto veredal se debe definir:

La metodología tarifaria a aplicar:

- **Metodología tarifaria simplificada:** Aplica para acueductos veredales con menos de 5.000 suscriptores. Se basa en costos históricos y no requiere estudios técnicos especializados.
- **Metodología tarifaria por costos:** Aplica para acueductos veredales con más de 5.000 suscriptores o que opten voluntariamente por ella. Requiere estudios técnicos especializados para determinar los costos de operación, inversión y tasas ambientales.

Determinación de costos:

- **Costos de operación:** Incluyen gastos como energía eléctrica, mantenimiento, reparaciones, nómina, etc.



- **Costos de inversión:** Incluyen gastos en infraestructura, equipos y obras de ampliación.
- **Tasas ambientales:** Incluyen aportes al Fondo Nacional Ambiental y a la Corporación Autónoma Regional.

Cálculo de la tarifa:

La tarifa se calcula como la suma de los costos de operación, inversión y tasas ambientales, divididos por el volumen de agua consumido.

Aprobación de la tarifa:

La tarifa debe ser aprobada por la asamblea general de usuarios del acueducto veredal.

Normativa Vigente:

- Ley 142 de 1994
- Resolución CRA 825 de 2017

En la actualidad, la administración del acueducto de Lejos del nido carece de un estudio tarifario acorde con la normativa vigente, lo cual limita la posibilidad de establecer tarifas justas y equilibradas para los usuarios. Actualmente, solo se cobra un cargo fijo diferenciado para cada una de las fincas de la vereda y adicionalmente un cobro por consumo. La ausencia de un estudio tarifario impide que la entidad ajuste los cobros a los costos reales de operación y mantenimiento del sistema, afectando tanto la sostenibilidad financiera del acueducto como la transparencia en la facturación hacia los usuarios.

5.2.2. TEMAS TRIBUTARIOS

Los acueductos veredales en Colombia deben cumplir con una serie de obligaciones tributarias, según la normativa vigente. A continuación, se detallan los principales temas tributarios que se deben tener en cuenta:

- **Impuesto de Industria y Comercio (ICA)**
- **Retención en la fuente**
- **Impuesto sobre la renta**
- **Impuesto al valor agregado (IVA)**
- **Contribución parafiscal.**



Según la información recolectada y las declaraciones proporcionadas por el personal encargado del acueducto, se evidencia un incumplimiento de los requisitos legales en materia tributaria conforme a la normativa vigente en Colombia. Este incumplimiento abarca aspectos fundamentales de la regulación tributaria que toda entidad prestadora de servicios públicos debe observar para operar de manera legal y sostenible. La falta de cumplimiento en este ámbito puede generar sanciones económicas y otros tipos de penalidades. Asimismo, se destaca la necesidad de implementar un sistema de gestión tributaria que permita el cumplimiento de las obligaciones fiscales, la presentación oportuna de informes y la estructuración adecuada de los registros financieros. Esto es esencial para que el acueducto opere dentro de los parámetros legales, garantizando una administración eficiente y responsable en beneficio de los usuarios y de la sostenibilidad del servicio.

DOCUMENTACIÓN/REQUERIMIENTO	PRESENTADO	NO PRESENTADO
Obligado a llevar contabilidad	NO	
Impuesto de renta y complementarios	NO	
Retención en la fuente a título de renta	NO	
Información exógena	NO	
Información de beneficiarios finales	NO	
Reporte de información (Superservicios)	NO	
Contribución de parafiscales	NO	
Registro único de prestadores de servicios RUPS	NO	

5.2.3. USUARIOS CONECTADOS

El proceso de conexión de usuarios en acueductos veredales en Colombia está regulado por la Ley 142 de 1994, el Decreto 1076 de 2015, la Resolución CRA 825 de 2017, y las normas internas de cada acueducto veredal.

De acuerdo con la información proporcionada por la administración del acueducto, actualmente no se tiene claridad sobre el número exacto de personas que abastece el acueducto de Lejos del Nido. Aunque el sistema se encuentra en funcionamiento sin el tratamiento de y suministra agua a todos los habitantes de la vereda, no existen registros detallados que permitan conocer la cantidad precisa de usuarios o sus necesidades específicas. Esto se debe, en parte, a la falta de un censo de usuarios y a la ausencia de un sistema de monitoreo y control en la distribución del agua. La administración del acueducto ha adoptado una política inclusiva que garantiza el acceso sin restricciones a todos los residentes, sin denegar el servicio a ningún miembro de la comunidad. Sin embargo, la falta de datos concretos sobre



la población atendida limita la capacidad de planificación y gestión de recursos, y representa un desafío para asegurar la sostenibilidad del suministro, especialmente en épocas de escasez o alta demanda.

5.2.4. ESTADOS FINANCIEROS

Los estados financieros de un acueducto veredal son documentos contables que reflejan la situación financiera, el rendimiento y los cambios en el patrimonio de la entidad durante un período determinado. Estos estados son fundamentales para la transparencia y la toma de decisiones en el acueducto, ya que proporcionan información útil a la junta directiva, los usuarios, las entidades gubernamentales y los acreedores.

- **Ayudan a tomar decisiones informadas:** La información contenida en los estados financieros puede ser utilizada para tomar decisiones estratégicas sobre la gestión del acueducto, como la asignación de recursos, la inversión en infraestructura, la fijación de tarifas y la búsqueda de financiamiento.
- **Cumplen con requisitos legales y regulatorios:** Los acueductos veredales están obligados a elaborar y presentar sus estados financieros de acuerdo con la normativa vigente.
- **Mejoran la transparencia y la rendición de cuentas:** Los estados financieros transparentes y confiables permiten tener una mejor comprensión de la gestión del acueducto y exigir cuentas a la junta directiva.

La elaboración de los estados financieros de los acueductos veredales en Colombia se rige por la Ley 142 de 1994, el Decreto 1076 de 2015, la Resolución CRA 825 de 2017 y las Normas Internacionales de Información Financiera para Pequeñas y Medianas Empresas (NIIF Pymes).

Como ya se manifestó anteriormente el acueducto no cuenta con los requisitos financieros , por lo tanto no cuenta con estados financieros.

5.2.5. PRESUPUESTOS PARTICIPATIVOS

Los presupuestos participativos para acueductos veredales en Colombia son un mecanismo de democracia participativa que permite a los usuarios del acueducto participar en la elaboración, ejecución y control del presupuesto de la entidad. A través de este mecanismo, los usuarios tienen la oportunidad de expresar sus



necesidades, prioridades y propuestas en materia de inversión y gasto del acueducto.

Se manifiesta por parte de la administración del acueducto veredal de lejos del Nido que no se han presentado a al mecanismo de presupuestos participativos.

5.3. COMPONENTE JURÍDICO

5.3.1. CONFORMACIÓN DE LOS ACUEDUCTOS, JUNTAS ADMINISTRADORAS Y ESTATUTOS

Los acueductos veredales en Colombia se constituyen como asociaciones sin ánimo de lucro, según lo establecido en la Ley 142 de 1994 y el Decreto 1076 de 2015. Su creación debe cumplir con los siguientes pasos:

- **Reunión de los interesados:** Se convoca a una reunión de los habitantes de la vereda que estén interesados en la creación del acueducto.
- **Elaboración del acta de constitución:** En la reunión se elabora un acta de constitución donde se consigna el nombre del acueducto, su objeto social, la ubicación de la sede, el número de asociados fundadores y el nombre de los integrantes de la junta directiva provisional.
- **Registro de la asociación:** El acta de constitución debe ser registrada en la Cámara de Comercio.
- **Elaboración de estatutos:** La junta directiva provisional debe elaborar los estatutos del acueducto, los cuales deben ser aprobados por la asamblea general de asociados. Los estatutos deben definir los aspectos fundamentales del funcionamiento del acueducto, como la estructura organizacional, los derechos y obligaciones de los asociados, el proceso de elección de la junta directiva, la administración de los recursos, la prestación del servicio y el mecanismo de disolución de la asociación.

Los acueductos veredales deben contar con una junta directiva encargada de la administración y representación legal de la entidad. La junta directiva debe estar integrada por un número impar de miembros, elegidos por la asamblea general de asociados. Los miembros de la junta directiva deben cumplir con los requisitos establecidos en los estatutos del acueducto.



Funciones de la junta directiva:

- Administrar los recursos del acueducto.
- Representar legalmente al acueducto.
- Elaborar el presupuesto anual del acueducto.
- Ejecutar el presupuesto anual del acueducto.
- Contratar el personal necesario para la operación del acueducto.
- Supervisar la prestación del servicio de agua potable.
- Rendir cuentas a la asamblea general de asociados.

Estatutos:

Los estatutos son el documento fundamental que rige el funcionamiento del acueducto veredal. Deben contener, como mínimo, la siguiente información:

- El nombre del acueducto.
- El objeto social del acueducto.
- La ubicación de la sede del acueducto.
- La duración de la asociación.
- Los derechos y obligaciones de los asociados.
- La estructura organizacional del acueducto.
- El proceso de elección de la junta directiva.
- La administración de los recursos del acueducto.
- La prestación del servicio de agua potable.
- El mecanismo de disolución de la asociación.

5.3.2. CÁMARA Y COMERCIO

El certificado de existencia y representación legal expedido por la Cámara de Comercio para un acueducto veredal en Colombia es un documento oficial que acredita la existencia jurídica de la asociación y la identidad de sus representantes legales.

La asociación de usuarios del acueducto vereda Lejos del Nido realizó su inscripción el 06 de mayo de 2004 por acta N°1 de 8 abril de 2003 de la asamblea constitutiva de El Retiro, inscrito en esta Cámara de Comercio el 06 de mayo de 2004, con el N° 5622 del Libro I del registro de entidades sin ánimo de Lucro, se constituyó la entidad sin ánimo de lucro. Además, actualmente cuenta con la respectiva renovación del 13 de marzo de 2024. Su duración es hasta el 10 de agosto de 2032.



CARGO	NOMBRE	IDENTIFICACION
Presidente	Luz Bibiana Castro Villada	43.689.942
Vicepresidente	Jorge Humberto Blandón Florez	15.387.109

Se adjunta Certificado de existencia y representación legal. Ver anexo 1.

5.3.3. VERIFICACIÓN DEL REGISTRO ÚNICO DE PRESTADORES DE SERVICIOS (RUPS)

El Registro Único de Prestadores de Servicios Públicos (RUPS) es un sistema de información administrado por la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (Superservicios) en Colombia, donde se inscriben todas las empresas y organizaciones que prestan servicios públicos domiciliarios en el país, incluyendo los acueductos veredales

La inscripción se realiza a través del Sistema Único de Información (SUI) de la Superservicios. El proceso de inscripción es gratuito y se puede realizar en línea o de manera presencial en las oficinas de la Superservicios.

Para inscribirse en el RUPS, los acueductos veredales deben cumplir con los siguientes requisitos:

- Estar constituidos legalmente como una asociación sin ánimo de lucro.
- Tener un acta de constitución y unos estatutos vigentes.
- Contar con una junta directiva elegida democráticamente.
- Prestar el servicio de agua potable a una comunidad rural.
- Cumplir con las normas técnicas y ambientales establecidas para la prestación del servicio de agua potable.

La inscripción en el RUPS es importante para los acueductos veredales por las siguientes razones:

Formaliza la prestación del servicio: La inscripción en el RUPS permite a los acueductos veredales formalizar la prestación del servicio de agua potable, lo que les da mayor credibilidad y les permite acceder a beneficios como asistencia técnica, capacitación y financiamiento.

Facilita la supervisión y control: La Superservicios utiliza el RUPS para supervisar y controlar la prestación de los servicios públicos domiciliarios en el país.



Esto permite garantizar que los acueductos veredales presten un servicio de calidad a sus usuarios.

Permite acceder a beneficios: Estar inscrito en el RUPS permite a los acueductos veredales acceder a beneficios como: Subsidios para la inversión en infraestructura, capacitación en gestión del servicio de agua potable, asistencia técnica para la mejora de la calidad del agua, participación en programas de desarrollo rural.

Actualmente el acueducto veredal Lejos del Nido parte alta no cuenta con la inscripción en el RUPS.

5.3.4. SERVIDUMBRES DE PASO

Las servidumbres de paso de los acueductos veredales se refieren al derecho que tiene un predio dominante (donde se encuentra el acueducto) de hacer pasar tuberías, o infraestructura necesaria para el suministro de agua potable a través de un predio sirviente.

Esta servidumbre se establece con el objetivo de garantizar el acceso al agua potable para las comunidades rurales que dependen del acueducto veredal. Están amparadas por la **Ley 889 de 2004** y el **Código Civil Colombiano**, que establecen los requisitos y condiciones para su constitución.

5.3.5. SERVIDUMBRES DE PLANTA, BOCATOMA Y REDES

Actualmente, el acueducto veredal Lejos del Nido dispone de ciertos acuerdos de servidumbre que, sin embargo, no han sido formalizados ni legalizados conforme a los requisitos legales vigentes. La falta de legalización de estos acuerdos representa un riesgo para la seguridad jurídica del acueducto, ya que sin esta formalización, se limita la posibilidad de asegurar el acceso y uso de las áreas indispensables para el suministro y mantenimiento del servicio de agua. Es fundamental que estos acuerdos se legalicen adecuadamente para garantizar la estabilidad en la operación del acueducto, proteger sus derechos sobre el terreno y cumplir con las normativas de orden público y de servicios básicos.

5.3.6. REQUERIMIENTOS Y ESTADO ACTUAL ANTE LA SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS PÚBLICOS

Los requerimientos para un acueducto veredal ante la Superintendencia de Servicios Públicos (Superservicios) en Colombia en general son los siguientes:

Requisitos generales:



- **Existencia legal:** El acueducto veredal debe estar constituido legalmente como una asociación sin ánimo de lucro. Para ello, debe contar con un acta de constitución y unos estatutos vigentes, registrados en la Cámara de Comercio de su jurisdicción.
- **Junta directiva:** El acueducto veredal debe contar con una junta directiva elegida democráticamente por sus asociados. La junta directiva es el órgano de gobierno del acueducto y tiene la facultad de tomar decisiones en nombre de la asociación.
- **Prestación del servicio:** El acueducto veredal debe prestar el servicio de agua potable a una comunidad rural. El servicio debe cumplir con las normas técnicas y ambientales establecidas para la prestación del servicio de agua potable.
- **Inscripción en el RUPS:** El acueducto veredal debe estar inscrito en el Registro Único de Prestadores de Servicios Públicos (RUPS) de la Superservicios.

Requisitos adicionales:

- **Solicitud de licencia de captación de agua:** Si el acueducto veredal capta agua de una fuente natural, debe solicitar una licencia de captación de agua ante la Autoridad Ambiental competente.
- **Solicitud de permiso de vertimiento de aguas residuales:** Si el acueducto veredal vierte aguas residuales a un cuerpo de agua, debe solicitar un permiso de vertimiento de aguas residuales ante la Autoridad Ambiental competente.
- **Solicitud de tarifas:** Si el acueducto veredal cobra tarifas por el servicio de agua potable, debe solicitar la aprobación de las tarifas ante la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico (CRA).

Como se mencionó anteriormente, debido a que el acueducto no cuenta con la inscripción en el RUPS, no ha sido posible acceder a los requerimientos puntuales de la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios.

5.4. COMPONENTE AMBIENTAL

5.4.1. CONCESIONES DE AGUA Y VIGENCIAS

Una concesión de agua para un acueducto veredal se refiere a un acto administrativo otorgado por la autoridad ambiental competente, que autoriza al



acueducto a captar, conducir y utilizar agua de una fuente natural para el suministro de agua potable a la comunidad que atiende.

La concesión de agua es un **derecho real de uso** sobre el recurso hídrico, lo que significa que el acueducto veredal tiene la facultad exclusiva de aprovechar el agua de la fuente autorizada durante un tiempo determinado.

Mediante resolución numero 131-0007 del 06 de Enero de 2015 se otorgo por parte de Cornare una concesión de agua superficiales un caudal total de 1.8 L/seg captado de la fuente “el salto” en predios de la sociedad Jaramillo.

Mediante resolución 131-0021-2017 del 17 de Enero de 2017, se aprueban las obras hidráulicas en concesión de aguas superficiales a la asociación de usuarios del acueducto vereda lejos del nido teniendo en cuenta que cumple con lo requerido por Cornare en la derivación de 1.8L/s.

Se adjunta concesión de aguas. Ver anexo 2.

Se adjunta aprobación de obras hidráulicas. Ver anexo 3.

5.4.2. VERIFICACION EN EL CUMPLIMIENTO Y EJECUCION DE LOS PUEAA PRESENTADOS POR LOS ACUEDUCTOS

Con el objetivo de garantizar la sostenibilidad del recurso hídrico, mediante el uso eficiente y eficaz del agua los acueductos veredales en Colombia deben implementar el programa de uso eficiente y ahorro de agua:

1. Elaborar e implementar un programa de uso eficiente y ahorro de agua:

El programa debe incluir metas específicas y medibles para la reducción del consumo de agua.

Debe definir las acciones que se llevarán a cabo para alcanzar las metas, como campañas de sensibilización, instalación de medidores, reparación de fugas, etc.

El programa debe ser socializado y aprobado por la asamblea general de usuarios del acueducto veredal.

2. Capacitar a los usuarios sobre el uso eficiente y ahorro de agua:

El acueducto veredal debe realizar campañas de sensibilización para informar a los usuarios sobre la importancia del uso eficiente del agua y las formas de ahorrarla.

Se pueden utilizar diferentes herramientas para la capacitación, como talleres, charlas, folletos, etc.



3. Implementar medidas para reducir el consumo de agua en el sistema:

El acueducto veredal debe identificar y reparar las fugas de agua en el sistema de distribución.

Se deben instalar medidores de consumo individual en las viviendas de los usuarios, si es posible.

Se pueden implementar otras medidas, como el uso de grifos y sanitarios de bajo consumo, la recolección de agua lluvia, etc.

4. Monitorear y evaluar el programa de uso eficiente y ahorro de agua:

El acueducto veredal debe realizar un seguimiento periódico del consumo de agua para medir el impacto del programa.

Se deben evaluar los resultados del programa y realizar los ajustes necesarios para mejorar su efectividad.

La Asociación de Usuarios del Acueducto de la vereda Lejos del Nido actualmente no cuenta con la renovación del Programa de Uso y Ahorro Eficiente del Agua (PUEAA), un componente esencial para promover el consumo responsable y sostenible del recurso hídrico. La falta de actualización de este programa implica que no se están implementando estrategias recientes para optimizar el uso del agua ni para concienciar a la comunidad sobre prácticas de ahorro. Esto puede repercutir en la disponibilidad del recurso a mediano y largo plazo, especialmente en periodos de sequía o alta demanda. Es fundamental que la asociación renueve el programa para garantizar la sostenibilidad y eficiencia en la gestión del agua, alineándose con los requisitos ambientales y las mejores prácticas de conservación del recurso.

5.4.3. PROCESOS SANCIONATORIOS

Actualmente el acueducto veredal Lejos del Nido no cuenta con procesos sancionatorios.

5.4.4. OTROS PERMISOS Y REQUERIMIENTOS

Actualmente el acueducto no reporta otros permisos y requerimientos adicionales.



5.5. COMPONENTE TÉCNICO

5.5.1. VERIFICACIÓN DE ESTUDIOS HIDROLÓGICOS EN LAS QUEBRADAS APROVECHADAS POR LOS ACUEDUCTOS

Los acueductos que captan agua de quebradas deben realizar estudios hidrológicos para garantizar la disponibilidad y calidad del recurso hídrico a largo plazo. Estos estudios proporcionan información crucial sobre el caudal, la calidad del agua, los riesgos de inundaciones y sequías, entre otros aspectos.

-  **Estudio de caudal:** Evalúa la cantidad de agua disponible en la quebrada en diferentes épocas del año. Es fundamental para dimensionar las obras de captación y distribución del acueducto.
-  **Estudio de calidad del agua:** Determina las características fisicoquímicas y microbiológicas del agua de la quebrada. Dicho estudio es necesario para garantizar que el agua cumpla con los estándares de calidad para consumo humano.
-  **Estudio de hidrología fluvial:** Analiza el comportamiento hidráulico de la quebrada, incluyendo el régimen de caudales, la velocidad del agua, la morfología del cauce y los riesgos de inundaciones. Es importante para diseñar obras de protección contra inundaciones y erosión.

Es fundamental realizar seguimiento a las fuentes hídricas a través de estudios hidrológicos, ya que, estos son una herramienta fundamental en la planeación de los sistemas de acueducto. Estos estudios arrojan información de vital importancia relacionada con la oferta de agua disponible, así como también, de las zonas de potencial inundación permitiendo identificar zonas seguras para la ubicación de la infraestructura.

Dentro de la documentación aportada por la administración de La Asociación de Usuarios del Acueducto Vereda Lejos del Nido, no se aportaron estudios hidrológicos de la fuente de abastecimiento, así como tampoco el Programa de Uso Eficiente y Ahorro de Agua -PUEAA- en el cual se consigna información importante de la quebrada que surte el sistema de acueducto.

En la Resolución 131-0579 de 2017 aportada por la administración del acueducto, en la cual Cornare aprobó el PUEAA presentado por el acueducto para el periodo 2017-2021, se identifica cierta información de la quebrada que denominan como El



Salto, en relación con la oferta y el caudal disponible de la fuente, con objeto de verificar la sostenibilidad del recurso hídrico.

En la mencionada resolución se reporta que la fuente de abastecimiento El Salto presenta una oferta de 4,2 l/s, lo cual es suficiente para satisfacer la demanda del sistema de acueducto de la vereda Lejos del Nido y garantizar el remanente correspondiente al caudal ecológico. A lo anterior hay que sumarle posibles derechos de agua que Cornare tenga otorgados a otros usuarios de la zona.

5.5.2. IDENTIFICACIÓN DE PERDIDAS Y CONEXIONES FRAUDULENTAS A LOS ACUEDUCTOS

En la información suministrada por la administración del sistema de acueducto Lejos del Nido, no se aportaron propiamente registros de macromedición para la evaluación de las pérdidas en el sistema, sin embargo, dentro de la información recibida se encuentra la Resolución 131-0579 de 2017, en la cual se identifican datos de consumos y pérdidas para el año 2017 los cuales se tomarán como referencia para la evaluación de estos indicadores en el sistema.

Conforme a lo manifestado en dicha Resolución, para el año 2017 se reportaron unas pérdidas de 0,06 l/s equivalentes a un 9%, las cuales fueron estimadas por el operador del acueducto debido a que no se cuenta con macromedición.

Para la evaluación de las pérdidas en el sistema, el Índice de Agua No Contabilizada -IANC- es un indicador importante que los operadores de los acueductos realizan constante seguimiento esto con el fin de establecer medidas y controles buscando que las pérdidas sean mínimas y que el servicio se preste con mayor eficiencia a la comunidad.

El cálculo del IANC lo realizan los operadores por medio de la siguiente expresión:

$$\text{IANC} = \frac{(\text{Volumen de agua producido} - \text{Volumen de agua facturado})}{\text{Volumen de agua producido}} * 100$$

Se debe tener en cuenta que el Volumen de agua producido es el volumen en m³ de agua potable medido a la salida de la planta y el Volumen de agua facturado es el volumen en m³ de agua potable que la empresa facturó durante el período de análisis. Como en el caso del acueducto de la vereda Lejos del Nido la planta potabilizadora no se encuentra en operación el agua producida corresponde al recurso que ingresa al sistema por medio de la bocatoma y se almacena para el suministro de la comunidad. Es importante implementar la medición en el acueducto



para conocer los consumos y pérdidas en el sistema, con objeto de lograr el máximo beneficio del recurso hídrico.

De acuerdo con lo manifestado por la administración del acueducto Lejos del Nido, el sistema cuenta en la actualidad con 123 suscriptores, los cuales cuentan con medidores instalados para el registro de los consumos, pero el cobro por el servicio se realiza a través de un cargo fijo con un pequeño recargo relacionado con el consumo, pero en general no se lleva registro de los consumos y pérdidas en el sistema.

Según la Resolución 0330 de 2.017 en su artículo 44, las pérdidas técnicas totales de un sistema no deben superar el 25%, por lo que, es importante establecer programas y medidas que reduzcan las pérdidas de agua en todos los componentes del sistema para validar el cumplimiento de la norma vigente y que el sistema funcione con la mayor eficiencia posible.

5.5.3. ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA DE LOS ACUEDUCTOS

De acuerdo con lo observado en la visita de campo y la información suministrada por el operador del acueducto, el sistema se identifica operativo con aspectos por mejorar debido a la falta de mantenimiento, a excepción de la PTAP que desde su construcción presenta problemas y no se encuentra en funcionamiento óptimo, razón por la cual, el acueducto a la fecha presta el servicio a la comunidad de distribución de agua cruda.

El acueducto Lejos de Nido distribuye agua cruda a la comunidad por gravedad, ya que, como se mencionó anteriormente, la planta de tratamiento se encuentra fuera de servicio debido a fallas desde su construcción, como se puede observar en lo dispuesto en la Resolución N° 131-0007-2015 emitida por Cornare.

Es importante realizar una verificación de cada uno de los componentes del acueducto para validar su funcionamiento de cara al futuro, ya que el periodo de diseño de los elementos para un acueducto es de 25 años de acuerdo con la norma vigente, por lo tanto, es vital realizar una valoración de las estructuras y hacer los cambios y ajustes que den lugar a luz de la norma actual.

A continuación, se realiza un recuento general de lo evidenciado en cada uno de los componentes del de acueducto Lejos del Nido.

5.5.3.1. Fuente abastecedora

El sistema de acueducto de la vereda Lejos del Nido se abastece de la quebrada denominada El Salto. En la zona de captación la fuente se observa intervención antrópica especialmente tierras dispuestas para cultivos y algunas viviendas aisladas en la parte alta de la cuenca. Al momento de la visita se identifica en las márgenes de la quebrada buena cobertura vegetal, y se evidencia discurrir caudal suficiente para realizar la captación, garantizando el caudal ecológico de la fuente aguas abajo de la bocatoma.



Ilustración 4 Fuente abastecimiento acueducto

Características de la fuente	Observaciones
Grado de protección de la cuenca	Zona con considerable intervención antrópica para vivienda y actividades agrícolas.
Instrumentación para medición de caudales	No existe
Posibles focos de contaminación aguas arriba	Contaminación de origen natural y de las viviendas asentadas en la parte alta de la microcuenca.

Tabla 1. Características de la fuente de abastecimiento

5.5.3.2. Concesión de aguas

El sistema de acueducto que distribuye agua cruda a la comunidad de la vereda Lejos del Nido por la no operación de la PTAP, conforme a la documentación aportada al presente diagnóstico, en la Resolución N° 131-0849-2011 Cornare otorgó un caudal de 1,2 l/s para uso doméstico de la quebrada El Salto a la Asociación de Usuarios de Acueducto Vereda Lejos del Nido, la concesión fue



modificada mediante la Resolución N° 131-1042-2013 en la cual la Entidad Ambiental aumentó el caudal concesionado en 0,6 l/s para un total de 1,80 l/s autorizados para captar de la fuente abastecedora.

Conforme a lo dispuesto en la Resolución N° 131-0579-2017 mediante la cual Cornare aprobó el PUEAA para el periodo 2017-2021, la concesión estaba vigente hasta el 1 de noviembre de 2021 y, no fueron aportados documentos que avalen que la concesión a favor del acueducto Lejos del Nido fue debidamente renovada, por lo que se considera la concesión de agua se encuentra vencida a la fecha y se estaría captando ilegalmente el recurso lo que hace que el acueducto sea susceptible a multas y sanciones.

Se debe validar que en efecto el acueducto Lejos del Nido tenga vigente el derecho de captación otorgado por Cornare, y en caso de no tenerlo, proceder con la mayor diligencia y celeridad para obtener el permiso respectivo.

5.5.3.3. Bocatoma

La bocatoma es la estructura hidráulica que capta el agua desde la fuente y la conduce hacia el acueducto; el sistema de acueducto de la vereda Lejos del Nido cuenta a la fecha con una bocatoma tipo dique – toma en concreto.

La bocatoma sobre la quebrada denominada El Salto se ubica aproximadamente en la coordenada 75°27'22,50" Oeste y 6° 2'0.70" Norte en la cota 2400 msnm. La bocatoma consiste en una dique - toma formada por un muro de concreto, con una rejilla de captación al centro del muro, que conduce el agua captada a una caja contigua que posee un rebose para devolver excedentes inmediatamente a la quebrada. En la pata del muro de la captación se identifica una tubería con una válvula tipo guillotina para el desagüe y limpieza del embalse.

La bocatoma se encuentra al momento del presente diagnóstico operativa, con evidencia de falta de limpieza y mantenimiento, por lo que se recomienda realizar mantenimientos y limpiezas a esta estructura con mayor frecuencia, especialmente después de eventos de precipitación de gran magnitud.



Ilustración 5 Bocatoma

Descripción de la estructura		Observaciones
Tipo de estructuras	Dique - toma	
Estado	Aceptable	Falta limpieza y mantenimiento.
Material	Concreto	
Año construcción	-	No reporta
Cerramiento	No existe	



Caudal autorizado	1,80 l/s	Al parecer está vencida la concesión desde el año 2021. No se aportaron soportes de renovación.
Resolución concesión	Resolución N° 131-0849-2011	Modificada mediante la Resolución N° 131-1042-2013
Estructura aforo caudal	Si	Se identifica una caja contigua a la bocatoma que tiene un vertedero en lámina para captar el caudal otorgado y devolver excedentes a la quebrada. Esta estructura fue aprobada por parte de Cornare mediante la Resolución N° 131-0021-2017.

Tabla 2. Características de la captación

5.5.3.4. Desarenador

El desarenador es una estructura ubicada luego de la captación, cuya función principal es eliminar las arenas suspendidas en el agua captada y evitar que estas continúen su transitar en el proceso del acueducto.

El sistema de acueducto de la vereda Lejos del Nido cuenta con un desarenador ubicado aproximadamente a 50 metros de la bocatoma el cual consiste en una estructura de concreto de tres compartimentos, con una cubierta en malla en la parte superior para evitar el ingreso de hojas y demás elementos en su interior. Esta estructura se ubica aproximadamente en la coordenada 75°27'24,2" Oeste y 6°2'0,8" Norte.

La estructura se encuentra enterrada y no se identifican válvulas para la purga de los lodos sedimentados, por lo que su extracción se debe realizar manualmente por los operarios de acueducto.

De acuerdo con el artículo 55 de la Resolución 0330 de 2017 los desarenadores deben contar con cerramiento para evitar el acceso a la estructura de animales o personal no autorizado, el desarenador identificado en el sistema de acueducto Lejos del Nido no cuenta con cerramiento exigido.

No se identifica by pass o unidad de paso directo en el desarenador que garantice el paso del caudal concesionado a la planta de tratamiento en jornadas de limpieza o mantenimiento de la estructura.



Ilustración 6 Desarenador

Descripción de la estructura		Observaciones
Tipo de estructura	Desarenador	
Estado	Aceptable	Falta limpieza y mantenimiento
Material	Concreto	
Año construcción	-	No reporta
Cerramiento	No	
By pass	No	
Extracción de material	-	No se identifica válvula para purgar lodos

Tabla 3. Características del desarenador

5.5.3.5. Aducción

La tubería de aducción es la línea que conduce el agua cruda captada en la bocatoma hasta la el punto de tratamiento. Dentro de la información suministrada por la administración del acueducto se aportó que el diámetro de la aducción corresponde a 3 pulgadas, en tubería plástica tipo PVC.



Ilustración 7 Aducción

Tramo	Tipo de conducción	Diámetro (Pulg)	Material	Longitud aproximada (m)	Observación
Bocatoma – Desarenador	Aducción	3	PVC	50	Se observa varios tramos expuesta sobre los senderos lo que la hace susceptible a daños.
Desarenador – PTAP	Aducción	3	PVC	600	

Tabla 4. Características tubería aducción

5.5.3.6. Planta de Tratamiento de Agua Potable - PTAP

La Planta de Tratamiento de Agua Potable es una instalación que tiene como objetivo tratar el agua cruda proveniente de fuentes naturales como ríos, lagos, quebradas, entre otros, y convertirla en agua apta para el consumo humano, cumpliendo con los estándares de calidad establecidos por diferentes normas. El proceso de tratamiento en una PTAP implica una serie de etapas físicas, químicas y biológicas que eliminan o reducen los contaminantes presentes en el agua cruda, tales como partículas en suspensión, materia orgánica, microorganismos patógenos, sustancias químicas indeseables, entre otros.

El sistema de acueducto de la vereda Lejos del Nido cuenta con una planta de tratamiento de tipo modular compacta ubicada aproximadamente en la coordenada 75°27'38,96" Oeste y 6° 2'3,91" Norte, de la cual no se conoce su caudal de diseño y tampoco fue aportado el manual de operación y mantenimiento. La planta en la actualidad no se encuentra en funcionamiento y de acuerdo a la información aportada por la administración del acueducto, esta estructura presenta fallas desde el momento de su construcción y no opera óptimamente.

A continuación, se presenta registro fotográfico de la planta de tratamiento de aguas para vereda Lejos del Nido.



Ilustración 8 Registro fotográfico Planta de tratamiento – PTAP-



Descripción de la estructura		Observaciones
Tipo de sistema de tratamiento	Planta compacta	Prefabricado
Estado	Aceptable	No opera correctamente
Material	Fibra de vidrio	
Año construcción	-	No reporta
Cerramiento	Malla eslabonada	
Caudal de diseño	-	1,80 l/s autorizados por Cornare en concesión vencida en el año 2021
Acceso	Vehicular	
Componentes	Adición de químicos. Floculador. Sedimentador. Filtros. Desinfección.	Al momento de la visita se observa sulfato de aluminio y kit para análisis de cloro y pH.
Operarios	1 operario	Reporta no estar certificado en operación de plantas.
Manual de operación y mantenimiento	No	No aportado. Manifiestan que existe Manual.

Tabla 5. Características de las PTAP

5.5.3.7. Tanque de almacenamiento

Los tanques de almacenamiento tienen como función almacenar agua y suplir las variaciones entre el caudal de entrada y el consumo a lo largo del día. El sistema de acueducto de la vereda Lejos del Nido cuenta con cuatro tanques de almacenamiento, dos de ellos prefabricados en PRFV instalados a la salida de la PTAP con una capacidad de 22 m³ cada uno, con los cuales se atiende aproximadamente al 30% de los usuarios del sistema, que se ubican en la parte alta de la vereda. Adicional, se cuenta con otros dos tanques de almacenamiento contruidos en concreto que se encuentran ubicados en la coordenada 75°27'49,19" Oeste y 6° 2'14,21" Norte, los cuales tienen una capacidad de 30 m³ cada uno, con los que se atiende aproximadamente el 70% de los usuarios, que corresponde a las viviendas de la zona baja de la vereda. En total el sistema de acueducto de la vereda Lejos del Nido cuenta con un volumen máximo de almacenamiento de 104 m³.



Ilustración 9 Tanques de almacenamiento

De acuerdo con el artículo 81 de la Resolución 0330 la capacidad de almacenamiento debe ser igual a $\frac{1}{3}$ del volumen distribuido a la zona que va a ser abastecida en el día de máximo consumo.

Además, el volumen de almacenamiento determinado se debe incrementar para provisión de control de incendios estructurales en los siguientes porcentajes, de acuerdo con el nivel de riesgo establecido en los “planes de gestión de riesgo y



estrategia de respuesta” de la localidad respectiva, en el marco de la Ley 1523 de 2012.

Riesgo ALTO: 25%

Riesgo MEDIO: 20%

Riesgo BAJO: 15%

El nivel de riesgo, se debe construir teniendo en cuenta las categorías del literal J.3.3 del Título J “Requisitos de protección contra incendios en edificaciones” del Reglamento Colombiano de Construcción Sismorresistente NSR-10.

De acuerdo con el caudal concesionado por la Entidad Ambiental para el Acueducto de la vereda Lejos del Nido, la cual de acuerdo con la documentación aportada expiró en el año 2021, se obtiene que el día de máximo consumo para el periodo de diseño reporta un caudal de 1,80 l/s. Por lo tanto, el volumen de almacenamiento corresponde a:

Volumen de almacenamiento = $(1,80 \text{ l/s} \times 86.400 \text{ s}) / 3/1.000 \text{ m}^3 = 51,84 \text{ m}^3$.

Si le asociamos a este volumen un nivel de riesgo de incendio alto como factor de seguridad se debe aumentar la capacidad de almacenamiento del sistema en un 25% más, obtenido un valor de:

Capacidad de almacenamiento = $51,84 \text{ m}^3 \times 1,25 = 64,80 \text{ m}^3$.

De acuerdo con las estimaciones anteriores, el volumen de almacenamiento requerido de acuerdo a la capacidad de almacenamiento para el acueducto de la vereda Lejos del Nido debería estar por el orden de los 65 m^3 , para atender a los usuarios con el caudal otorgado al sistema, lo anterior, tomando como referencia el consumo doméstico de agua, en relación a los 104 m^3 de almacenamiento efectivo con los que cuenta en la actualidad el sistema de acueducto

Descripción de la estructura		Observaciones
Tipo de estructura	Tanque almacenamiento	4 unidades
Estado	Aceptable	Faltos de limpieza y mantenimiento
Material	Concreto - PRFV	2 tanques de concreto 2 tanques en PRFV
Año construcción	-	No reporta
Cerramiento	Ninguno	
Capacidad	104 m^3	60 m^3 en tanques de concreto



		44 m ³ en tanques de PRFV
Acceso	Vehicular	
Rebose	Si	
Válvula flotadora	Si	
Drenaje	Si	
Respiraderos	Si	
Escaleras de acceso	Si	

Tabla 6. Características de tanque de almacenamiento

5.5.3.8. Redes de distribución

Las redes de distribución hacen referencia al conjunto de tuberías, accesorios y estructuras que conducen el agua desde el tanque de almacenamiento hasta los puntos de consumo. La red de distribución del sistema de acueducto de la vereda Lejos del Nido, consiste básicamente de una tubería principal de la cual se van extendiendo ramificaciones para la prestación del servicio a cada uno de los usuarios conectados.

5.5.3.9. Diámetro y material de la red

Conforme a la información suministrada por el operador del acueducto, las redes de distribución se encuentran en tubería plástica tipo PVC (Policloruro de Vinilo Rígido). Las redes plásticas tipo PVC como las que están instaladas tienen una vida útil de 50 años aproximadamente de acuerdo con los proveedores que suministran este tipo de tuberías. De acuerdo con información suministrada por la administración del acueducto las redes que se encuentran instaladas presentan diámetros que oscilan entre 3 pulgadas y ½ pulgada.

El material de las redes de distribución PVC, es un material de amplio uso en sistemas de acueducto debido que su composición impide la contaminación del agua conducida, resistente a la corrosión, resistente a la rotura, su peso es liviano, resistente a productos químicos; su diseño de unión reduce los riesgos de hacer acople defectuoso y desplazamiento del sello ocasionadas por ondas de presión, su sello es integrado al tubo. Además, el material comercialmente se encuentra en el mercado con facilidad y con un factor económico bajo comparado con otros tipos de materiales. En general las tuberías y accesorios en PVC de los diferentes fabricantes encontrados en el mercado cumplen con los parámetros establecidos en el artículo 45 de la Resolución 0330 de 2.017.

De acuerdo con el Artículo 63 de la Resolución 0330, el diámetro mínimo es de 2 pulgadas (50mm) para redes de distribución en sistemas de acueductos rurales. Es



importante validar el cumplimiento de la norma en cuanto al dimensionamiento de las redes, por lo que se recomienda iniciar el proceso de reposición de tramos que presenten un diámetro menor al indicado en la Norma vigente.

5.2.1. IDENTIFICACIÓN DE NECESIDADES Y CONTROL DE PARÁMETROS DEL AGUA POTABLE

5.2.1.1. Calidad del agua

El acueducto de la vereda Lejos del Nido viene prestando a la comunidad el servicio de abasto de agua cruda ya que la planta para la potabilización del agua se encuentra fuera de servicio. Dentro de la información suministrada por el operador del sistema no se aportaron los resultados de los ensayos de laboratorio al agua, por tanto, no fue posible evaluar las características del recurso suministrado a la comunidad de la vereda.

5.2.1.2. Identificación de necesidades

-  Se debe proceder con celeridad y diligencia en la renovación de la concesión de agua ante Cornare y además elaborar el Programa de Uso Eficiente y Ahorro de Agua PUEAA para el periodo actual, el cual es una herramienta indispensable para la gestión del recurso hídrico.
-  Se recomienda realizar mantenimientos y limpiezas a la bocatoma con mayor frecuencia especialmente después de eventos de precipitación de gran magnitud, para garantizar que los elementos arrastrados por la corriente no obstruyan la captación y se afecte el suministro de agua al sistema.
-  Se recomienda realizar mantenimiento general a las estructuras del sistema ya que se evidenció en visita algunos elementos cubiertos de maleza, deteriorados, tapas de fracturadas y reparaciones poco técnicas.



Ilustración 10 Elementos en mal estado

- Se identificaron algunos tramos de tubería expuestos sobre senderos que son susceptibles a daños, por lo que se recomienda realizar las actividades necesarias para protegerlos o enterrarlos. Adicionalmente se observaron algunos accesorios que no cuentan con cajas para su protección y operación, por lo que se recomienda implementar lo elementos correspondientes.



Ilustración 11 Elementos desprotegidos

- ✚ Se identificaron algunas fugas de agua que deben ser reparadas con prontitud para evitar daños mayores y pérdidas del recurso.



Ilustración 12 Fuga de agua identificadas

- ✚ Se debe legalizar con prontitud las servidumbres a favor del Lejos del Nido de los espacios donde se ubican estructuras y redes que se encuentren dentro de predios privados, lo anterior, para no tener inconvenientes al momento de requerir intervenir la infraestructura para realizar limpieza, mantenimiento o reparaciones.
- ✚ Dentro de lo observado en el sistema de acueducto se requiere implementar un programa de reposición de redes que no cumplen con el diámetro mínimo (50mm) para acueductos rurales de acuerdo a lo consignado en el Artículo 63 de la Resolución 0330 de 2017.
- ✚ Es importante adelantar los ajustes necesarios para poner en funcionamiento la planta de potabilización de agua, en cumplimiento del marco normativo vigente, para el suministro de agua apta para consumo humano a la comunidad de la vereda Lejos del Nido.
- ✚ Se deben realizar campañas de reforestación en la parte alta de la cuenca para proteger el recurso hídrico en la fuente abastecedora.
- ✚ Se debe implementar en el sistema de acueducto macro y micromedición para llevar registro de los consumos y pérdidas en el sistema de acueducto y que el cobro a los usuarios sea proporcional al consumo realizado. Además, la vereda

presenta un considerable desarrollo y al acueducto llegan múltiples solicitudes de servicio, por lo que minimizar las pérdidas y llevar registro de los consumos favorece la inclusión de nuevos usuarios al sistema.

- ✚ Se debe realizar mayor control y vigilancia sobre las redes del sistema de acueducto para identificar las conexiones ilegales. De acuerdo con lo manifestado por la administración del acueducto, hay usuarios que irregularmente comparten el derecho de agua con vecinos, en detrimentos del cobro del acueducto para la instalación del servicio.

5.2.2. CONTROL Y VERIFICACIÓN DE MEDIDORES DE LOS ACUEDUCTOS

5.2.2.1. Macromedición

La macromedición es el sistema de medición de grandes caudales, destinados a totalizar la cantidad de agua que ha sido captada y la que está siendo transportada por la red de conducción y distribución en diferentes sectores.

De acuerdo con la información suministrada por el acueducto no se tiene instalado macromedidor a la entrada de la PTAP, y se identificó un macro a la salida de los tanques de almacenamiento ubicados en la planta. No se recibieron reportes de los registros históricos para el análisis de agua distribuida y tampoco se tiene certeza del correcto funcionamiento del medidor identificado.



Ilustración 13 Macromedidor



5.2.2.2. Micromedición

La micromedición es el sistema de medición de volumen de agua, destinado a conocer la cantidad de agua consumida en un determinado período de tiempo por cada suscriptor del sistema de acueducto.

De acuerdo a lo consignado en el artículo 75 de la Resolución 0330 se establece que sin perjuicio de lo establecido en la Ley 373 de 1997, la Ley 142 de 1994 y la Resolución CRA 457 de 2008 o aquellas que las modifiquen, adicionen o sustituyan, para todos los casos es obligatorio colocar medidores domiciliarios para cada uno de los suscriptores individuales del servicio de acueducto, con las posibles excepciones que se definan en las normas anteriormente nombradas.

De acuerdo con los datos aportados por la administración del acueducto, se tienen 123 suscriptores con lo que llegan a atender una población aproximada de 492 habitantes de la zona de influencia del acueducto. No se recibió información de la cantidad de medidores instalados a los usuarios y su funcionamiento, por lo que se espera que no se realicen mediciones de consumos para realizar el cobro del servicio.

5.2.2.3. Índice de Agua No Contabilizada -IANC-

Como se mencionó anteriormente, el Índice de Agua No Contabilizada -IANC- es un indicador que los operadores de los acueductos realizan constante seguimiento y con el fin de establecer medidas y controles en favor que las pérdidas sean mínimas y que el servicio se preste con mayor eficiencia a la comunidad.

Dentro de la información recibida por parte de la administración del acueducto no se recibieron reportes para el análisis y evaluación de consumos y pérdidas. Es importante realizar control y seguimiento constante de estos índices con el fin de establecer programas de mejora continua, en favor de la preservación y correcto uso del recurso hídrico y además, incrementar el beneficio económico del sistema con la posible inclusión de nuevos usuarios.

En la Resolución N°131-0579-2017 aportada por la Administración del sistema de acueducto de la vereda Lejos del Nido en la cual Cornare aprobó el PUEAA para el periodo 2017-2021 se reportaron unas pérdidas de 9%. No se suministró información más reciente con el fin de analizar las pérdidas actuales del acueducto, solo se cuenta con el dato reportado para el año 2017.

Es importante implementar nuevos macromedidores, llevar registro de los consumos de los usuarios para establecer programas de reducción de pérdidas, ya que el dato con que se cuenta en el presente diagnóstico es de hace siete años, y



además, al parecer los valores reportados de agua producida y facturada no son del todo confiables. Es importante anotar que las pérdidas máximas totales establecidas en la Resolución 0330 son del 25% para sistemas de acueducto.

5.2.2.4. Modelación red de distribución

De acuerdo con el Artículo 57 de la Resolución 0330 de 2.017, se establece que todos los sistemas de redes de distribución deben contar con un modelo hidráulico, a través del cual se pueda predecir el comportamiento frente a diferentes condiciones operativas, de mantenimiento o de expansión. En la información suministrada por el operador del servicio del acueducto Lejos del Nido no se aportó información relacionada con la modelación hidráulica de las redes de distribución, así como tampoco planos del sistema en general en ningún formato.

5.2.2.5. Facturación

El sistema de acueducto de la vereda Lejos del Nido realiza el cobro del servicio prestado mediante el cobro de un cargo fijo para la distribución de agua cruda a cada uno de los 123 usuarios. El cobro por el servicio prestado es definido dependiendo del tipo de usuario ya que es diferente para viviendas o fincas conforme a lo manifestado por la administración del acueducto.

5.2.2.6. Verificación de los medidores

Como se mencionó en numerales anteriores, el acueducto de la vereda Lejos del Nido cuenta con medidores instalados a cada uno de los 123 usuarios a los que se les presta actualmente el servicio de agua potable.

De acuerdo con la información de volúmenes de agua del acueducto y las pérdidas generadas en el sistema, es importante establecer medidas que busquen reducir las pérdidas de agua, lo que generará mayor eficiencia en el sistema y ahorro de recurso tratado para posibles y potenciales nuevos usuarios lo que se traduce también en un mayor beneficio económico.

Como ejercicio teórico se estima la población de saturación que se puede llegar a abastecer con el caudal concesionado tomando los parámetros establecidos en la norma vigente. Se toma una dotación neta máxima para la estimar los consumos de los usuarios de acuerdo a lo consignado en la Resolución 0330 de 2.017 y la Resolución 0799 de 2.021. La dotación neta para la vereda Lejos del Nido es 120 l/hab*día, por ubicarse en un nivel superior a 2.000 msnm.



Se estiman unas pérdidas técnicas de 25%, las cuales corresponden a las pérdidas totales máximas establecida en el artículo 44 de la Resolución 0330 de 2017. Para el cálculo de la dotación bruta se hace uso de la siguiente ecuación:

$$D_{bruta} = D_{neta} / ((1 - \%p)) =$$

Donde,

D_{bruta}: Dotación bruta

D_{neta}: Dotación neta

%p: Porcentaje de pérdidas técnicas máximas para diseño

Se tiene entonces una dotación bruta de 160 l/hab*día, para el diseño de la red de acueducto de la vereda Lejos del Nido.

A la fecha se informa desde la Administración del acueducto que cuentan con 123 usuarios, con una población servida de aproximadamente 492 habitantes. Por las características de la zona donde el acueducto la gran mayoría de los usuarios son de tipo residencial.

Como se mencionó anteriormente, a modo de ejercicio teórico se realiza el ejercicio de cuantos suscriptores de consumo tipo residencial doméstico se pueden llegar a abastecer con los 1,80 l/s que se tenían en concesión por parte de la Autoridad Ambiental de la fuente El Salto y que al parecer caducó en el año 2021 y del que no se aportaron soportes de su renovación ante Cornare.

De acuerdo con lo anterior se tiene un consumo por vivienda tomando una densidad habitacional promedio de 4 habitantes por vivienda:

$$160 \text{ l/hab*día} * 4 \text{ hab} = 640 \text{ l/viv*día} \text{ ó lo que es igual a } 0,0074 \text{ l/s*vivienda.}$$

Con base en los consumos anteriores tomados de las dotaciones y pérdidas establecidas en las normas vigentes, con el caudal en concesión con que cuenta el sistema se calcula el número de viviendas que en teoría se pueden llegar a abastecer.

$$\text{Vivendas} = \frac{\text{Caudal otorgado}}{\text{Consumo 1 Vivienda}} = \frac{1,80 \text{ l/s}}{0,0074 \frac{1}{\text{viv}}/\text{s}} = 243.24 \text{ viv}$$

De acuerdo con el análisis anterior, el sistema de acueducto de la vereda Lejos del Nido si todos sus suscriptores fueran de tipo residencial podría abastecer con el caudal que tiene en concesión hasta 243 usuarios. Cabe anotar que el número de



viviendas calculado anteriormente puede variar de acuerdo con los consumos promedios que tenga el sistema de acueducto en comparación con el consignado en la Norma, además, se basa en el supuesto que las pérdidas técnicas totales están en el 25% establecido en la Norma.

De relación con la estimación anterior, el sistema de acueducto de la vereda Lejos del Nido que en la actualidad cuenta con 123 usuarios, está en capacidad de conectar nuevos suscriptores en teoría con el agua que tenía en concesión. Es importante implementar programas de ahorro del agua y buscar la reducción de pérdidas para optimizar el recurso, así como también, se debe contemplar la solicitud de un aumento de concesión por parte de la Entidad Ambiental si dentro de los planes del acueducto está expandirse e incluir nuevos usuarios al sistema.

Parámetro	Descripción	Observación
Calidad de agua	-	Distribuye agua cruda. PTAP fuera de funcionamiento
Continuidad del servicio	24 horas	
Macromedición	No	
Micromedición	No	
Número de usuarios	123	Dato suministrado por la Admón. del acueducto
Uso del agua	Doméstico	
Área de prestación del servicio	-	
IANC	-	

Tabla 7. Características del servicio

5.5.4. REALIZACIÓN DE AFOROS DE CAUDALES DE APROVECHAMIENTO Y ECOLÓGICOS A LAS QUEBRADAS APROVECHADAS POR LOS ACUEDUCTOS EN RELACIÓN A CAUDALES OTORGADOS POR CORNARE.

5.5.4.1. Quebrada “El Salto”– Aforo del Caudal Medio



Estimación de caudales por método volumétrico

El aforo de caudales por método volumétrico es una técnica fundamental en la ingeniería y las ciencias ambientales para determinar la cantidad de fluido que pasa por una sección de conducto o canal en un determinado tiempo mediante el uso de recipientes con volúmenes conocidos. Esta actividad es fundamental en la gestión



de recursos hídricos, especialmente en la planificación y operación de acueductos veredales.

Definición de caudal

Cantidad de fluido que pasa a través de una sección transversal por unidad de tiempo. Generalmente se expresa en unidades de litros por segundo (L/s) o metros cúbicos por segundo (m^3/s).

Método volumétrico

Técnica directa para medir el caudal de un curso de agua. Consiste en capturar una cantidad conocida de agua en un recipiente durante un tiempo determinado y calcular el caudal a partir del volumen y el tiempo.

Recursos utilizados para la medición

1. Cronómetro
2. Cinta métrica
3. Calculadora
4. Recipiente de 16 litros de capacidad (Para la Quebrada Amagamiento – PTAP)

Cálculo del caudal

El caudal (Q) se calcula usando la fórmula:

$$Q = V/t$$

donde:

- Q es el caudal (L/s)
- V es el volumen de agua capturado (litros)
- t es el tiempo registrado (s)

Procedimiento

Se designa el sitio de recolección de las aguas en la bocatoma del sistema para posteriormente realizar el aforo volumétrico. Se debe tener presente que en el

proceso de recolección y procesamiento de los datos obtenidos se tuvo en cuenta el caudal captado por el acueducto.



Fotografía 4 – Punto de recolección (bocatoma)



Fotografía 5 – Recolección del fluido obra de captacion

Resultados

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE - ACUEDUCTO VEREDAL LEJOS DEL NIDO						
AFORO VOLUMÉTRICO - QUEBRADA EL SALTO						
Tiempo registrado (s)		Tiempo promedio (s)	Volumen (L)	Caudal (L/s)	Fecha	Hora de la toma
1	1.97	2.13	20	11.36	20/08/2024	12:15 p.m
2	2.13					
3	2.3					
CAUDAL OTORGADO CORNARE (L/s)			PORCENTAJE ADICIONAL DEBIDO A PÉRDIDAS (%)		CAUDAL ADICIONAL (L/s)	
1.8			10%		1.98	
OBSERVACIONES						
Durante el día de la realización del aforo se presentó en general un día soleado sin presencia de lluvias.						

Tabla 18: Resultados del aforo volumétrico



5.5.4.2. Conclusión de la medición

Con los resultados obtenidos en este método experimental se puede dar una buena idea de la magnitud del caudal que recorre la Quebrada “El Salto” que abastece al sistema de acueducto de agua cruda Lejos del Nido, ya que esta metodología ofrece una precisión confiable teniendo en cuenta su versatilidad y rapidez en la obtención de la información. La realización de aforos permite evaluar la capacidad de abastecimiento de la quebrada para el sistema de acueducto y se permite concluir preliminarmente que, con apoyo en documentación CORNARE, la quebrada cuenta con un buen recurso hídrico para abastecer las necesidades del sistema y, además, cumple con los caudales ecológicos exigidos para el funcionamiento normal de los ecosistemas que dependen del flujo hídrico de la Quebrada El Salto.

5.6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.6.1. COMPONENTE ADMINISTRATIVO

- Se recomienda fortalecer la capacidad administrativa del acueducto, diseñar una estructura administrativa formal que incluya personal capacitado y la implementación de procedimientos operativos estandarizados. Esto facilitará una gestión organizada y eficiente mejorando la calidad del servicio.
- Se recomienda implementar un estudio tarifario acorde con la normativa vigente para establecer tarifas justas y equilibradas para los usuarios con el fin de generar sostenibilidad financiera en el acueducto.
- Implementar un sistema de gestión tributaria que permita el cumplimiento de las obligaciones fiscales y los requisitos financieros normativos actuales.
- Se debe legalizar con prontitud las servidumbres a favor del acueducto Tabacal de los espacios donde se ubican estructuras y redes que se encuentren dentro de predios privados, lo anterior, para no tener inconvenientes al momento de requerir intervenir la infraestructura para realizar limpieza, mantenimiento o reparaciones.
- Se debe tener presente la fecha de renovación del el Permiso de Concesión de Agua el cual es indispensable para asegurar la legalidad en la captación y distribución del recurso. Este paso no solo es crucial para evitar sanciones, sino también para operar en armonía con la normativa ambiental, protegiendo los ecosistemas locales.



- Se debe elaborar el Programa de Uso Eficiente y Ahorro de Agua PUEAA para el sistema de acueducto de la vereda Lejos del Nido, el cual es una herramienta indispensable para la gestión del recurso hídrico.

5.2.3. COMPONENTE TÉCNICO

- ✚ Es fundamental llevar a cabo los ajustes necesarios para poner en funcionamiento la planta de potabilización de agua de la vereda Lejos del Nido, asegurando que cumpla con las normativas vigentes y los estándares de calidad requeridos para el suministro de agua apta para el consumo humano. Este proceso es crucial para proteger la salud de los habitantes, ya que el acceso a agua potable reduce el riesgo de enfermedades transmitidas por agua contaminada. Además, poner en marcha la planta de potabilización fortalecerá la infraestructura del acueducto, generando confianza en la comunidad y cumpliendo con las regulaciones sanitarias y ambientales. La implementación de esta medida no solo contribuye a mejorar la calidad de vida de los usuarios, sino que también asegura la sostenibilidad del recurso hídrico y fomenta el desarrollo social de la vereda.
- ✚ Se recomienda realizar mantenimientos periódicos preventivos para evitar daños y alargar la vida útil de las estructuras.
- ✚ Se sugiere implementar un programa de reposición de redes para las tuberías que ya cumplen su ciclo de vida y/o que no cumplen con el diámetro mínimo (50mm) para acueductos rurales de acuerdo a lo consignado en el Artículo 63 de la Resolución 0330 de 2017.
- ✚ Se identificaron algunos tramos de tubería expuestos sobre senderos que son susceptibles a daños, por lo que se recomienda realizar las actividades necesarias para protegerlos o enterrarlos. Adicionalmente se observaron algunos accesorios que no cuentan con cajas para su protección y operación, por lo que se recomienda implementar lo elementos correspondientes.
- ✚ Se identificaron algunas fugas de agua que deben ser reparadas con prontitud para evitar daños mayores y pérdidas del recurso
- ✚ Se debe implementar en el sistema de acueducto Lejos del Nido macro y micromedición para llevar registro de los consumos y pérdidas en el sistema de acueducto y que el cobro a los usuarios sea proporcional al consumo



realizado. De acuerdo con lo informado por la administración del acueducto se estima que las pérdidas se encuentren muy por encima de lo establecido en la norma vigente.

- ✚ Se debe realizar mayor control y vigilancia sobre las redes del sistema de acueducto para identificar las conexiones ilegales. De acuerdo con lo manifestado por la administración del acueducto, hay usuarios que irregularmente comparten el derecho de agua con vecinos, en detrimentos del cobro del acueducto para la instalación del servicio.