



APOYO AL SEGUIMIENTO DE LAS OBRAS DE SANEAMIENTO BÁSICO EN LA SECRETARÍA DE HÁBITAT DE LA ALCALDÍA DEL MUNICIPIO DE RIONEGRO. UN ENFOQUE DE OPTIMIZACIÓN Y FORTALECIMIENTO A LA GESTIÓN DE OBRAS DE SANEAMIENTO BÁSICO EN EL MUNICIPIO.

Darío Fernando Ballesteros Mora

Informe de práctica presentado para optar al título de Ingeniero Sanitario

Asesor:

Alejandro de Jesús Molina González

Universidad de Antioquia
Facultad de Ingeniería
Ingeniería Sanitaria
Medellín, Antioquia, Colombia

2024

Cita

(Ballesteros Mora, 2024)

Referencia

Estilo APA 7 (2020)

(Ballesteros Mora, 2024). *Apoyo al seguimiento de las obras de saneamiento básico de la secretaría de hábitat de la alcaldía del municipio de Rionegro. Un enfoque de optimización y fortalecimiento a la gestión de obras de saneamiento básico en el municipio* [Trabajo de grado profesional]. Universidad de Antioquia, Medellín Colombia.



Biblioteca Carlos Gaviria Díaz

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

Universidad de Antioquia - www.udea.edu.co

Rector: John Jairo Arboleda

Decano/Director: Julio César Saldarriaga

Jefe departamento: Julio Eduardo Cañón

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

Dedicatoria

Dedico este logro a Dios Todopoderoso por darme la fortaleza, la paciencia y la sabiduría necesarias para alcanzar este logro; sin su guía constante este camino hubiese sido imposible.

A mis padres, **Digna Rosa Mora** y **Antonio Ballesteros**, les debo todo lo que soy. Gracias por su amor incondicional, por apoyarme siempre y brindarme los mejores consejos en cada etapa de mi vida.

A mis hermanos: **Cristian Johan**, **Andrea Carolina**, y **Claudia Liceth**, gracias por su compañía y apoyo. Ustedes han sido una fuente constante de motivación y alegría en mi vida.

A mi cuñado, **Eder Suárez**, gracias por ser parte de esta familia y el apoyo incondicional que siempre me has brindado.

A mis sobrinas, **Antonia** y **Montserrat**, su alegría y cariño han sido una luz en mi camino.

Finalmente, agradezco a mi amigo **Willington Cardona**, por estar siempre a mi lado, apoyándome y compartiendo tantos momentos importantes durante este proceso. }

Agradecimientos

Primero, quiero agradecer a Dios por darme la fortaleza necesaria para enfrentar cada día el gran reto y sueño de convertirme en Ingeniero Sanitario. Aunque el camino no fue fácil, siempre sentí con su guía y compañía.

Mi agradecimiento también va dirigido a mi Alma Máter, la Universidad de Antioquia; por acogerme y permitir mi formación como un ingeniero íntegro, con sólidas bases intelectuales y un profundo sentido de responsabilidad por la ingeniería sanitaria.

Expreso mi más sincera gratitud a todas las personas que formaron parte de mi proceso académico y me brindaron su apoyo y compromiso incondicional desde el principio hasta el fin.

En especial, agradezco a mi padre y a mi madre por su inquebrantable aliento y sabios consejos. También extendo mi gratitud a mis familiares y amigos, así como a los negocios *La Fuente* y *Salsamentaría La Unión*, que en cabeza por sus propietarios me brindaron la oportunidad de trabajar en sus establecimientos durante mi formación académica. Gracias a ellos, pude contar con el soporte económico necesario para cubrir gastos como arriendo, alimentación, transporte, entre otros.

Asimismo, agradezco a la Alcaldía de Rionegro, Antioquia, bajo la dirección del alcalde Jorge Humberto Rivas Urrea, por permitirme realizar mis prácticas profesionales, en el marco del convenio entre la Universidad de Antioquia y la Alcaldía de Rionegro, durante el semestre de industria en la Subsecretaría de Servicios Públicos. Agradezco especialmente al ingeniero José Jairo Barrera Valencia y a mis compañeros de trabajo, quienes me brindaron la oportunidad de participar en labores de gran importancia, enriqueciendo mi experiencia y crecimiento profesional.

Por último, no puedo dejar de mencionar a mis profesores, cuya comprensión, esfuerzo y dedicación fueron fundamentales en mi formación, así como a mis compañeros de estudio, quienes también contribuyeron de manera significativa en este proceso.

Tabla de contenido

Resumen	9
1 Introducción	11
2 Planteamiento del problema	12
2.1 Antecedentes	12
3 Justificación.....	14
4 Objetivos	16
4.1 Objetivo general	16
4.2 Objetivos específicos.....	16
5 Marco teórico	17
6 Metodología	23
7 Resultados	25
8 Discusión	31
9 Conclusiones	33
10 Recomendaciones.....	34
11 Referencias.....	35
12 Anexos.....	37

Lista de tablas

Tabla 1. Áreas modificadas por sector y total en corte de césped.	26
Tabla 2. Televisación la playa.	27

Lista de figuras

Figura 1. Estadístico de modificación en corte de césped.	26
Figura 2. Estadístico de Televisaciones vs Observaciones.	28
Figura 3. Revisión Planos PTAR Galicia.	28
Figura 4. Planos Servidumbre Abreo.	29

Siglas, acrónimos y abreviaturas

PMA	Plan Maestro de Alcantarillado
PQRS	Peticiones, Quejas, Reclamos y Sugerencias
PGIRS	Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos
BPMS	Business Process Management System
SECOP	Sistema Electrónico de Contratación
RAS	Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico
CORNARE	Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare
EPM	Empresas Públicas de Medellín E.S.P.
CCTV	Circuito Cerrado de Televisión.
POT	Plan de Ordenamiento Territorial
UdeA	Universidad de Antioquia
GIS	Sistema de Información Geográfica
UdeA	Universidad de Antioquia

Resumen

El constante crecimiento urbanístico y poblacional en la zona rural del municipio de Rionegro Antioquia, ha representado una alta demanda de servicios públicos; esto ha generado que se tengan que realizar intervenciones rigurosas en la supervisión y apoyo de diversos proyectos relacionados con el manejo de aguas residuales, infraestructura de agua potable, saneamiento básico y verificación de puntos de vertimiento. Desde el rol de practicante de la Subsecretaría de Servicios Públicos del municipio de Rionegro con un crecimiento urbanístico acelerado del 3% entre los años 2021 y 2023 según (Secretaría Seccional de Salud y Protección Social de Antioquia., 2022) entre las funciones realizadas se destacan las siguientes:

- ✓ La revisión de planos de redes de aguas residuales y aguas lluvias conforme a la Resolución 799 de 2021 Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio.
- ✓ El apoyo en visitas técnicas relacionadas a vertimientos y pozos sépticos en la zona rural del municipio de Rionegro, y elaboración de informes correspondientes.
- ✓ La participación en la gestión de PQRS.

Además, se brindó asistencia en la verificación contractual de subsidios y contribuciones a través de sistemas de gestión como BPMS y SECOP, contribuyendo a la eficiencia en la ejecución de las obras planificadas. El trabajo desarrollado fomenta un enfoque colaborativo, permitiendo mejorar los procesos de supervisión y asegurar que los proyectos se desarrollarán conforme a los diseños aprobados y normativas vigentes.

Abstract

The constant urbanistic and population growth in the rural area of the municipality of Rionegro Antioquia, has represented a high demand for public services; this has generated that rigorous interventions have to be carried out in the review and support of various projects related to wastewater management, hydrosanitary infrastructure and verification of discharge points. From the role of intern student of the Undersecretariat of Public Services of the municipality of Rionegro with an accelerated urbanistic growth of 3% between the years 2021 and 2023 according to (Sectional Secretariat of Health and Social Protection of Antioquia. 2022) among the functions performed the following stand out:

- ✓ The review of wastewater and rainwater network plans in accordance with the regulations of the Technical Regulation of the Drinking Water and Basic Sanitation Sector - RAS Resolution 0799 of 2021.
- ✓ Support in technical visits related to discharges and septic tanks in the rural area of the municipality of Rionegro, and preparation of corresponding reports.
- ✓ Participation in the management of PQRS (Requests, Complaints, Claims and Suggestions).

In addition, assistance was provided in the contractual verification of subsidies and contributions through management systems such as BPMS (Business Process Management Suite) and SECOP (Electronic System for Public Procurement), contributing to the efficiency in the execution of planned works. The work developed encourages a collaborative approach, allowing for improved supervision processes and ensuring that projects will be developed in accordance with approved designs and current regulations.

1 Introducción

El saneamiento básico debe considerarse un bien público esencial e indispensable para la salud de la población y la prosperidad de la sociedad. Este debe ser considerado como un derecho fundamental, pues de acuerdo con la UNICEF 2023, “Todas las personas tienen derecho a gozar de servicios de saneamiento básico que garanticen la privacidad, la dignidad y la seguridad; y sean físicamente accesibles y asequibles”, en complemento: “El saneamiento básico es también un bien público que reporta beneficios a toda la sociedad al mejorar la salud y promover el desarrollo económico y social. La falta de un saneamiento básico seguro provoca enfermedades y dolencias que afectan de manera desproporcionada a los niños, como la diarrea, las infecciones parasitarias y el retraso del crecimiento. No obstante, el saneamiento básico deficiente afecta a todos, y un entorno contaminado tiene repercusiones en toda la comunidad, independientemente de que un hogar determinado tenga o no una instalación de saneamiento básico” (UNICEF, 2023).

En integridad a la formación académica para un estudiante de Ingeniería Sanitaria, es pertinente la participación en diversas actividades fundamentales para la supervisión y planificación de proyectos relacionados con la infraestructura de agua potable y Saneamiento Básico. Por esta razón, el rol del estudiante – practicante estuvo enfocado en el manejo de aguas residuales desde la subsecretaría de Servicios Públicos del municipio de Rionegro, verificación de puntos de vertimiento, revisión de planos de diseño, y seguimiento a las obras de alcantarillado. Adicionalmente, el practicante ha brindado apoyo en la gestión de PQRS (Peticiónes, Quejas, Reclamos y Sugerencias) y en la revisión de documentación contractual en plataformas como BPMS y SECOP. Estas labores han permitido un contacto directo con la normativa vigente, tales como el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS Resolución 0799 del 2021 y el Plan de Ordenamiento Territorial (POT), lo cual ha facilitado la correcta ejecución de proyectos enmarcados en los servicios públicos del municipio.

2 Planteamiento del problema

En los últimos años, el municipio de Rionegro, Antioquia, ha experimentado un crecimiento poblacional significativo, impulsado por la llegada de población flotante. Este incremento ha generado una mayor demanda de servicios relacionados con el saneamiento básico, especialmente en la zona rural. En particular, ha aumentado la necesidad de acompañamiento en las visitas de verificación de puntos de vertimiento y en la aprobación de los sistemas de tratamiento de aguas residuales individuales para asegurar su correcto funcionamiento, lo que ha impactado el cumplimiento de las normativas ambientales vigentes.

Las deficiencias en la delimitación de áreas críticas y la falta de precisión en la planificación han provocado un aumento en los tiempos de ejecución de las actividades de verificación, lo que ha dificultado la cobertura de las tareas y retrasado las intervenciones necesarias. Adicionalmente, la gestión de PQRS (Peticiones, Quejas, Reclamos y Sugerencias) ha enfrentado complejidades, principalmente en la coordinación con entidades como EPM y CORNARE, lo que ha retrasado la solución de problemas críticos relacionados con la infraestructura de saneamiento básico.

La falta de elaboración oportuna de informes correctivos ha agravado esta situación, comprometiendo la implementación de acciones correctivas en el tiempo requerido. A esto, se suma que la entrega de infraestructuras de alcantarillado ha carecido del personal necesario para realizar revisiones exhaustivas, afectando la coordinación entre contratistas y supervisores y poniendo en riesgo la calidad de las obras.

Por último, la gestión de contratos y la planificación a través de los sistemas SECOP 2 y BPMS han experimentado demoras en la supervisión, lo que ha obstaculizado el cumplimiento de los objetivos de la subsecretaría, generando ineficiencias en la ejecución de los proyectos.

2.1 Antecedentes

En los últimos años, el municipio de Rionegro ha experimentado un notable crecimiento poblacional, tanto en la zona urbana como rural, impulsado por una alta afluencia de población flotante. Este incremento ha generado una demanda constante de apoyo en la verificación de los sistemas de tratamiento de aguas residuales domésticas individuales en la zona rural, así como en la supervisión de los puntos de vertimiento. La ejecución de estas tareas ha resultado compleja, lo

que ha provocado retrasos significativos en la identificación de incumplimientos normativos y en la delimitación precisa de áreas críticas con alta densidad poblacional. Esta falta de precisión ha alargado los plazos necesarios para completar las actividades como respuesta a solicitudes, complicando la planificación y cobertura de estas.

Asimismo, la gestión de PQRS (Peticiones, Quejas, Reclamos y Sugerencias) ha enfrentado la alta demanda de solicitudes presentadas por la comunidad, agravada por cambios administrativos. Esta situación ha afectado la capacidad de ofrecer soluciones rápidas a problemas relacionados con aguas residuales, lluvias, sumideros, inundaciones y hundimientos en vías, generando demoras y preocupación entre los usuarios.

En cuanto a la sensibilización sobre el manejo de residuos sólidos, el apoyo a la implementación de normativas ambientales ha sido insuficiente. Los informes de seguimiento no reflejan de manera oportuna las acciones correctivas necesarias, lo que compromete la efectividad de las medidas implementadas.

La entrega de infraestructuras de alcantarillado de aguas residuales y las revisiones técnicas no siempre garantiza la calidad de las obras, debido a la falta de un apoyo exhaustivo en la revisión de planos de alcantarillado y su alineación con los diseños aprobados. Esta deficiencia, que debería estar en conformidad con el Resolución Minvivienda 799 de 2021 y las normas de EPM, ha generado dificultades en la coordinación entre contratistas y entidades supervisoras.

Finalmente, la revisión de contratos en los sistemas SECOP 2 y BPMS ha carecido del respaldo necesario para garantizar una gestión eficiente y transparente. La falta de integración y apoyo en la planificación y seguimiento de los planes maestros ha afectado negativamente la ejecución ordenada y efectiva de las obras programadas, perjudicando el cumplimiento de los objetivos de la subsecretaría.

3 Justificación

Es crucial abordar problemáticas relacionadas con el saneamiento básico debido al impacto que tienen en el cumplimiento de normativas ambientales y en la prestación de servicios básicos para la comunidad. La falta de efectividad en las visitas de verificación de puntos de vertimiento y en la delimitación de áreas críticas no solo dificulta la identificación de irregularidades, sino que también, pone en riesgo la sostenibilidad de los recursos naturales. Al no solucionar estos aspectos, se incrementa la posibilidad de que las actividades contaminantes no sean detectadas a tiempo, afectando gravemente al medio ambiente y a la salud pública. Mejorar la planificación y la ejecución de estas visitas permitiría optimizar recursos, reducir tiempos de intervención y garantizar un seguimiento adecuado al cumplimiento de las normativas.

Por otro lado, la gestión deficiente de PQRS, sumada a la escasa coordinación con entidades claves como EPM y CORNARE, genera retrasos en la solución de problemas de infraestructura y residuos. Esto afecta la calidad de vida de los usuarios y deteriora la confianza en las instituciones. Una mayor dotación de personal y una mejor articulación entre las partes permitirían resolver con mayor rapidez las inquietudes de la ciudadanía. Además, fortalecer la sensibilización sobre el manejo de residuos sólidos y mejorar la supervisión de la entrega de infraestructuras de alcantarillado garantizarían una gestión más eficiente, mientras que la optimización del uso de herramientas como SECOP 2 y BPMS resultaría esencial para lograr una planificación y ejecución de contratos más eficaz, contribuyendo al cumplimiento de los objetivos estratégicos de la subsecretaría.

La supervisión adecuada de los proyectos de alcantarillado y redes hidrosanitarias es esencial para garantizar la calidad y durabilidad de las infraestructuras, lo que asegura la optimización de los recursos públicos invertidos. La correcta revisión de planos y la evaluación exhaustiva de las obras reducirán los riesgos de fallos estructurales y garantizarán que las soluciones implementadas sean sostenibles a largo plazo.

Finalmente, la mejora en la gestión de contratos a través de los sistemas BPMS y SECOP permitirá una mayor transparencia y eficacia en la ejecución de los proyectos. A su vez, el seguimiento efectivo de las PQRS relacionadas con aguas residuales y problemas de infraestructura

Apoyo al seguimiento de las obras de saneamiento básico de la secretaría de hábitat de la alcaldía del municipio de Rionegro. Un enfoque de optimización y fortalecimiento a la gestión de obras de saneamiento básico en el municipio.

aumentará la confianza de la comunidad en la administración pública. Participar activamente en los comités de obras y en la planificación de los planes maestros permitirá asegurar que los objetivos de la subsecretaría se cumplan de manera efectiva, maximizando el impacto positivo de las obras en el bienestar de la comunidad

4 Objetivos

4.1 Objetivo general

Apoyar la gestión técnica que realiza la Subsecretaría de Servicios Públicos en el seguimiento a las diferentes actividades de saneamiento básico (acueducto, alcantarillado y aseo).

4.2 Objetivos específicos

Identificar áreas de mejora en las actividades mencionadas con el propósito de optimizar la gestión de las obras de saneamiento básico y asegurar un impacto más significativo en la calidad de vida de los habitantes del municipio.

Presentar recomendaciones específicas y respaldadas por evidencia para fortalecer las prácticas de gestión de obras de saneamiento básico, centrándose en la eficiencia, efectividad y sostenibilidad de las acciones llevadas a cabo por la Secretaría de Hábitat.

Contribuir al desarrollo de estrategias integrales para mejorar la gestión de obras de saneamiento básico de alcantarillado rural en el Municipio de Rionegro.

Poner en práctica los conceptos teóricos aprendidos en la formación académica y corroborar su aplicación en el campo de desempeño en las actividades que por parte de la Subsecretaría fueron asignadas.

5 Marco teórico

1. Normatividad en el Manejo de Aguas Residuales

(Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico) modificada por Resolución 799 de 2021 Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio está compuesto por una parte obligatoria, principalmente la Resolución 1096 de 2.000, y otra parte, de manuales de prácticas de buena ingeniería, conocidos como los títulos del RAS , en donde se realizan recomendaciones mínimas para formulación, diseño, construcción, puesta en marcha, operación y mantenimiento de los sistemas de acueducto, alcantarillado y aseo, de forma que se logre con esta infraestructura prestar un servicio con una calidad determinada (Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2017). La correcta aplicación del RAS es crucial para garantizar que los sistemas de tratamiento cumplan con los estándares de calidad necesarios para proteger el medio ambiente y la salud pública. El POT, es “determinante en el ordenamiento territorial en el señalamiento y localización de infraestructuras básicas de la red vial de nivel nacional y regional, puertos y aeropuertos, sistemas de abastecimiento de agua, Saneamiento Básico y suministro de energía, así como las directrices para sus áreas de influencia” (Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2020).

La implementación de un registro fotográfico detallado con fecha, hora y ubicación precisa ha demostrado ser una herramienta eficaz para reforzar la veracidad y transparencia en los informes técnicos. Esta práctica, combinada con la normativa establecida, asegura que los proyectos de infraestructura hídrica no solo cumplan con los requisitos técnicos, sino que también se ejecuten de manera responsable y documentada. “Abordar la imagen como construcción narrativa y objeto de la investigación social requiere reconocer sus potencialidades técnicas, estéticas y expresivas, en cuanto permite construir relatos que apuntan a profundizar, explicar e incluso cuestionar los hallazgos obtenidos por medio de las imágenes mismas. El uso de la imagen en la investigación permite conseguir evidencias frente a las situaciones o problemáticas estudiadas, obtener distintos puntos de vista frente a un mismo tema, así como observar y comprender comportamientos y hechos a los que de otra manera sería imposible acceder, incluyendo factores ambientales, anímicos y expresivos que pudieran afectar o intervenir en el desarrollo de la investigación. La imagen también permite documentar procedimientos, rituales y formas de desempeño de los individuos o grupos de personas observadas” (García Gil, 2010).

2. Gestión Documental y Estructuración de Informes Técnicos

La gestión documental es una práctica esencial en la administración pública para asegurar la trazabilidad y cumplimiento normativo en proyectos de infraestructura. (Martinez, 2019) subraya “la implantación de sistemas de gestión que adoptan como principio la mejora continua de los procesos es una práctica habitual en muchas organizaciones. Se hace un repaso de las principales normas internacionales que regulan estos sistemas de gestión y se explica la importancia que dan al control de la información documentada. Finalmente, se explica el marco de gobernanza de los documentos que proponen las normas de la familia ISO 30300, así como las normas e informes técnicos relacionados, que sirven para definir distintos aspectos de los sistemas de gestión de documentos”.

Un sistema robusto de gestión documental mejora la eficiencia en la toma de decisiones y asegura la transparencia en los procesos. La estructuración lógica de los informes técnicos, como argumentan (Auditool, 2023), Una estructura lógica y clara facilita la comprensión de los hallazgos y recomendaciones de la auditoría. Organizar la información de manera jerárquica, comenzando por los hallazgos principales y siguiendo con detalles específicos, puede facilitar la comprensión y retención de la información. Además, utilizar encabezados y listas con viñetas puede ayudar a destacar puntos clave y mejorar la legibilidad del informe.

Estos elementos son críticos no solo para la organización interna, sino también para asegurar que los informes reflejen con precisión las condiciones reales del terreno y permiten ajustes oportunos en la planificación de obras.

3. Herramientas de Información Geográfica en la Gestión Territorial

El uso de herramientas de información geográfica (SIG) ha revolucionado la planificación y gestión de proyectos de infraestructura. La implementación de GIS como ArcGIS y Google Earth permite una mejor delimitación de áreas de intervención, optimizando recursos y mejorando la precisión en la ejecución de proyectos. Esta tecnología es crucial para la planificación territorial, permitiendo una visualización detallada y un análisis más eficiente de los datos espaciales. Como sugiere (SAAVEDRA, 2006) Los sistemas de información geográfica (SIG), se han convertido en la nueva tecnología que permite no solo crear, organizar, y manipular en forma simultánea bases

de datos gráficas y descriptivas, sino que presentan una serie de posibilidades orientadas hacia el análisis multicriterio de dicha información, con el fin de convertirla en elementos de juicio para ayudar a la toma de decisiones

Estas herramientas no solo han optimizado la gestión de recursos, sino que también han ampliado la cobertura y efectividad de las actividades planificadas, asegurando que se logren los objetivos de manera más eficaz. Como expresa (SAAVEDRA, 2006) La mayoría de las actividades realizadas por el hombre tienen que ver con la localización espacial de sus elementos de análisis dentro de un contexto relativo, es decir referenciado. El ingeniero civil desea visualizar sus obras dentro del área geográfica donde se irán a construir, tratando de representar los principales factores favorables y adversos a cada emplazamiento, con el fin de estudiar la mayor cantidad de alternativas desde el punto de vista técnico, económico y financiero, que permita seleccionar la mejor de todas ellas, mediante un análisis espacial que correlacione todos estos criterios. El ingeniero electricista debe conocer las características del terreno donde deberá localizar una red eléctrica, y en lo posible, modelar el comportamiento del fluido eléctrico bajo diversas situaciones. Los diseños del ingeniero mecánico se representan en forma gráfica. Los médicos y planificadores en salud pública representan gráficamente los mapas epidemiológicos con el fin de cuantificar las acciones de control médico que deberán ejecutar. Los ecólogos, los procesos de deterioro del medio ambiente. La localización de los centros de mercadeo óptimos en una ciudad necesita tener en cuenta las características demográficas de la población de su zona de influencia, para estimar su potencial de ventas, etc. En conclusión, existe un rango muy amplio de disciplinas que deben realizar sus procesos de toma de decisiones y la solución a sus problemas mediante el análisis simultáneo de datos numéricos con la información espacial referenciada.

4. Sensibilización Ambiental y Manejo de Residuos Sólidos

La sensibilización ambiental y el manejo de residuos sólidos son componentes esenciales en la gestión urbana sostenible. Según (Buitrago, 2012) recibir sensibilizaciones en educación ambiental especialmente en el manejo de los residuos sólidos, con el fin de que adquieran el conocimiento y desarrollen buenos hábitos de cultura ciudadana en procura de prevenir, proteger y dar solución a un manejo integral de los residuos sólidos Domiciliarios.

En línea con los nuevos preceptos constitucionales y conforme a la Conferencia de las Naciones Unidas sobre medio ambiente y desarrollo de Río de Janeiro en 1992, se expidió la Ley 99 de 1993, que conformó el Sistema Nacional Ambiental (SINA) y creó el Ministerio del Medio Ambiente como su ente rector. Con esta ley quiere dársele a la gestión ambiental en Colombia una dimensión sistemática, descentralizada, participativa, multiétnica y pluricultural. Donde su propósito sea el de velar por el bienestar de la sociedad y hacer cumplir la normatividad en el tema de los residuos sólidos y sus posibles usos (Buitrago, 2012).

La implementación de estas medidas ha mostrado ser efectiva en aumentar el cumplimiento de las normativas por parte de los comerciantes, contribuyendo así a la sostenibilidad urbana. El comparendo ambiental como instrumento de cultura ciudadana para el adecuado manejo de residuos sólidos y escombros, mediante el cual se establecen sanciones pedagógicas y económicas a todas aquellas personas naturales o jurídicas que infrinjan la normatividad existente en materia de residuos sólidos (CVC, 2018).

5. Supervisión de Infraestructuras mediante CCTV

El uso de CCTV para la supervisión de infraestructuras ha demostrado ser efectiva para la detección temprana de fallas. (Javier Enrique Baque-Solís, 2019) señala que los métodos de evaluación del estado de tuberías, en este caso a través del sistema CCTV, pueden minimizar significativamente el riesgo de rotura de tuberías de gran diámetro que puedan traer consecuencias graves en aspectos económicos, políticos y legales, así como la seguridad y salud pública. Esta técnica permite observar a través de un monitor y una cámara especial en tiempo real, el estado físico de las tuberías.

Este enfoque ha mejorado significativamente la coordinación entre contratistas y municipios, asegurando que las obras se ejecuten conforme a los diseños aprobados.

6. Gestión Eficiente de la Información Contractual

La gestión de la información contractual es un aspecto crucial en la administración de proyectos de infraestructura. Según (Correa, 2002), es conveniente, desde todo punto de vista, que se formulen en cada país y que se implementan lineamientos, objetivos, y planes explícitos en materia

de contratación pública, lo que obliga a directivos y funcionarios a realizar una buena gestión en la contratación. Ello implica calendarizar correctamente las licitaciones; asegurar la continuidad de estas; establecer normas claras y similares para todos los tipos de licitaciones a los que se va a llamar y formular mecanismos de evaluación del sistema.

Estos avances han contribuido a la optimización de los procesos contractuales, reduciendo los tiempos de gestión y aumentando la precisión en la administración de contratos.

7. Coordinación y Resolución de PQRS

La coordinación en dependencias es clave para la resolución efectiva de PQRS. (Alcaldía de Riohacha, 2015) buscando garantizar el Derecho que tiene toda persona para presentar solicitudes respetuosas, ante las autoridades o ante ciertos particulares por motivos de interés general o particular y obtener de ellos una pronta resolución sobre lo solicitado, especialmente en áreas complejas como la gestión de aguas residuales y la infraestructura urbana.

Estos esfuerzos colaborativos entre dependencias no solo han mejorado la satisfacción de los usuarios, sino que también han asegurado que los problemas se aborden de manera integral y oportuna.

8. Planificación de Infraestructuras de agua potable y saneamiento básico.

La planificación coherente de infraestructuras agua potable y saneamiento básico es fundamental para la ejecución exitosa de obras. La elaboración de los planos de un diseño agua potable y saneamiento básico, contra incendio y de gas es uno de los pasos más importantes del diseño, ya que los planos son la parte más representativa del diseño y son los documentos de mayor utilidad en los procesos subsiguientes para la ejecución de un proyecto. Inicialmente se elaboran unos planos que forman parte de un anteproyecto, con trazados propuestos para revisión y coordinación con otras disciplinas destacan que una planificación bien integrada y consistente asegura que los recursos se utilicen de manera eficiente y que las obras se completen dentro de los plazos y presupuestos establecidos. (AQUA, 2016)

Esta planificación ha permitido una ejecución más ordenada y efectiva de las obras programadas, contribuyendo a la sostenibilidad y eficacia de los proyectos de infraestructura.

9. Flexibilidad y Colaboración en el Entorno Laboral

La flexibilidad y disposición para apoyar diversas funciones en un entorno laboral contribuyen significativamente a la eficiencia y colaboración dentro de una organización. Hernández y Gómez (2017) indican que un ambiente de trabajo colaborativo y flexible facilita el cumplimiento de los objetivos institucionales, permitiendo que los proyectos se realicen de manera más eficaz y con un alto nivel de calidad.

Estos aspectos son fundamentales para crear un entorno de trabajo productivo, donde la colaboración y la flexibilidad son clave para el éxito organizacional.

6 Metodología

Se realizaron visitas técnicas para la aprobación de sistemas de tratamientos de aguas residuales en la zona rural del municipio de Rionegro Antioquia. Se iniciaba ubicando el predio, luego se tomaba el registro fotográfico del área para después documentar la ubicación del pozo séptico y por último se recopilaban los datos de los propietarios y habitantes de la vivienda. Además, se registraron distancias a linderos vecinos y fuentes hídricas, así como la funcionalidad del pozo séptico. Esta información fue crucial para garantizar el cumplimiento de la normatividad vigente y facilitar la elaboración de informes para la aprobación de sistemas de tratamiento de aguas residuales domésticas.

Durante las visitas de verificación a los puntos de vertimiento, se localizaba el sitio de vertimiento y se tomaba un registro fotográfico. Se evaluaba la situación y el tipo de vertimiento y se elaboraban informes de seguimiento para documentar las condiciones encontradas.

Se contribuyó en la planificación y seguimiento de actividades de corte de césped y poda de árboles. Para ello, se visitaron las áreas a intervenir haciendo registro fotográfico y realizando las mediciones del área. Utilizando herramientas de información geográfica como ArcGIS, GeoRio y Google Earth, con estas se modificaron las áreas de intervención, optimizando así el uso de recursos.

Se acompañó la implementación de programas específicos, como el manejo de residuos sólidos y la sensibilización de comerciantes en San Antonio de Pereira; esto incluyó visitas puerta a puerta a negocios locales y la comunidad en general para socializar las iniciativas y realizar controles de seguimiento en colaboración con Desarrollo Territorial, Salud Pública y la Secretaría de Hábitat.

La supervisión de la ejecución de proyectos de alcantarillado y redes hidro-sanitarias se llevó a cabo mediante la revisión de videos de CCTV proporcionados por los contratistas; análisis de planos en AutoCAD y visitas de campo para corroborar la información relacionada con los

sistemas de alcantarillado. Esto garantizó la correcta entrega y funcionamiento de la infraestructura.

Se apoyó la revisión y evaluación de planos de sistemas de alcantarillado, aguas residuales y pluviales a través de documentos en AutoCAD y físicos. Las novedades se reportaban en informes técnicos los cuales derivaban del levantamiento de información en campo, facilitando la aprobación de planos.

Se llevó a cabo la verificación de contratos en los sistemas BPMS y SECOP mediante revisión, asegurando que estuvieran registrados en ambas plataformas, de esta forma se garantiza la correcta gestión de la información contractual.

Se gestionaron las Peticiones, Quejas, Reclamos y Sugerencias (PQRS) relacionadas con problemas de aguas residuales, aguas lluvias, sumideros, inundaciones y hundimientos en vías. Estas PQRS eran presentadas por la comunidad a través de medios electrónicos y reuniones presenciales, donde el funcionario asignado tomaba los datos y hacía seguimiento para responder de manera eficiente y oportuna.

Se participó en la supervisión y acompañamiento de comités de obras, así como en la planificación y seguimiento de planes maestros relacionados con infraestructura de agua potable y saneamiento básico. Se realizaron visitas de verificación en campo y reuniones semanales en obra, solicitando información a la entidad supervisora para asegurar el avance físico y financiero acorde con los contratos establecidos.

Se brindó apoyo en otras funciones de la subsecretaría de servicios públicos, implementando metodologías adecuadas para el cumplimiento de las funciones específicas de la subsecretaría.

7 Resultados

Se logró mejorar la precisión y calidad de los informes técnicos aplicando las Resolución 799 de 2021 Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio y Plan de Ordenamiento Territorial - POT del municipio, y utilizando un registro fotográfico detallado con fecha, hora y ubicación exacta de los sistemas de tratamiento de aguas residuales. Además, se aseguró el cumplimiento de los estándares de gestión documental exigidos por la administración municipal, y se implementó una estructura lógica en la elaboración de informes. Estos esfuerzos facilitaron la aprobación oportuna de los sistemas de tratamiento de aguas residuales o en su defecto se negó visto bueno a sistemas que no cumplían con la norma.

Se incrementó la frecuencia y efectividad de las visitas de verificación dando cumplimiento a las PQRS en los tiempos exigidos por la norma y semaforización de tiempos implementados por el municipio, resultando en una mejor identificación de incumplimientos en los puntos de vertimiento. Los informes de seguimiento ahora contienen análisis más detallados, lo que ha permitido tomar acciones correctivas de manera más oportuna.

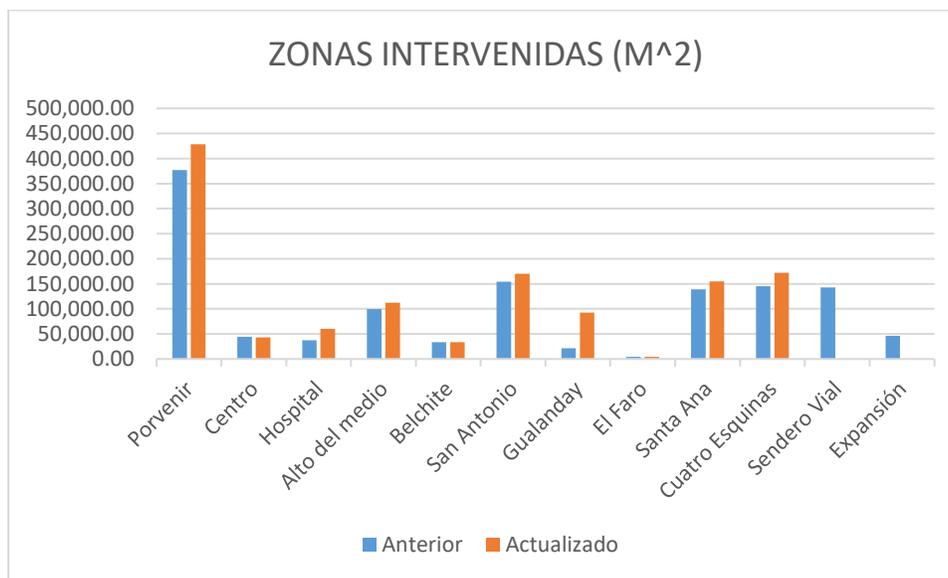
Con la implementación de herramientas de información geográfica como ArcGIS, GeoRio y Google Earth se mejoró la precisión en la delimitación de áreas de intervención, optimizando los recursos y reduciendo el tiempo de ejecución de las actividades. Además, se logró una mayor cobertura y efectividad en la planificación de estas tareas y ampliando las áreas de 1.244.720 a 1.271.404 metros cuadrados de área modificada. La siguiente tabla muestra la intervención en el área de corte de césped modificada y su grafica respectiva.

Tabla 1. Áreas modificadas por sector y total en corte de césped.

CATASTRO ZONAS VERDES A INTERVENIR (m2)			
Barrio		Anterior	Actualizado
10	Porvenir	377,117	428,611
11	Centro	44,462	43,038
12	Hospital	37,118	60,242
13	Alto del medio	99,377	112,226
14	Belchite	33,436	33,436
21	San Antonio	154,151	170,006
22	Gualanday	21,314	92,855
23	El Faro	4,509	4,422
31	Santa Ana	138,661	154,604
32	Cuatro Esquinas	145,437	171,964
	Sendero Vial	142,798	-
	Expansión	46,340	-
Total, General		1,244,720	1,271,404

Fuente. Elaboración propia a partir de datos obtenidos en campo.

Figura 1. Estadístico de modificación en corte de césped.



Fuente. Elaboración propia a partir de datos obtenidos en campo.

La participación en la sensibilización de los comerciantes sobre el manejo de residuos sólidos en San Antonio de Pereira ha llevado a un mayor cumplimiento de las normativas ambientales por parte de estos. Este cumplimiento se garantiza mediante una supervisión constante y la aplicación de sanciones ambientales cuando es necesario.

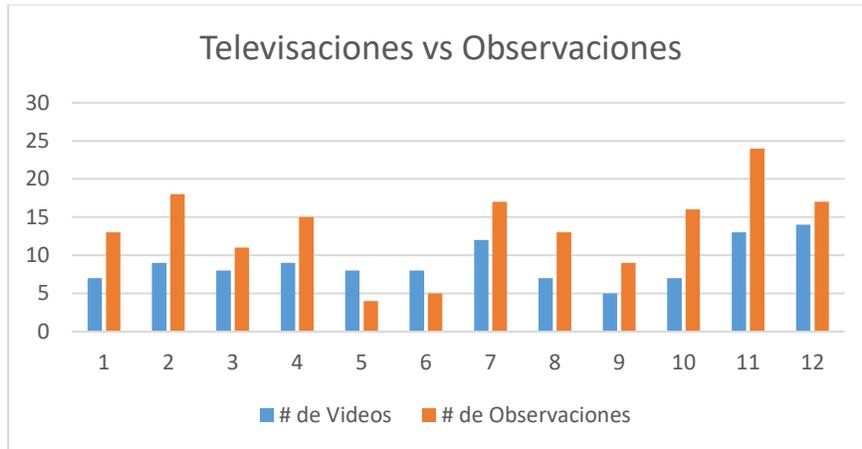
La supervisión efectiva y la implementación de evaluaciones mediante CCTV garantizaron la entrega de infraestructuras en óptimas condiciones, reduciendo fallas tempranas con el fin de aumentar la vida útil de los proyectos de alcantarillado, mejorando la coordinación entre contratistas y la entidad supervisora. La tabla 2 muestra el número de observaciones realizadas en la televisación al proyecto la playa del municipio de Rionegro y la figura 2 muestra la estadística.

Tabla 2. Televisación la playa.

TELEVISACIÓN PTAR LA PLAYA			
Característica	# de Videos	Observaciones	% de Obs.
PTAR la playa	7	13	8%
PTAR la playa 2	9	18	11%
PTAR la playa 3	8	11	7%
PTAR la playa 4	9	15	9%
PTAR la playa 5	8	4	2%
PTAR la playa 5 parte 2	8	5	3%
PTAR la playa 6	12	17	10%
PTAR la playa 7	7	13	8%
PTAR la playa 7 parte 2	5	9	6%
PTAR la playa 8	7	16	10%
PTAR la playa 9	13	24	15%
PTAR la playa 10	14	17	10%
TOTAL	107	162	100%

Fuente. Elaboración propia a partir de datos obtenidos en campo.

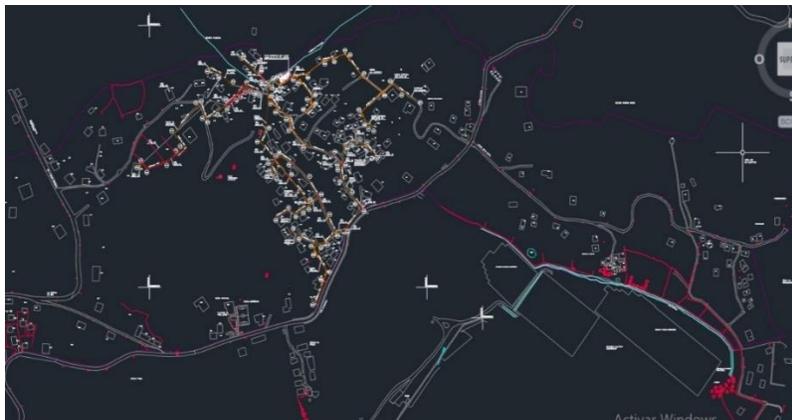
Figura 2. Estadístico de Televisaciones vs Observaciones.



Fuente. Elaboración propia a partir de datos obtenidos en campo.

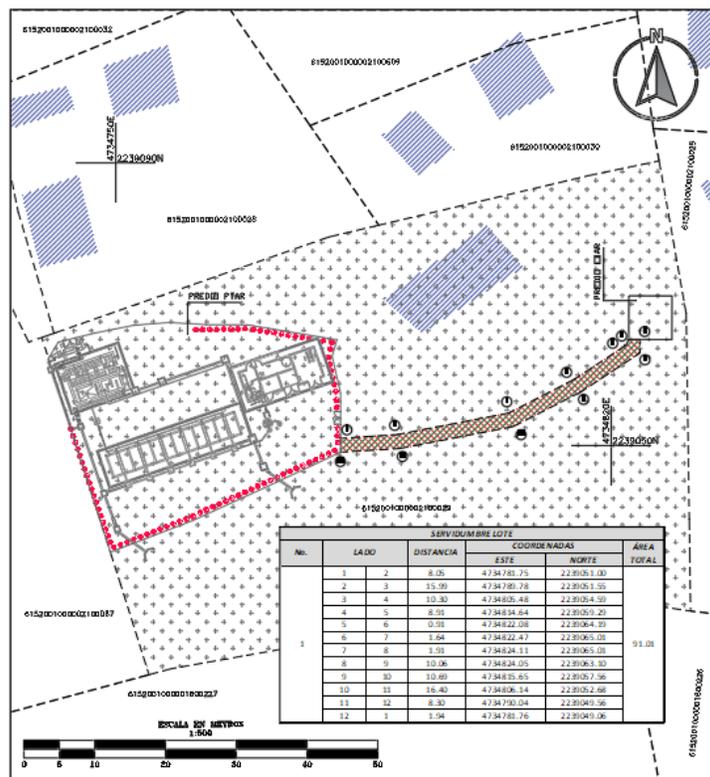
Se mejoró la precisión en la revisión de planos, asegurando que las obras se ejecuten conforme a los diseños aprobados. Los informes técnicos ahora reflejan ajustes efectivos evitando errores y alteraciones en los diseños de alcantarillado conforme a la norma Resolución 799 de 2021 Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio y Normas EPM. Las figuras 3 y 4 muestra un plano revisado detalladamente y la elaboración de servidumbre respectivamente.

Figura 3. Revisión Planos PTAR Galicia.



Fuente. Elaboración propia a partir de datos obtenidos en campo.

Figura 4. Planos Servidumbre Abreo.



Fuente. Elaboración propia a partir de datos obtenidos en campo.

Se optimizó la gestión de la información contractual mediante la revisión de contratos en el SECOP 2 y el BPMS, lo que redujo errores y garantizó una gestión eficiente y conforme a las normativas establecidas. Como resultado, se ha logrado una mayor transparencia y confianza en los procesos contractuales.

La coordinación efectiva con entidades como EPM y CORNARE permitió una resolución más rápida y eficiente de las PQRS relacionadas con problemas de aguas residuales, lluvias, sumideros, inundaciones y hundimientos en vías. Esto ha resultado en una mayor satisfacción de los usuarios y una mejora en la calidad del servicio

Se logró una mejor integración y coherencia en la planificación, seguimiento y apoyo de planes maestros relacionados con infraestructura agua potable y saneamiento básico, evidenciados en una ejecución más ordenada y efectiva de las obras programadas.

Apoyo al seguimiento de las obras de saneamiento básico de la secretaría de hábitat de la alcaldía del municipio de Rionegro. Un enfoque de optimización y fortalecimiento a la gestión de obras de saneamiento básico en el municipio.

La flexibilidad y disposición para apoyar diversas funciones contribuyeron a un ambiente de trabajo más colaborativo y eficiente, permitiendo el cumplimiento de los objetivos de la subsecretaría con mayor eficacia.

8 Discusión

La implementación de mejoras en la gestión de sistemas de tratamiento de aguas residuales y la planificación de infraestructura de agua potable y saneamiento básico ha generado resultados notables en la eficiencia y eficacia de los procesos relacionados. Estos hallazgos son significativos, dado que se alinean con las expectativas de cumplimiento normativo y mejora en la calidad del servicio.

En primer lugar, la mejora en la calidad de los informes técnicos, gracias a la estricta aplicación de la Resolución 799 de 2021 Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio y del Plan de Ordenamiento Territorial (POT), ha sido fundamental. La incorporación de un registro fotográfico detallado, que incluye fecha, hora y ubicación exacta, ha asegurado una documentación precisa y confiable. Esta práctica ha facilitado la aprobación oportuna de los sistemas de tratamiento de aguas residuales, garantizando que solo aquellos que cumplen con los estándares normativos sean autorizados. Esta observación refuerza la idea de que la precisión en la documentación es crucial para la eficacia en la gestión de proyectos de infraestructura.

Adicionalmente, la frecuencia y efectividad de las visitas de verificación han mostrado una notable mejora. El cumplimiento de los plazos establecidos por la normativa, junto con la implementación de un sistema de semaforización, ha permitido una identificación más precisa de los incumplimientos en los puntos de vertimiento. Esto ha resultado en informes de seguimiento más detallados y en la ejecución de acciones correctivas de manera más oportuna, lo que a su vez mejora la gestión de PQRS (Peticiónes, Quejas, Reclamos y Sugerencias). Este hallazgo es esencial, ya que subraya la importancia de un seguimiento continuo en la mejora de la infraestructura de saneamiento.

La utilización de herramientas de información geográfica, como ArcGIS, GeoRio y Google Earth, ha sido un factor determinante en la optimización de la delimitación de áreas de intervención. La reducción del tiempo de ejecución y el aumento de la cobertura de las tareas resaltan la efectividad de estas herramientas en la planificación y ejecución de proyectos. La ampliación del área de intervención, que pasó de 1,244,720.16 m² a 1,276,193.79 m², destaca el impacto positivo de la tecnología en la gestión de proyectos de agua potable y alcantarillado.

La sensibilización de comerciantes sobre el manejo adecuado de residuos sólidos en San Antonio de Pereira también ha contribuido significativamente al cumplimiento de las normativas ambientales. La supervisión constante, junto con la aplicación de sanciones cuando es necesario, ha garantizado que los comerciantes cumplan con las regulaciones, mejorando así la gestión de residuos en la comunidad. Este aspecto refuerza la idea de que la educación y la concienciación son elementos clave en la gestión ambiental.

La supervisión efectiva de las infraestructuras de alcantarillado, junto con las evaluaciones realizadas mediante CCTV, ha asegurado la entrega de estas en condiciones óptimas. La reducción de fallas tempranas y el aumento de la vida útil de los proyectos son indicativos de una gestión más rigurosa y cuidadosa. Además, la mejora en la revisión de planos ha garantizado que las obras se ejecuten conforme a los diseños aprobados, evitando errores y alteraciones, lo que es fundamental para el cumplimiento de las normas de la Resolución 799 de 2021 Ministerio De Vivienda, Ciudad Y Territorio Y EPM.

La optimización de la gestión de la información contractual a través de la revisión en los sistemas SECOP 2 y BPMS ha contribuido a reducir errores, lo que ha permitido una gestión más eficiente y transparente. Este hallazgo enfatiza la relevancia de la transparencia en los procesos contractuales para fomentar la confianza de los involucrados.

Finalmente, la coordinación efectiva con entidades como EPM y CORNARE ha facilitado una resolución más rápida de las PQRS, mejorando así la satisfacción del usuario y la calidad del servicio. La integración y coherencia en la planificación y seguimiento de los planes maestros han resultado en una ejecución más ordenada y efectiva de las obras programadas. La flexibilidad y disposición para apoyar diversas funciones han fomentado un ambiente de trabajo colaborativo, lo que ha permitido el cumplimiento de los objetivos de la subsecretaría de manera más eficaz.

En conclusión, las mejoras implementadas en la gestión de sistemas de tratamiento de aguas residuales y en la planificación de infraestructura de agua potable y saneamiento básico no solo han optimizado los procesos, sino que también han contribuido a un entorno más sostenible y regulado. Estos resultados destacan la importancia de una gestión proactiva y colaborativa en la mejora de la infraestructura y la calidad del servicio a la comunidad.

9 Conclusiones

En conclusión, la implementación de la Resolución 799 de 2021 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, junto con el Plan de Ordenamiento Territorial (POT), ha permitido mejorar significativamente la calidad de los informes técnicos relacionados con el saneamiento básico. La utilización de un registro fotográfico detallado y preciso es fundamental para garantizar la integridad de la información. Además, una estructura organizada y el cumplimiento riguroso de los estándares de gestión documental son esenciales para la revisión y aprobación de los sistemas de tratamiento de aguas residuales, asegurando su conformidad con las normativas vigentes. Esta metodología ha mejorado la precisión en la evaluación y validación de proyectos, asegurando su alineación con los requisitos establecidos.

El aumento en la frecuencia y efectividad de las visitas de verificación, en consonancia con las PQRS (Peticiones, Quejas, Reclamos y Sugerencias) y la semaforización de tiempos de respuesta implementada por el municipio, ha permitido detectar de manera más precisa los incumplimientos en los puntos de vertimiento. El uso de herramientas de información geográfica como ArcGIS, GeoRio y Google Earth ha demostrado ser altamente funcional en la delimitación de áreas de intervención, optimizando el uso de recursos y reduciendo los tiempos de ejecución. En este contexto, la mejora en la planificación y la ampliación de las áreas intervenidas evidencian un manejo más eficaz de los recursos disponibles y una ejecución más eficiente de las actividades.

La supervisión constante, respaldada por evaluaciones mediante CCTV, se destaca como un factor clave para garantizar que las infraestructuras se mantengan en óptimas condiciones, minimizando las fallas tempranas. Asimismo, la colaboración efectiva con entidades como EPM y CORNARE ha sido crucial para la resolución de problemas relacionados con aguas residuales, lluvias e inundaciones, lo que mejora la satisfacción de los usuarios. Finalmente, la integración en la planificación y seguimiento de proyectos de agua potable y saneamiento básico, junto con una gestión contractual optimizada, refuerzan la transparencia y eficiencia en los procesos. Todo esto contribuye a un entorno de trabajo más colaborativo y al logro exitoso de los objetivos de la subsecretaría, estableciendo un marco sólido para el desarrollo sostenible de la infraestructura en el municipio.

10 Recomendaciones

Es necesaria una mayor inversión en la cultura de manejo de residuos sólidos para la comunidad de Rionegro, enfocada en el uso eficiente de los recursos naturales y la adecuada separación de residuos.

Implementar un formato único para la aprobación de sistemas de tratamiento de aguas residuales con el fin de unificar criterios técnicos.

Incrementar la accesibilidad a herramientas de diseño y sistemas de información geográfica, junto con la actualización del sistema MGeoRio, es fundamental para agilizar los procesos.

Involucrar al personal de apoyo correspondiente en la parte presupuestal de los proyectos, con el fin de enriquecer sus conocimientos.

Mejorar articulación entre dependencias internas de la alcaldía y entidades como EPM y Cornare para agilidad de los procesos

11 Referencias

- Alcaldía de Riohacha. (2015). *INFORME DE GESTIÓN DE LAS PETICIONES QUEJAS, RECLAMOS Y*. Rioacha.
- AQUA, I. &. (01 de 06 de 2016). *PROCESO DE DISEÑO*. Obtenido de <https://repository.udistrital.edu.co/server/api/core/bitstreams/fec24e15-f88c-4346-bdff-91c95609706a/content>
- Auditool. (14 de Abril de 2023). *Cómo presentar resultados y recomendaciones de manera clara y persuasiva*. Obtenido de *Cómo presentar resultados y recomendaciones de manera clara y persuasiva*: <https://www.auditool.org/blog/desarrollo-personal/como-presentar-resultados-y-recomendaciones-de-manera-clara-y-persuasiva>
- Buitrago, C. A. (2012). *Programa de capacitación y sensibilización en el manejo adecuado de los residuos sólidos reciclables dirigido a la comunidad del municipio de Pradera, Valle del Cauca*. Santiago de Cali: Universidad Autónoma de Occidente. Obtenido de <http://red.uao.edu.co/handle/10614/3207>
- Correa, I. (s.f de diciembre de 2002). *Manual de licitaciones*. Obtenido de <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/648cae10-2ab9-4799-870f-583573c45ede/content>
- CVC. (30 de mayo de 2018). *El comparendo ambiental*. Obtenido de Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca: <https://www.cvc.gov.co/55-sample-data-articles/587-el-comparendo-ambiental>
- García Gil, M. E. (1 de noviembre de 2010). *El uso de la imagen como herramienta de investigación. El uso de la imagen como herramienta de investigación*. Bogotá, Colombia.
- Javier Enrique Baque-Solis, A. G.-C. (2019). *Análisis de redes terciarias, colectores existentes y redes nuevas utilizando el sistema closed circuit televisión*. Manta, Ecuador. *Ciencia y Investigación*, 109. Obtenido de <http://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es>
- Martínez, J. A. (2019). *La Gestión Documental en las Organizaciones*. Barcelona: Oberta UOC Publishing, SL.
- Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. (2017). *Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico - RAS 201*. Bogotá: Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. Obtenido de <https://www.minvivienda.gov.co/viceministerio-de-agua-y-saneamiento-basico-basico/reglamento-tecnico-sector/reglamento-tecnico-del-sector-de-agua-potable-y-saneamiento-basico-ras>

Apoyo al seguimiento de las obras de saneamiento básico de la secretaría de hábitat de la alcaldía del municipio de Rionegro. Un enfoque de optimización y fortalecimiento a la gestión de obras de saneamiento básico en el municipio.

Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. (2017). *Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico - RAS 2017*. Bogotá: Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico - RAS 2017.

Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. (2020). *ABC de los POT: Plan de Ordenamiento Territorial*. Bogotá: Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. Obtenido de <https://www.minvivienda.gov.co/sites/default/files/documentos/ABC%20de%20los%20POT%20-%20Plan%20de%20Ordenamiento%20Territorial.pdf>

Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. (2020). *ABC de los POT: Plan de Ordenamiento Territorial*. Bogotá: Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio.

SAAVEDRA, N. S. (2006). *Los sistemas de información geográfica (SIG) una herramienta poderosa para la toma de decisiones*. N.A: N.A.

12 Anexos

Anexo 1. Registro fotográfico de actividades realizadas durante la práctica, fuente propia.

En la ilustración 1. Se evidencia la problemática de un daño en la tapa de un sistema de bombeo en malas condiciones, lo que causa miedo a la población de la zona por riesgos físicos y de contaminación. por tal motivo solicitan atención inmediata mediante PQRS.



Ilustración 1. Visita estación de bombeo por riesgo de contaminación a la fuente hídrico en atención a PQRS Vereda Galicia, Rionegro. 15 de marzo del 2024.

Apoyo al seguimiento de las obras de saneamiento básico de la secretaría de hábitat de la alcaldía del municipio de Rionegro. Un enfoque de optimización y fortalecimiento a la gestión de obras de saneamiento básico en el municipio.

En la ilustración 2 se realiza visita a fuente hídrica para supervisar limpieza de fuente hídrica y recolección de material vegetal en la misma en compañía de la subsecretaria ambiental y la subsecretaria de servicios públicos.



Ilustración 2. Visita fuente hídrica para supervisar limpieza de fuente hídrica y recolección de material vegetal, Vereda Galicia. 1 de abril del 2024.

En la ilustración 3 se observa pozo séptico en polietileno nuevo, el cual el dueño de la propiedad solicita visto bueno para aprobación del sistema. Requisito obligatorio para que las empresas prestadoras del servicio de agua potable le conecten el servicio.



Ilustración 3. Visita para otorgar visto bueno a sistema de tratamiento de aguas residuales domésticas, vereda santa bárbara. 1 de abril del 2024.

En la ilustración 4 se observa planta compostera que fue visitada por personal de la subsecretaria para comprobar quejas por malos olores en la zona y evaluar su grado contaminación atmosférica.



Ilustración 4. Visita a planta compostera en atención a PQRS por malos olores, Rionegro. 1 de abril del 2024.

Apoyo al seguimiento de las obras de saneamiento básico de la secretaría de hábitat de la alcaldía del municipio de Rionegro. Un enfoque de optimización y fortalecimiento a la gestión de obras de saneamiento básico en el municipio.

En la ilustración 5 se observa supervisión a personal de verde limpio y comunidad aledaña a sitio, que realizan recolección de material de residuos sólidos en punto crítico del municipio.



Ilustración 5. Intervención a punto crítico de residuos sólidos de construcción y vegetal en vía del municipio de Rionegro. 3 de abril del 2024.

En la ilustración 6 se observa pozo séptico en mampostería antiguo, el cual el dueño de la propiedad solicita visto bueno para aprobación del sistema. Requisito obligatorio para que las empresas prestadoras del servicio de agua potable le conecten el servicio.



Ilustración 6. Visita para atención a PQRS por posible vertimiento en sistema STARD, vereda santa bárbara. 10 de abril del 2024.

Apoyo al seguimiento de las obras de saneamiento básico de la secretaría de hábitat de la alcaldía del municipio de Rionegro. Un enfoque de optimización y fortalecimiento a la gestión de obras de saneamiento básico en el municipio.

En la ilustración 7 se observa pozo séptico en mampostería antiguo, el cual el dueño de la propiedad solicita visto bueno para aprobación del sistema. Requisito obligatorio para que las empresas prestadoras del servicio de agua potable le conecten el servicio.



Ilustración 7. Visita para otorgar visto bueno a sistema de tratamiento de aguas residuales domésticas, vereda santa bárbara. 10 de abril del 2024.

En la ilustración 8 Se evidencia la problemática de vertimientos, queja presentada mediante PQRS en la cual se hace visita y se comprueba la contaminación proveniente de vecinos aledaños, por medio de análisis de anilina y verificación en punto de descarga.



Ilustración 8. Visita para atención a PQRS por posible vertimiento en fuente hídrica, vereda la laja. 10 de abril del 2024.

Apoyo al seguimiento de las obras de saneamiento básico de la secretaría de hábitat de la alcaldía del municipio de Rionegro. Un enfoque de optimización y fortalecimiento a la gestión de obras de saneamiento básico en el municipio.

En la ilustración 9 se observa pozo séptico en polietileno antiguo, el cual el dueño de la propiedad solicita visto bueno para aprobación del sistema. Requisito obligatorio para que las empresas prestadoras del servicio de agua potable le conecten el servicio.



Ilustración 9. Visita para otorgar visto bueno a sistema de tratamiento de aguas residuales domésticas. Vereda La Laja, 10 de abril del 2024.

En la ilustración 10 se observa la visita a cooperativas de aprovechadores en acompañamiento de la Subsecretaria de Servicios Públicos y Cornare, con el fin de verificar estados de las bodegas, personal afiliado y condiciones de salubridad.



Ilustración 10. Visita de supervisión a cooperativas de aprovechadores en acompañamiento con Cornare. 11 de abril de 2024.

Apoyo al seguimiento de las obras de saneamiento básico de la secretaría de hábitat de la alcaldía del municipio de Rionegro. Un enfoque de optimización y fortalecimiento a la gestión de obras de saneamiento básico en el municipio.

En la ilustración 11 se observa la visita a empresa de compra y venta de material reciclado y nuevo en acompañamiento de la Subsecretaria de Servicios Públicos y Cornare, con el fin de verificar estados de las condiciones de compra de este material, personal afiliado y condiciones de salubridad.



Ilustración 11. Visita de supervisión a empresa de compra y venta de material reciclado en acompañamiento a Cornare. 11 de abril del 2024.

En la ilustración 12 se evidencia problemática de vertimientos en fuente hídrica, queja presentada mediante PQRS en la cual se hace visita y se comprueba la contaminación proveniente de una rotura del sistema de alcantarillado de aguas residuales por mantenimiento, por medio de análisis visual.



Ilustración 12. Visita de vertimientos, contaminación a fuente hídrica en san Antonio de Pereira. 18 de abril 2024.

Apoyo al seguimiento de las obras de saneamiento básico de la secretaría de hábitat de la alcaldía del municipio de Rionegro. Un enfoque de optimización y fortalecimiento a la gestión de obras de saneamiento básico en el municipio.

En la ilustración 13 se evidencia problemática de vertimientos de escombros en fuente hídrica, queja presentada mediante PQRS en la cual se hace visita y se comprueba la anomalía y se procede a dialogar con personal implicado de la zona.



Ilustración 13. Visita en atención a PQRS por vertimiento de escombros en fuente hídrica. Rionegro, 25 de abril del 2024.

Ilustración 14. Se realiza visita a la zona con el fin de medir en campo el área a intervenir mediante ArcGIS, para la modificación de corte de césped y determinar detalles que tal vez no se logran detallar mediante *GeoRio* y *Google Earth*.

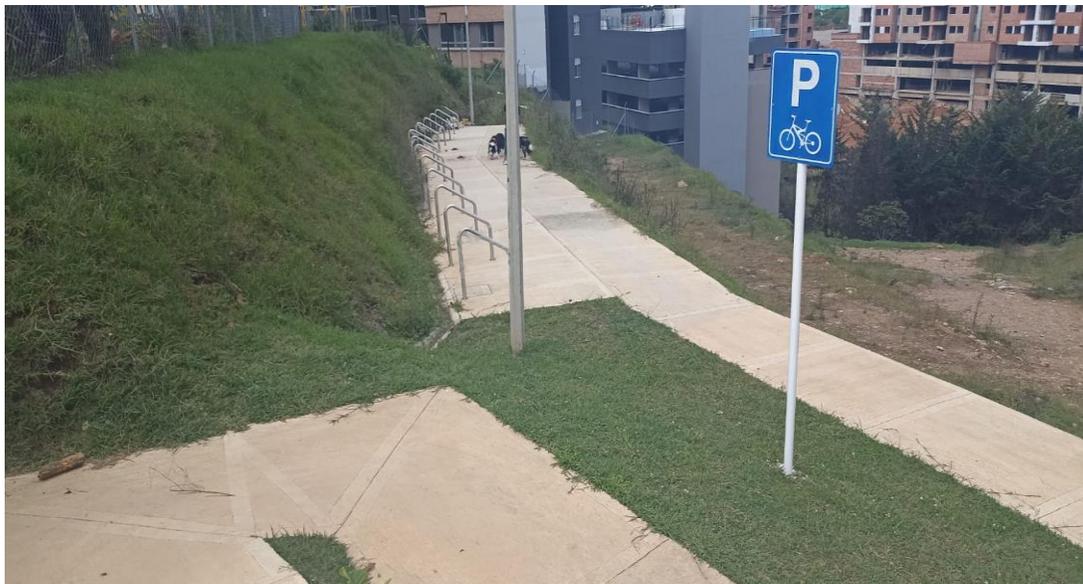


Ilustración 14. Visita en campo para verificación de medidas para la modificación de zonas de corte de césped. Rionegro, 25 de abril del 2024.

Apoyo al seguimiento de las obras de saneamiento básico de la secretaría de hábitat de la alcaldía del municipio de Rionegro. Un enfoque de optimización y fortalecimiento a la gestión de obras de saneamiento básico en el municipio.

Ilustración 15. Se atiende queja presentada mediante PQRS en la cual se hace visita y se comprueba animal muerto en el rio, luego se procede a llamar para su retiro del punto a empresa prestadora de este servicio.



Ilustración 15. Visita en atención a PQRS por animal muerto en el rio negro del municipio. Rionegro, 26 de abril del 2024.

En la ilustración 16 se evidencia visita a planta de tratamiento de aguas residuales para comprobar su funcionamiento, esta planta fue construida provisional mientras se terminan las obras de plan maestro de alcantarillado la cimarrona.



Ilustración 16. Visita a planta provisional de tratamiento de aguas residuales en conjunto residencia cimarronas para verificación de funcionamiento. Rionegro 3 de mayo del 2024.

Apoyo al seguimiento de las obras de saneamiento básico de la secretaría de hábitat de la alcaldía del municipio de Rionegro. Un enfoque de optimización y fortalecimiento a la gestión de obras de saneamiento básico en el municipio.

En la ilustración 17 se evidencia la problemática de vertimientos, queja presentada mediante PQRS en la cual se hace visita y se comprueba la contaminación, por medio de análisis visual.



Ilustración 17. Visita a fuente hídrica por descarga de contaminantes en atención a PQRS. Vereda La Laja, 15 de mayo del 2024.

En la ilustración 18 se evidencia la problemática de taponamiento en sumideros en el municipio de Rionegro, queja presentada mediante PQRS en la cual se hace visita y se comprueba la situación y se procede a informar a la empresa prestadora del servicio para su limpieza.



Ilustración 18. Visita en atención a PQRS por obstrucción de sumidero. Rionegro, 17 de mayo del 2024.

Apoyo al seguimiento de las obras de saneamiento básico de la secretaría de hábitat de la alcaldía del municipio de Rionegro. Un enfoque de optimización y fortalecimiento a la gestión de obras de saneamiento básico en el municipio.

En la ilustración 19 se evidencia trazado y modificación de zona de corte de césped en el programa ArcGIS, para presentación a operadores para licitación, en el barrio porvenir del municipio de Rionegro.

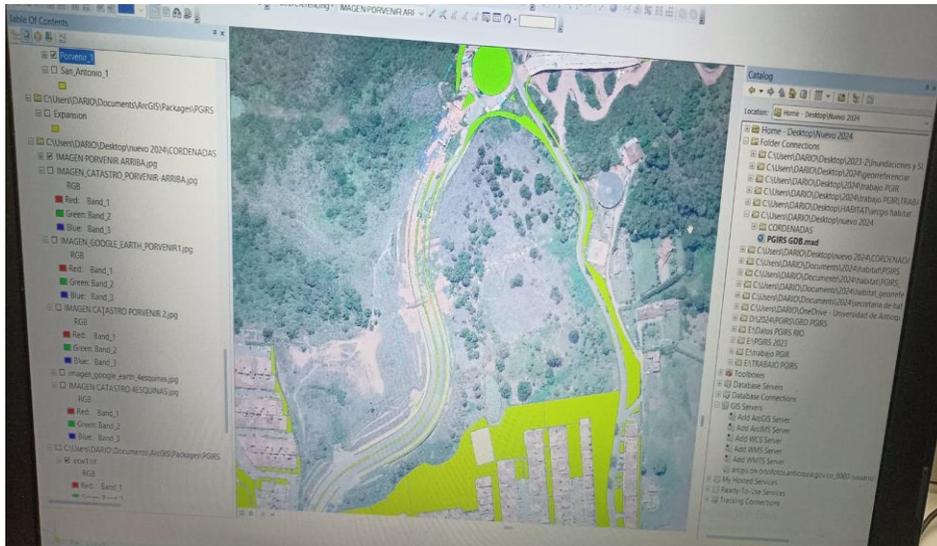


Ilustración 19. Modificación de área para corte de césped en ArcGIS. Rionegro 25 de mayo del 2024.

En la ilustración 20 se evidencia la problemática de vertimientos por rotura del sistema de alcantarillado que pasa por el predio, queja presentada mediante PQRS en la cual se hace visita y se comprueba la situación por medio de análisis visual.



Ilustración 20. Visita en atención a PQRS por daños en la tubería de tratamiento de aguas residuales, Vereda Pontezuela. 4 de junio del 2024.

Apoyo al seguimiento de las obras de saneamiento básico de la secretaría de hábitat de la alcaldía del municipio de Rionegro. Un enfoque de optimización y fortalecimiento a la gestión de obras de saneamiento básico en el municipio.

En la ilustración 21 se evidencia la revisión del sistema de alcantarillado mediante circuito cerrado de televisación para comprobación y recibimiento de obra.



Ilustración 21. Evaluación y análisis de infraestructura de alcantarillado por medio de circuito cerrado de televisación CCTV. Rionegro, 4 de junio del 2024.

En la ilustración 22 se evidencia recorrido en obra de planes maestros de alcantarillado, y observación visual de la infraestructura de la estación de bombeo en la vereda la playa.

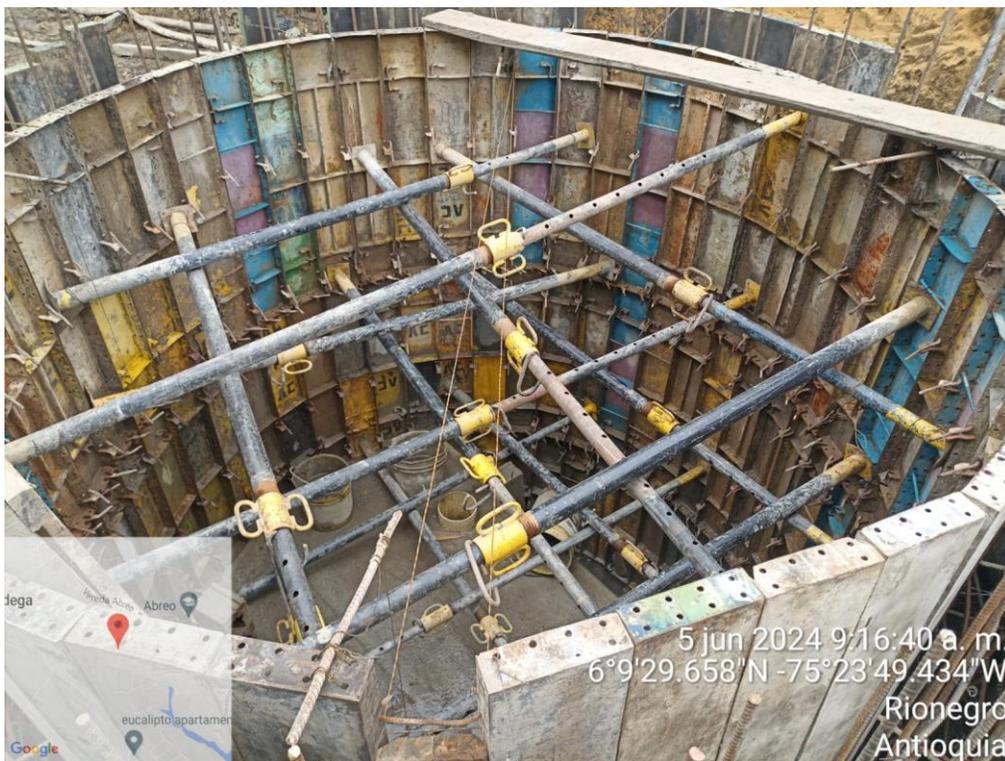


Ilustración 22. Supervisión de obra de plan maestro de alcantarillado, Vereda La Playa. 5 de junio del 2024.

Apoyo al seguimiento de las obras de saneamiento básico de la secretaría de hábitat de la alcaldía del municipio de Rionegro. Un enfoque de optimización y fortalecimiento a la gestión de obras de saneamiento básico en el municipio.

En la ilustración 23 se evidencia la problemática de material desechado por personal de obra privada, con afectación visual y a fuente hídrica cercana. queja presentada mediante PQRS en la cual se hace visita y se comprueba la situación por medio de análisis visual.



Ilustración 23. Visita a punto crítico de residuos sólidos en atención a PQRS, La Playa. 6 de junio del 2024.

En la ilustración 24 se evidencia recorrido en obra de planes maestros de alcantarillado con observación visual de infraestructura MH y recorrido en obra, luego de finalizar comité de que se realiza semanalmente.



Ilustración 24. Supervisión de obra de plan maestro de alcantarillado, La Playa. 7 de junio del 2024.

Apoyo al seguimiento de las obras de saneamiento básico de la secretaría de hábitat de la alcaldía del municipio de Rionegro. Un enfoque de optimización y fortalecimiento a la gestión de obras de saneamiento básico en el municipio.

En la ilustración 25 se observa pozo séptico en mampostería antiguo, el cual el dueño de la propiedad solicita visto bueno para aprobación del sistema. Requisito obligatorio para que las empresas prestadoras del servicio de agua potable le conecten el servicio.



Ilustración 25. Visita para otorgar visto bueno a sistema de tratamiento de aguas residuales domésticas, Vereda Abreo. 13 de junio del 2024.

En la ilustración 26 se evidencia nacimiento de agua comprometido con contaminación de aguas negras por vertimiento de vecinos aledaños, queja presentada mediante PQRS en la cual se hace visita y se comprueba la contaminación, por medio de análisis visual y se procede a remitir información a la inspección de policía.



Ilustración 26. Visita en atención a PQRS a nacimiento de agua, Vereda la Laja. 13 de junio del 2024

Apoyo al seguimiento de las obras de saneamiento básico de la secretaría de hábitat de la alcaldía del municipio de Rionegro. Un enfoque de optimización y fortalecimiento a la gestión de obras de saneamiento básico en el municipio.

Ilustración 27. Se atiende queja presentada mediante PQRS en la cual se hace visita y se comprueba animal muerto en colegio del municipio, luego se procede a llamar para su retiro del punto a empresa prestadora de este servicio.



Ilustración 27. Visita en atención a PQRS, malos olores por muerte de animales en el sitio, Rionegro. 21 de junio del 2024.

En la ilustración 28 se evidencia recorrido en obra de planes maestros de alcantarillado en compañía de la subsecretaria de servicios públicos, contratista y entidad supervisora.



Ilustración 28. Supervisión de obra de plan maestro de alcantarillado en compañía de contratista y entidad supervisora, Vereda Abreo. 24 de junio del 2024.

Apoyo al seguimiento de las obras de saneamiento básico de la secretaría de hábitat de la alcaldía del municipio de Rionegro. Un enfoque de optimización y fortalecimiento a la gestión de obras de saneamiento básico en el municipio.

En la ilustración 29 se muestra recorrido en planta de tratamiento de aguas residuales en la Vereda Abreo, en compañía de personal contratista.



Ilustración 29. Seguimiento a planes maestros de alcantarillado, vereda Abreo. 10 de julio del 2024.

En la ilustración 30 se evidencia pozo séptico en mampostería antiguo, el cual la propietaria de la propiedad solicita visto bueno para aprobación del sistema. Requisito obligatorio para que las empresas prestadoras del servicio de agua potable le conecten el servicio.



Ilustración 30. Visto bueno de sistema de tratamiento de aguas residuales individuales, vereda Abreo. Julio 19, 2024.

Apoyo al seguimiento de las obras de saneamiento básico de la secretaría de hábitat de la alcaldía del municipio de Rionegro. Un enfoque de optimización y fortalecimiento a la gestión de obras de saneamiento básico en el municipio.

En la ilustración 31 se evidencia recorrido e inspección a planta de tratamiento de aguas residuales, en compañía de municipio, contratista y universidad de Antioquia, esta última es la entidad supervisora de la obra.



Ilustración 31. Inspección plata de tratamiento de aguas residuales vereda Sajonia - Julio 18, 2024.

En la ilustración 32 se evidencia elaboración de servidumbre para la compra de predios ajustado a los requerimientos de gestión predial.

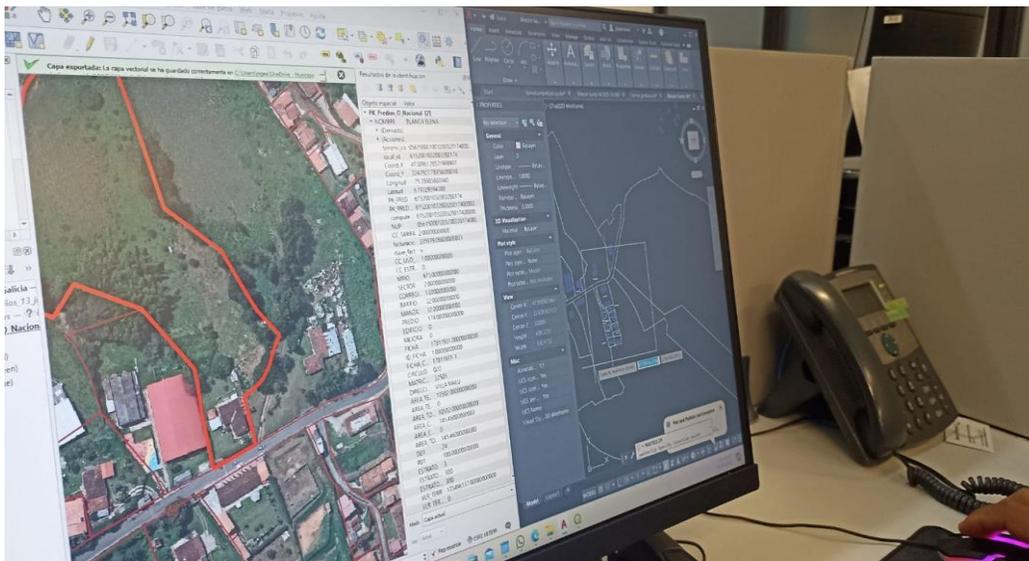


Ilustración 32. Elaboración de servidumbre para compra de predios. Rionegro 24 de julio del 2024.

Apoyo al seguimiento de las obras de saneamiento básico de la secretaría de hábitat de la alcaldía del municipio de Rionegro. Un enfoque de optimización y fortalecimiento a la gestión de obras de saneamiento básico en el municipio.

En la ilustración 33 se muestra recorrido en planta de tratamiento de aguas residuales y prueba de biodiscos en funcionamiento, en compañía de personal contratista.



Ilustración 33. Acompañamiento a entidad supervisora en entrega de obra de tratamiento de aguas residuales. Rionegro 8 de agosto del 2024.

Apoyo al seguimiento de las obras de saneamiento básico de la secretaría de hábitat de la alcaldía del municipio de Rionegro. Un enfoque de optimización y fortalecimiento a la gestión de obras de saneamiento básico en el municipio.

En la ilustración 34 se evidencia levantamiento de información relevante para nuevos proyectos de alcantarillado en zona de alto bonito, en atención a la acción popular interpuesta por la comunidad.

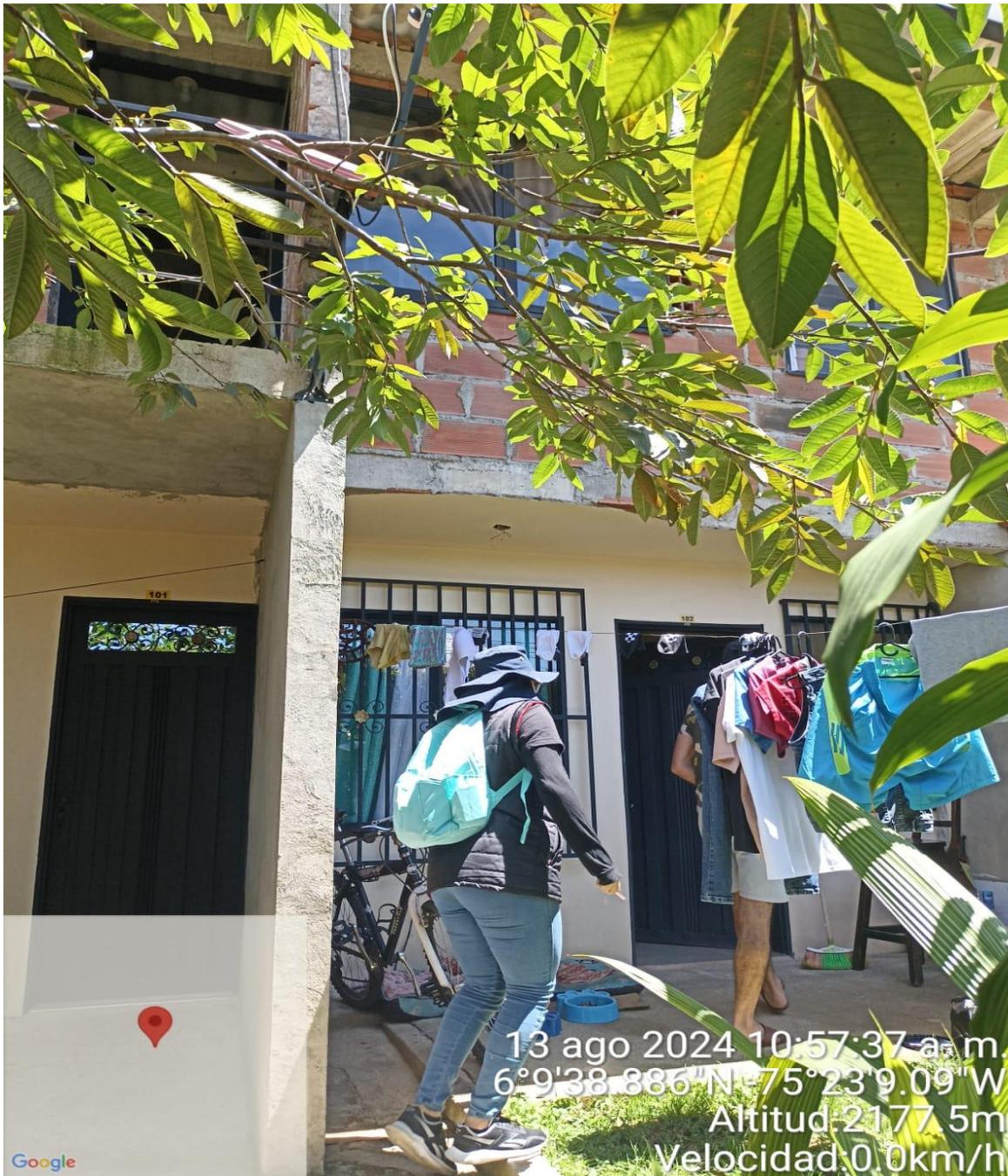


Ilustración 34. Apoyo en la socialización a la comunidad de alto bonito para proyecto de tratamiento de aguas residuales, 13 de agosto del 2024.

Apoyo al seguimiento de las obras de saneamiento básico de la secretaría de hábitat de la alcaldía del municipio de Rionegro. Un enfoque de optimización y fortalecimiento a la gestión de obras de saneamiento básico en el municipio.

En la ilustración 35 se evidencia toma de información a la comunidad de alto bonito para nuevos proyectos de alcantarillado en zona de alto bonito, en atención a la acción popular interpuesta por la comunidad.



Ilustración 35. Apoyo en la socialización a la comunidad de alto bonito para proyecto de tratamiento de aguas residuales, 13 de agosto del 2024.

Apoyo al seguimiento de las obras de saneamiento básico de la secretaría de hábitat de la alcaldía del municipio de Rionegro. Un enfoque de optimización y fortalecimiento a la gestión de obras de saneamiento básico en el municipio.

Ilustración 36. Se atiende queja presentada mediante PQRS en la cual se hace visita y se comprueba deslizamiento de tierra, causado por filtración del sistema de aguas lluvias en la parte alta del municipio.



Ilustración 36. Visita en atención a PQRS, deslizamiento de tierra por aguas lluvias. Rionegro, 22 de agosto del 2024.

En la ilustración 37 se evidencia acompañamiento con desarrollo infantil, con el propósito de registrar información hidrosanitaria para presentación de la problemática de CDI del municipio de Rionegro.



Ilustración 37. Apoyo en recolección de información hidrosanitaria a CDI, 26 de agosto del 2024.

Apoyo al seguimiento de las obras de saneamiento básico de la secretaría de hábitat de la alcaldía del municipio de Rionegro. Un enfoque de optimización y fortalecimiento a la gestión de obras de saneamiento básico en el municipio.

En la ilustración 38 se evidencia revisión de planos de alcantarillado, y presentación de informes técnicos con novedades observadas.



Ilustración 38. Revisión de planos de alcantarillado. Rionegro 27 de agosto del 2024.

En la ilustración 39 se evidencia la problemática de vertimientos en fuente hídrica, queja presentada mediante PQRS en la cual se hace visita y se comprueba la situación por medio de análisis visual.



Ilustración 39. Visita en atención a PQRS por contaminación a fuente hídrica. Rionegro, 28 de agosto del 2024.