



IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICO Y DE
GESTIÓN DE INFORMACIÓN PARA EL CATASTRO DE ACUEDUCTO Y
ALCANTARILLADO EN EL MUNICIPIO DE ITUANGO

Alejandro Gómez Naranjo

Informe de práctica presentado para optar al título de Ingeniero Sanitario

Asesor

Guillermo León Sepúlveda Quintero, Ingeniero Sanitario, Especialista (Esp) en Gerencia de
Proyectos

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

Cita	(Gómez Naranjo, 2024)
Referencia	Gómez Naranjo, A. (2024). <i>implementación de un sistema de información geográfico y de gestión de la información para el catastro de acueducto y alcantarillado en el municipio de Ituango</i> , [Trabajo de grado profesional]. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.
Estilo APA 7 (2020)	



Seleccione biblioteca, CRAI o centro de documentación UdeA (A-Z)

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

Universidad de Antioquia - www.udea.edu.co

Rector: John Jairo Arboleda Céspedes

Decano/Director: Julio César Saldarriaga Molina.

Jefe departamento: Lina Maria Berrouet Cadavid.

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.

Agradecimientos

Quisiera agradecer a las circunstancias que hicieron que este terminando esta etapa, a mi familia, amigos y compañeros que me apoyaron en el recorrido, como también al profesor Guillermo por brindarme la oportunidad de trabajar con él.

Tabla de contenido

Resumen	6
Abstract	7
Introducción	8
1 Planteamiento del problema	9
1.1 Antecedentes	9
2 Justificación.....	10
3 Objetivos	10
3.1 Objetivo general	10
3.2 Objetivos específicos.....	10
4 Marco teórico	11
5 Metodología	17
6 Resultados	19
6.1 Resultados sistema de acueducto	19
6.2 Resultados sistema de alcantarillado.....	22
6.3 Resultados suscriptores acueducto y alcantarillado	25
7 Análisis.....	27
7.1 Análisis Acueducto	27
7.2 Análisis Alcantarillado.....	28
7.3 Análisis Suscriptores	29
8 Conclusiones	31
Referencias	35

Lista de Tablas

Tabla 1. Resultados catastro de tuberías acueducto	19
Tabla 2. Componentes y accesorios georreferenciados en la red de acueducto	21
Tabla 3. Resultados catastro de tuberías alcantarillado.....	22
Tabla 4. Componentes georreferenciados en la red de alcantarillado	23
Tabla 5. Resultados suscriptores georreferenciados.....	25

Lista de Ilustraciones

Ilustración 1. Ejemplo formulario de diligenciamiento de información elemento tipo punto (Nodo), accesorio de acueducto.	14
Ilustración 2. Módulos de la plataforma Hydrocaz	16
Ilustración 3. Tuberías georreferenciadas de acueducto con información actualizada y visualización de la capa “Tipo de red” en la plataforma Hydrocaz	20
Ilustración 4. Componentes y accesorios georreferenciados con información actualizada en el sistema de acueducto en la plataforma Hydrocaz	21
Ilustración 5. Tuberías georreferenciadas de alcantarillado con información actualizada y visualización de la capa “Tipo de material”	23
Ilustración 6. Componentes georreferenciados con información actualizada en el sistema de alcantarillado en la plataforma Hydrocaz.....	24
Ilustración 7. Suscriptores georreferenciados en la plataforma Hydrocaz	26

Resumen

En la actualidad las empresas de servicios públicos de municipios en vía de desarrollo en Colombia presentan dificultades al momento de gestionar y disponer la información relacionada a los sistemas de acueducto y alcantarillado, debido a que esta no se encuentra sistematizada y documentada por los funcionarios encargados de prestar el servicio (PGN, 2019). Con base en este problema Lintek S.A.S, una empresa de consultoría para el sector de servicios públicos, dedicada a optimizar procesos de diseño e integración de información para la administración, operación y mantenimiento de sistemas de acueducto y alcantarillado, propone una solución a estas dificultades a través de un software desarrollado por su equipo técnico llamado Hydrocaz, basado en Sistemas de Información Geográfica y de gestión de la información. Se realizó la implementación del software en la empresa de servicios públicos del municipio de Ituango, Servituango; por medio de reuniones presenciales y virtuales con el personal de la entidad, en las cuales se georreferenciaron los distintos componentes del acueducto y alcantarillado, incluyendo los suscriptores del sistema. Con base en la información georreferenciada en el software se logró realizar documentación legal del diagnóstico de acueducto y alcantarillado que se requería para el cambio de administración municipal.

Palabras clave: acueducto, alcantarillado, redes de distribución de agua, redes de abastecimiento de agua potable, redes de alcantarillado, sistemas de información geográfica (SIG), administración de servicios públicos con SIG, georreferenciación de redes de acueducto y alcantarillado, Hydrocaz, Lintek

Abstract

Currently, public utilities companies in developing municipalities in Colombia present difficulties when managing and organizing information related aqueduct and sewage systems, because it is not systematized and documented by the officials in charge of providing the service (PGN, 2019). Based on this problem Lintek S.A.S, a consulting company for the public utilities sector, dedicated to optimizing design processes and information integration for the administration, operation and maintenance of aqueduct and sewage systems, proposed a solution to these difficulties through a software developed by its technical team called Hydrocaz, based on Geographic Information Systems and information management. The software was implemented in the public utilities company of the municipality of Ituango, Servituango; through in-person and virtual meetings with the entity's personnel, in which the different components of the aqueduct and sewerage system were georeferenced, including the system's subscribers. Based on the georeferenced information in the software it was possible to carry out legal documentation of the aqueduct and sewage diagnosis that was required for the change of municipal administration.

Keywords: aqueduct, sewage, water distribution networks, drinking water supply networks, sewer networks, geographic information systems (GIS), public services administration with GIS, georeferencing of aqueduct and sewage networks, Hydrocaz, Lintek

Introducción

En la actualidad las empresas de servicios públicos de municipios en vía de desarrollo en Colombia presentan dificultades al momento de gestionar y disponer la información relacionada a los sistemas de acueducto y alcantarillado, debido a que esta no se encuentra sistematizada y documentada por los funcionarios encargados de prestar el servicio (PGN, 2019), adicional a esto se evidencian impedimentos organizacionales porque la información no está articulada entre los diferentes formatos de software en los cuales se tramita actualmente los procesos administrativos, además de no contar con los avances tecnológicos de la modernización móvil. La mala gestión de la información técnica y comercial en una empresa de servicios públicos dificulta la estructuración de proyectos de inversión eficaces para la solución de las problemáticas presentes porque con base en la información recopilada en el tiempo es que se toman las decisiones con soluciones oportunas. La modernización de la gestión de la información sobre las características de las redes de acueducto y alcantarillado con sus componentes existentes y la georreferenciación de los suscriptores del sistema en el municipio de Ituango se hará a través de tecnologías propias de la empresa Lintek S.A.S, por medio de la plataforma digital Hydrocaz, esta es una herramienta que facilita la administración, gestión, control, actualización, almacenamiento y sistematización de la información relacionada a los servicios públicos de acueducto y alcantarillado de manera práctica; esta plataforma permite generar una base de datos estructurada y de fácil acceso para las empresas prestadoras de servicios públicos, como también mejorar la coordinación con el personal en campo al poder estos consultar información como ordenes de trabajo y características del sistema, adjuntando un registro de sus actividades en campo desde su dispositivo móvil.

La actualización de información georreferenciable de los distintos elementos que componen el catastro de los sistemas de acueducto y alcantarillado se realizara por medio de reuniones virtuales y presenciales con un cronograma de actividades establecido con el personal administrativo y fontaneros de la entidad prestadora de servicios públicos. El proyecto de implementación del sistema de información geográfico y de gestión de la información para el catastro del sistema de acueducto y alcantarillado en el municipio de Ituango tuvo resultados positivos para la realización de documentación legal para el cambio de administración municipal, siendo parte de los informes presentados ante la nueva administración de la entidad de servicios públicos Servituango, pero en el desarrollo de las labores de actualización en la plataforma se identificaron obstáculos previsibles al momento de cambiar de paradigma a la digitalización de la información, como falta de documentación

por parte de la entidad de servicios públicos y planeación municipal, falta de disponibilidad del personal para implementar nuevos servicios, entre otras problemáticas que se encuentra relatadas en este documento.

1 Planteamiento del problema

La optimización en gestión y capacidad de disponer de la información en los sistemas de agua y saneamiento municipales, generando oportunas decisiones de ordenamiento territorial con base en el crecimiento de la población y el cambio climático en municipios en vía de desarrollo en Colombia se hace evidente al transcurrir del tiempo, porque conlleva la necesidad de ampliar y modernizar las infraestructura de acueducto y alcantarillado existentes para cumplir con las demandas y necesidades de la población, como también de adaptarse a las precauciones que implica el crecimiento poblacional con base en el cambio climático, el cuidado del medio ambiente y los ecosistemas. Las problemáticas ocasionadas por mala gestión de la información como el desabastecimiento de agua a la población y afectaciones en la calidad del agua, inundaciones por escorrentía superficial en el casco urbano, análisis sesgado en la toma de decisiones para solucionar los percances estructurales y medio ambientales del municipio de Ituango Antioquia son el tema abordaje en esta práctica académica.

1.1 Antecedentes

“El Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022 tiene entre sus objetivos, la transformación digital transversal a todos los sectores económicos y sociales, con el fin de promover las estrategias de Gobierno Digital por parte de las entidades públicas, masificando el uso de nuevas tecnologías, modernizando los procesos con canales más abiertos a los trámites regulatorios y ajustar la estructura administrativa para que los usuarios y las empresas cuenten con información en tiempo real que les permita tomar mejores decisiones” (CRA 2021). Se adelantan labores para estandarizar y digitalizar la información por parte de la Comisión de Regulación de Agua potable y saneamiento básico (CRA), esto se ve evidenciado en los documentos anuales llamados “INFORME DE GESTIÓN”; esta información se encuentra en los capítulos y apartados del documento relacionados a la gestión de información en las entidades territoriales de los años 2020, 2021, 2022, 2023.

2 Justificación

La “Oficina Asesora de Planeación y TIC de la CRA, centró sus esfuerzos en la implementación de los proyectos relacionados en el Plan Estratégico de Tecnologías de la Información - PETI 2020-2024. Estos proyectos corresponden principalmente a la definición y seguimiento de las Políticas de Gobierno Digital y Seguridad Digital, el fortalecimiento de la infraestructura TI que soporta los procesos de la Entidad y los mecanismos de comunicaciones unificadas y herramientas colaborativas, así como el fortalecimiento e implementación de estrategias como la transformación digital, racionalización de trámites y demás estrategias que redundan en servicios al ciudadano” (CRA, 2021). La transformación digital para una gestión pública efectiva es importante en el territorio colombiano actualmente, como se expresa legalmente en el Decreto 2106 de 2019, “impulsar la transformación digital de la Administración Pública y la digitalización y automatización masiva de trámites, para lo cual se impartirán lineamientos que permitan garantizar que cualquier nuevo trámite brinde un canal digital para su realización, en los casos técnicamente posibles, con el objetivo de que en el 2030 todos los trámites sean digitales”

3 Objetivos

3.1 Objetivo general

Implementar un sistema de información geográfico y de gestión de información para los sistemas de acueducto y alcantarillado del municipio de Ituango operado por la empresa Servituango S.A.E.S.P.

3.2 Objetivos específicos

- Acompañar a la empresa Lintek S.A.S en la ejecución del contrato de asesoría y consultoría para los procesos técnicos y operativos de los sistemas de acueducto y alcantarillado, operados por la empresa de servicios públicos Servituango.S.A
- Apoyar en el procesamiento de la información en la plataforma Web Hydrocaz, con bases de datos proporcionados por la entidad Servituango y el acompañamiento de los operarios del sistema de acueducto y alcantarillado.

4 Marco teórico

En la actualidad hay una tendencia a la digitalización de la información en las distintas sociedades humanas, con el fin de conseguir administrar y optimizar eficientemente los procesos que se generan en los diferentes sistemas operacionales de las organizaciones productivas; el gobierno de Colombia está impulsando la transformación digital para la gestión de información en las empresas de servicios públicos del territorio, para lograr obtener la vigilancia y control que requieren los recursos públicos, los cuales están siendo afectados por deficientes prácticas organizacionales. Las tecnologías de información es un término que agrupa todo lo relacionado con la computación, programas, comunicaciones y equipos que sirven para administrar y analizar las grandes cantidades de información que el mundo moderno usa a diario (RAS, 2017).

Con base en las necesidades específicas del sector público administrativo, se han desarrollado innovaciones tecnológicas de gestión de la información articulando diferentes módulos operacionales administrativos y softwares, observando que es posible generar un mejor desempeño al articular estas herramientas en un solo ecosistema virtual. La herramienta digital creada por el equipo técnico de Lintek S.A.S llamada Hydrocaz busca articular los distintos procesos productivos que se dan en las entidades que prestan servicios públicos para generar una mejor operatividad a nivel organizacional, prestar un mejor servicio en agua potable y saneamiento a los municipios y tener un control de la información que permita tomar decisiones acertadas en el desarrollo de las actividades futuras. Esto se realiza mediante la articulación de sistemas de información geográfica (SIG) y una plataforma digital de gestión de la información. Los conceptos clave para entender la funcionalidad de esta herramienta son:

- **Sistema de información geográfica (SIG):** es una herramienta que permite crear, almacenar, procesar, información de datos con una localización geográfica por medio de cartografía. Los SIG hacen parte de las herramientas que producen optimización en la gestión de los distintos tipos de datos de planificación urbana y gestión ambiental, porque poseen mecanismos de visualización y procesamiento de información que generan facilidades y precisión en los análisis relacionados para la toma de decisiones de entidades gubernamentales (Sendra y García, 2000). Otra definición de SIG importante para entender la relación con el saneamiento básico se encuentra en el documento RAS 2017 “Sistema de

información que permite relacionar una base de datos que esté georreferenciada, y así poder generar mapas de acuerdo con la información disponible dentro del proyecto. Determina de una manera rápida y eficaz, los planos de tuberías de acuerdo con la rugosidad, pérdidas menores, edad, diámetro, o caudal según se requiera. Así mismo permite generar planos de estratificación de usuarios de una manera ágil”

- **Plataformas digitales:** en términos generales se pueden entender como entidades o dispositivos de coordinación con diversos propósitos que funcionan en ambientes variados, conectan individuos y organizaciones para un propósito común o para compartir un recurso común, son arquitecturas modulares que permiten integrar diversas innovaciones tecnológicas que se complementan entre sí, como una especie de ecosistema o ambiente. El valor de las plataformas digitales reside en su capacidad de gestionar elementos como datos, información, bienes o servicios (Agusti y Ian, 2020).

La descripción de algunos elementos que componen la infraestructura física para entender la implementación de la plataforma digital Hydrocaz están definidos en el RAS 0330 de 2017 en el “Titulo 7 Definiciones”, son los siguientes:

- **Sistema de acueducto:** conjunto de elementos y estructuras cuya función es la captación de agua, el tratamiento, el transporte, almacenamiento y entrega al usuario final, de agua potable con sus requerimientos mínimos de calidad, cantidad y presión.
- **Accesorios:** elementos componentes de un sistema de tuberías, diferente de las tuberías en sí, tales como uniones, codos, tees, etc.
- **Sistema de alcantarillado:** Conjunto de elementos y estructuras cuya función es la recolección, conducción y evacuación hacia las plantas de tratamiento y/o cuerpos receptores de agua, de las aguas residuales y/o lluvias producidas en una ciudad o municipio. También se incluyen las obras requeridas para el transporte, tratamiento y disposición final de estas aguas.
- **Cámara de inspección:** estructura de forma usualmente cilíndrica localizada al inicio o dentro de un tramo de alcantarillado que permite acceso desde la superficie del terreno para inspección o mantenimiento de los conductos.

- **Suscriptor:** Persona natural o jurídica con la cual se ha celebrado un contrato de condiciones uniformes de servicios públicos

Un concepto importante en el desarrollo de la actividad a realizar en el catastro de redes de acueducto y alcantarillado es la georreferenciación, que consiste en el “uso de coordenadas de mapa para asignar una ubicación espacial a entidades cartográficas. Todos los elementos de una capa de mapa tienen una ubicación geográfica y una extensión específicas que permiten situarlos en la superficie de la Tierra o cerca de ella. La capacidad de localizar de manera precisa las entidades geográficas es fundamental tanto en la representación cartográfica como en SIG” (ArcGIS Resources, s.f). Una capa es la representación visual que se realiza en el mapa de diferentes tipos de elementos y su simbología es el uso de símbolos para representar las entidades y los atributos en el mapa. Por ejemplo, en una capa de elementos de redes de acueducto se pueden usar para su visualización puntos de distintos colores para simbolizarlos (referenciarlos) en el mapa. Los símbolos se definen mediante propiedades visuales, tales como la forma, tamaño, color, etc. En la plataforma Hydrocaz se simbolizan entidades tipo punto (Nodo) siendo estas: válvulas, accesorios (uniones, codos, tapones, etc), tanques de almacenamiento, macromedidores, cámaras de inspección, suscriptores, entre otros; como también elementos tipo tramo (Línea) que corresponden a tuberías para el sistema de acueducto y alcantarillado.

Cada tipo de elemento georreferenciado tiene una información relevante a diligenciar que se despliega cuando se da clic sobre el elemento en el mapa. Por ejemplo, el elemento tipo punto “Nodo” para acueducto que corresponde a los accesorios del sistema, tiene el formulario de diligenciamiento de la información que se observa en la **Ilustración 1**. Cada fila o campo del formulario tiene un desplegable que permite seleccionar propiedades y características del elemento, en la **Ilustración 1** también se observa un ejemplo de las opciones del desplegable para el campo llamado “Tipo de accesorio”.

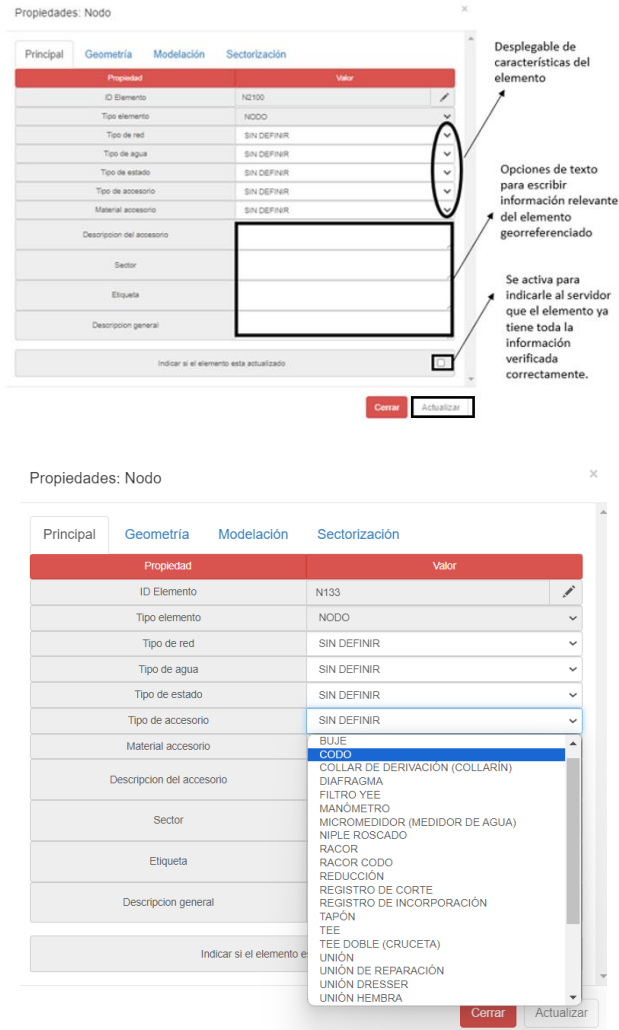


Ilustración 1. Ejemplo formulario de diligenciamiento de información elemento tipo punto (Nodo), accesorio de acueducto.

Algunos de los más importantes y populares sistemas de información geográfica (SIG) del mercado son ArcGIS y QGIS, pero estos se diferencian de Hydrocaz en que “Hydrocaz es una plataforma especializada en la gestión de acueductos y alcantarillados desarrollada por Lintek S.A.S., una empresa de asesoría y consultoría para empresas de servicios públicos, que se dedica a la optimización de procesos de diseño, administración y operación de sistemas de abastecimiento de agua, con el propósito de mejorar la gestión a través de la disminución de tiempo y costos operativos, un mejor manejo de la información y el seguimiento de indicadores que faciliten la toma de decisiones” (Hydrocaz, 2023); es decir que Hydrocaz contiene elementos específicamente relacionados para la georreferenciación del catastro de redes de acueducto y alcantarillado además

de diferentes módulos para la gestión, almacenamiento y análisis de la información cartografiada, ofreciendo reportes para la optimización en la administración de los servicios públicos; mientras que los sistemas de ArcGIS y QGIS carecen de estas competencias.

La visualización de los distintos módulos o herramientas administrativas de la plataforma digital Hydrocaz se observan a continuación en la **Ilustración 2** con su respectiva descripción.

		
<p>MAPA</p> <p>Módulo con representaciones gráficas del catastro de usuarios y de redes de acueducto y alcantarillado, permite una gestión más eficiente en la planificación, construcción, mantenimiento y mejora de estas redes. Esto se traduce en una mejor calidad de servicio para los usuarios al proporcionar información clara y detallada de la infraestructura y ubicación de suscriptores.</p> <p>Visitar módulo</p>	<p>SECTORIZACIÓN</p> <p>Módulo que contiene las zonificaciones para las redes de acueducto, alcantarillado y suscriptores, con sectores técnico, comercial, de macromedición, distritos sanitarios y zonas de lectura de medidores. Esto permite una gestión más eficiente de la información, asignación de recursos y solución de problemas específicos en cada zona, mejorando la calidad del servicio prestado a los usuarios.</p> <p>Visitar módulo</p>	<p>I.A.N.C.</p> <p>Módulo para el cálculo, control y seguimiento de las pérdidas de agua en sistemas de abastecimiento (IANC). Este indicador proporciona una visión global de las pérdidas técnicas y no técnicas, y es un punto de partida crucial para el estudio y desarrollo de programas de control de pérdidas de agua. Además, permite llevar a cabo un seguimiento detallado del agua producida y facturada, lo que se traduce en una gestión más eficiente y sostenible del recurso hídrico.</p> <p>Visitar módulo</p>

Usura	Código	Dirección	Parámetros	IRCA	Clasificación
580	3	El patio	Conductividad	0	SIN RIESGO
			Potencial de hidrógeno		
			Alcalinidad Total		
558	2	Bellavista	Turbiedad	0	SIN RIESGO
			Cloro Residual Libre		
			Color Aparente		
559	2	Travesías	Conductividad	0	SIN RIESGO
			Potencial de hidrógeno		
			Alcalinidad Total		
557	1	La Palma	Turbiedad	0	SIN RIESGO
			Cloro Residual Libre		
			Conductividad		
555	7	B. Obenero	Potencial de hidrógeno	0	SIN RIESGO
			Alcalinidad Total		
			Turbiedad		

Idioma	Fecha rediseño	Tipo de trámite	Código de la causal	Número de cuenta RUM	Respuesta	
	2351	2022-12-16	Peticion	P316	0307-6120-0042-43	Accede
	2352	2022-12-16	Reclamacion	F102	0200-9375-004798	Accede
	2353	2022-12-16	Peticion	P316	0301-8400-0027-45	Accede
	2354	2022-12-19	Reclamacion	F102	0602-0700-0014-06	Accede
	2355	2022-12-19	Peticion	P316	0400-8900-0035-90	Accede
	2358	2022-12-19	Reclamacion	F102	0305-4300-0041-32	Accede
	2357	2022-12-19	Peticion	P316	0101-1800-0001-05	Accede
	2358	2022-12-19	Peticion	P316	0301-3100-0006-18	Accede
	2359	2022-12-19	Reclamacion	F102	0603-7450-0040-80	Accede
	2360	2022-12-19	Peticion	P316	0302-4300-0006-61	Accede
	2361	2022-12-19	Peticion	P211		Accede
	2362	2022-12-19	Peticion	P211		Accede
	2363	2022-12-19	Peticion	P316	0400-2800-0035-29	Accede
	2364	2022-12-19	Reclamacion	P316	0308-4800-0044-31	Accede

I.R.C.A.

Módulo diseñado para el registro, control, seguimiento y cálculo del Índice de Riesgo de la Calidad del Agua (IRCA). Este módulo permite una gestión más eficiente de la información relacionada con la calidad del agua y la evaluación del riesgo asociado a su consumo.

[Visitar módulo](#)

ATENCIÓN AL CLIENTE (P.Q.R.S. Y O.T.)

En este módulo, podrás registrar y dar seguimiento a las peticiones, quejas, reclamos y recursos de reposición (P.Q.R.S.) que se presenten ante el operador de los servicios de acueducto y alcantarillado. Además, también podrás llevar un control detallado del estado de ejecución de las solicitudes, así como de las órdenes de trabajo programadas. Con esto, se facilita la gestión y solución oportuna de los problemas y necesidades planteadas por los usuarios, lo que se traduce en una mejora en la calidad del servicio prestado.

[Visitar módulo](#)

LECTURA DE MICROMEDIDORES

Este módulo te permite realizar lecturas de medidores de acueducto en campo a través de una aplicación disponible en dispositivos Android. La aplicación calcula la desviación significativa insitu, lo que te ayudará a validar la exactitud de las lecturas realizadas por los fontaneros y a reducir la cantidad de lecturas críticas.

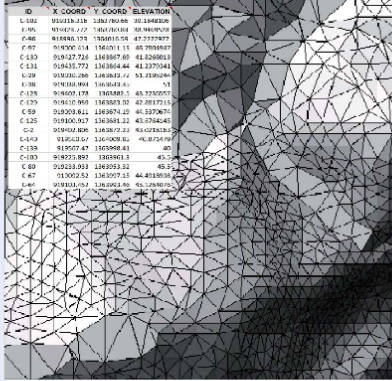
[Visitar módulo](#)

CÓDIGO	DIRECCIÓN	ESTRATO	NOMBRE
3203-1200-0003-21	BELLAVISTA	3	MISAIEL ALVAREZ
3201-3400-0003-33	OBENERO	3	TULLIA LONDONNO
3200-2200-0022-04	PARQUE	3	CARLOS ORTEGA
3203-5100-0004-39	LEIANIAS	3	JULIO BEDOYA
3500-0100-0005-16	PLAYAS	3	LUIS
3301-5800-0023-01	PALMA	3	OSCAR
3301-8200-0006-37	PALMA	3	HERNAN SANCHEZ
3301-8300-0006-38	PALMA	3	RUBIELA ECHEVERRY
3301-8500-0019-60	PALMA	3	ALCIDES BLANCO
3302-1000-0029-01	LA PALMA	3	IVAN MARIACA
3302-3700-0006-56	PALMA	3	OVIDIO GARCIA
3304-2100-0007-64	CLL 59A # 134-10	3	RAUL URIBE
3600-1600-0007-86	TRAVESIAS	3	CARLOS
3600-2900-0007-96	TRAVESIAS	3	VICTOR
3600-3300-0026-56	TRAVESIAS	3	VICTOR
3600-4200-0007-99	TRAVESIAS	3	MANUEL CANO
3600-4300-0008-00	TRAVESIAS	3	MANUEL CANO
3600-7800-0008-12	TRAVESIAS	3	ALVARO URIBE
3600-8600-0029-18	TRAVESIAS ALTA PISO 1	3	MARIA
3600-8700-0029-19	TRAVESIAS ALTA	3	MARIA
3602-1000-0008-55	CLL 68 # 149-107	3	HECTOR DE RUIZ
3602-1300-0008-58	TRAVESIAS PISO 2	3	ARTURO ACEVEDO
3602-1400-0008-59	TRAVESIAS PISO 1	3	ARTURO ACEVEDO
3602-1500-0008-60	TRAVESIAS	3	JORGE URIBE

SUSCRIPTORES

Este módulo permite registrar o editar los suscriptores de los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo. Con esta herramienta, podrás actualizar y gestionar la información de los usuarios, lo que facilitará la gestión de los servicios y permitirá una atención más eficiente a los clientes.

[Visitar módulo](#)



HERRAMIENTAS DE DISEÑO

Este módulo cuenta con herramientas de topografía y topología para redes de acueducto y alcantarillado. Con estas herramientas podrás generar modelos digitales de terreno y calcular cotas de elevación mediante interpolación. Además, podrás registrar patrones de demanda y consumo para acueducto, lo que te permitirá una mejor gestión y planificación del suministro de agua.

[Visitar módulo](#)

Ilustración 2. Módulos de la plataforma Hydrocaz

5 Metodología

Se procedió a realizar labores de actualización de la información de la entidad prestadora de servicios públicos Servituango S.A, por medio de la georreferenciación en la plataforma digital Hydrocaz del catastro en redes del acueducto, alcantarillado, como también los suscriptores asociados al sistema, con base en el cronograma de actividades y reuniones acordadas con los funcionarios de la entidad.

Para el desarrollo del catastro de redes de acueducto y alcantarillado la entidad Servituango proporcionó por medio de planeación municipal, la documentación más actualizada posible de los planos del plan maestro de acueducto y alcantarillado, como también la ortofoto del municipio; se realizaron sesiones virtuales por medio de videollamadas con el fontanero maestro de obra para verificar que infraestructura estaba instalada en campo y georreferenciarla en la plataforma Hydrocaz a partir de la siguiente metodología:

1. Se ingresa a la reunión virtual con el fontanero maestro de obra por medio de las distintas plataformas de video conferencia del mercado, como Meet, Zoom, Skype, entre otras. Se procede a compartir la pantalla al fontanero que apoya la labor. Se ingresa a la plataforma digital Hydrocaz al módulo de georreferenciación, se procede a proyectar la ortofoto del municipio de Ituango, pudiendo observarse las diferentes vías y sectores del terreno.
2. Por medio de la imagen satelital (ortofoto) del municipio en la plataforma Hydrocaz, se procede a dirigirse con la guía del fontanero a las zonas donde este tiene conocimiento de la infraestructura. Se comienza a georreferenciar y actualizar las bases de datos del catastro de redes al consultarle las características de los elementos y al diligenciar los formularios que la plataforma tiene predeterminados para cada elemento; algunos de estos son: tipo de red, diámetro de tubería, longitud del tramo, tipo de rasante, profundidad de la tubería, materiales de la tubería, etc; también se consulta con el fontanero dónde están ubicados los componentes y accesorios del sistema como: tipo de válvula, tipo de accesorio, material del elemento, hidrantes, cámaras de inspección, cámaras de caídas, entre otros.

Para la georreferenciación de los suscriptores del sistema de acueducto y alcantarillado, los funcionarios del sector comercial de la entidad Servituango proporcionaron la base de datos maestra de suscriptores, donde se encuentra la información del código del suscriptor, la dirección del inmueble, nombre del suscriptor, entre otros; con ayuda del asesor técnico de la plataforma Hydrocaz se introdujo la información al servidor para poder disponer de ella al momento de empezar a georreferenciar en la plataforma digital. En esta actividad se georreferenciaron en el mapa los contadores de agua asociados a los suscriptores, ya que esta es la información relevante para los fontaneros en campo, la dirección del inmueble asociada al contador se encuentra disponible al seleccionar el elemento en el mapa. La metodología de esta actividad fue la siguiente:

1. Se ingresa a la reunión virtual con el fontanero maestro de obra por medio de las distintas plataformas de video conferencia del mercado, como Meet, Zoom, Skype, entre otras. Se procede a compartir la pantalla al fontanero que apoya la labor. Se ingresa a la plataforma digital Hydrocaz al módulo de georreferenciación denominado “Mapa”, se procede a proyectar la imagen satelital (ortofoto) del municipio de Ituango en Hydrocaz pudiendo observarse las diferentes vías y viviendas que se encuentran en este
2. Se procede a ingresar el código del suscriptor en las opciones de búsqueda de la plataforma Hydrocaz y se procede a georreferenciarlo en el mapa por medio de una capa que en este caso es un punto. En este punto ubicado en el mapa en donde se encuentra el medidor del suscriptor se encuentra al seleccionarlo toda la información asociada a este que se haya en la base de datos de la entidad.

Una vez terminada la georreferenciación en la plataforma Hydrocaz, los funcionarios de la entidad prestadora del servicio público tendrán el catastro de redes de acueducto y alcantarillado georreferenciados con sus suscriptores, la posibilidad de obtener datos fundamentales del sistema por medio de los distintos módulos de la plataforma, como el índice de agua no contabilizada (IANC), sectorización del servicio, registro y control del IRCA, gestión de atención al cliente, lectura de micromedidores, entre otros. En todos los módulos de la plataforma Hydrocaz se producen reportes descargables para la entidad prestadora del servicio con la información relevante para la correcta gestión del sistema de acueducto y alcantarillado.

6 Resultados

La información georreferenciada tiene las convenciones “Actualizado” y “Sin actualizar”, la información que aparece con la convención “Actualizar” significa que toda la información referente a este elemento esta al día, mientras que la convención “Sin actualizar” significa que, aunque este georreferenciado el elemento en el mapa, este aún no tiene la información al día. Se procederá a explicar por separado la información georreferenciada en el proyecto, las ilustraciones en las cuales se muestran los elementos georreferenciados están disponibles en la plataforma Hydrocaz en la interfaz de usuario y las tablas provienen de los informes generales descargables en formato Excel desde la plataforma.

6.1 Resultados sistema de acueducto

Se lograron georreferenciar más del 90% de las tuberías de acueducto que se encuentran en el municipio y actualizar la información del 99% de las tuberías georreferenciadas, esto corresponde a 440 tramos de tubería, con una longitud total de 17733 metros en material PVC. También se logró la identificación y actualización de la información de las tuberías, como el tipo de distribución (primaria, secundaria, terciaria), sus respectivos diámetros, el tipo de rasante de las tuberías, la profundidad de estas, entre otros. Esta información se observa en la **Tabla 1**.

Tabla 1. Resultados catastro de tuberías acueducto

CONSOLIDADO GENERAL TRAMO		
ÍTEM	UNIDAD	VALOR
LONGITUD TOTAL	METROS	17736
LONGITUD ACTUALIZADA	METROS	17733
PORCENTAJE AVANCE	-	99%

CONSOLIDADO LONGITUDES POR TIPO DE RED		
TIPO	NÚMERO TRAMOS	LONGITUD (metros)
CONDUCCIÓN	16	1263
DISTRIBUCIÓN PRIMARIA	35	1312
DISTRIBUCIÓN SECUNDARIA	368	12996
DISTRIBUCIÓN TERCARIA	20	2161
SIN DEFINIR	1	3

CONSOLIDADO LONGITUDES POR RASANTE DEL TERRENO (PAVIMENTO)		
TIPO	NÚMERO TRAMOS	LONGITUD (metros)
ANDEN	10	30
COMPUESTO	4	16
NATURAL	7	237
RÍGIDO	396	16572
ZONA VERDE	1	42
SIN DEFINIR	22	837

En la *Ilustración 3* se observan los elementos georreferenciados en el mapa y en la parte derecha sus respectivas convenciones.



Ilustración 3. Tuberías georreferenciadas de acueducto con información actualizada y visualización de la capa “Tipo de red” en la plataforma Hydrocaz.

La información de los elementos tipo punto (Nodo) de acueducto en el mapa, correspondiente a los Accesorios y componentes con sus respectivas cantidades actualizadas y sin actualizar se observan a continuación en la *Tabla 2*.

Tabla 2. Componentes y accesorios georreferenciados en la red de acueducto

CONSOLIDADO GENERAL NODOS		
ÍTEM	NODOS ACTUALIZADOS	TOTAL NODOS
NODO	176	277
T. ALMACENAMIENTO	3	3
HIDRANTE	0	19
MACROMEDIDOR	0	3
VÁLVULA NODO	91	103

En la **Ilustración 4** se observan georreferenciados los elementos tipo punto (Nodo) del sistema de acueducto, que corresponden a Accesorios, Tanques de almacenamiento, Hidrantes, Macromedidor, Válvulas.

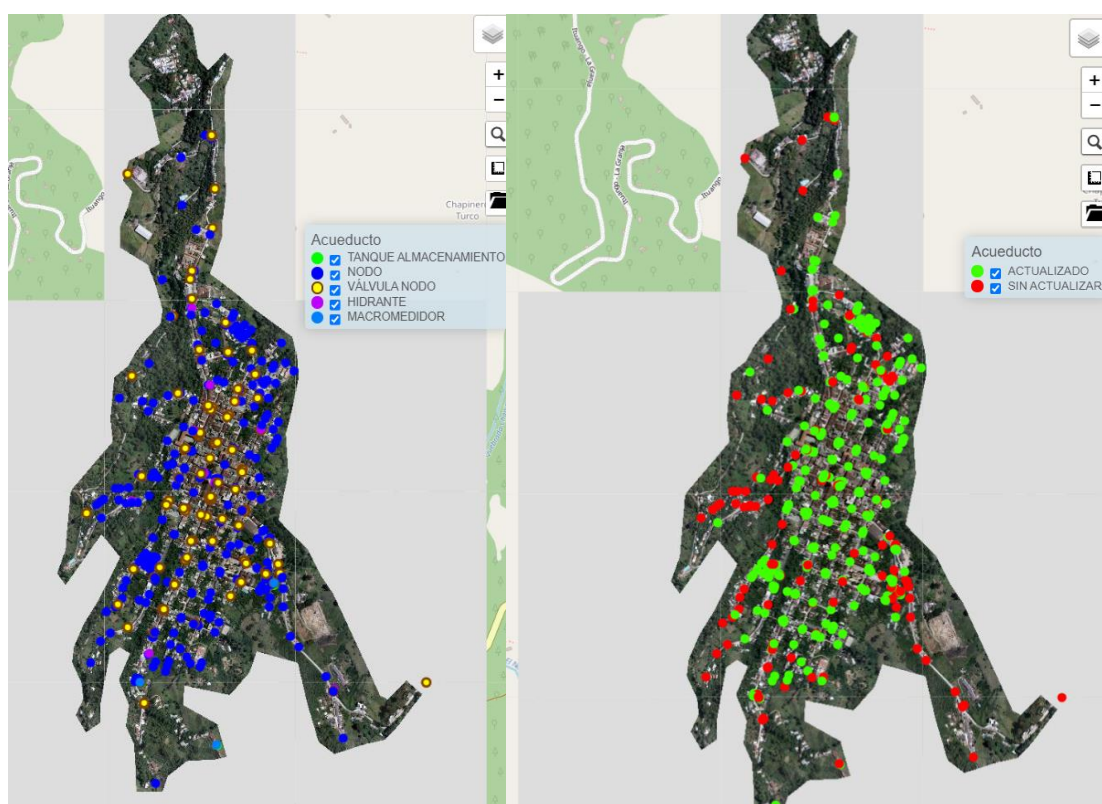


Ilustración 4. Componentes y accesorios georreferenciados con información actualizada en el sistema de acueducto en la plataforma Hydrocaz

6.2 Resultados sistema de alcantarillado

Se lograron georreferenciar más del 90% de las tuberías del alcantarillado que se encuentran en el municipio, con una longitud total de 13340 metros, pero no se pudo realizar la actualización de la información de la mayor parte de los elementos, alcanzando solo un 22% de actualización. Se logró la identificación del material de las tuberías, habiendo 255 tramos con 9007 metros en PVC y 122 tramos con 4331 metros en concreto, también se reconocieron las rutas de los colectores e interceptores principales que llevan las aguas recolectadas hacia las afueras del municipio, las tuberías de arranque, tipo de rasante de las tuberías, entre otros. Esta información se encuentra sintetizada a continuación en la **Tabla 3**.

Tabla 3. Resultados catastro de tuberías alcantarillado

CONSOLIDADO GENERAL TRAMOS		
ÍTEM	UNIDAD	VALOR (metros)
LONGITUD TOTAL	METROS	13340
LONGITUD ACTUALIZADA	METROS	2868
PORCENTAJE AVANCE	-	22%

CONSOLIDADO LONGITUDES POR MATERIAL		
MATERIAL	NÚMERO TRAMOS	LONGITUD (metros)
COLORURO POLIVINILO (PVC)	255	9007
CONCRETO	122	4331

CONSOLIDADO LONGITUDES POR TIPO DE RED		
TIPO	NÚMERO TRAMOS	LONGITUD (metros)
SECUNDARIA	307	10881
COLECTOR	20	658
INTERCEPTOR	2	43
SIN DEFINIR	48	1755

En la **Ilustración 5** se observan los elementos georreferenciados en la ortofoto y en la parte derecha sus convenciones, las cuales indican en verde los elementos que tienen la información del elemento actualizada el día y en rojo las que faltan por diligenciar; como también una tabla donde se sintetiza la información de las cantidades actualizadas y sin actualizar.

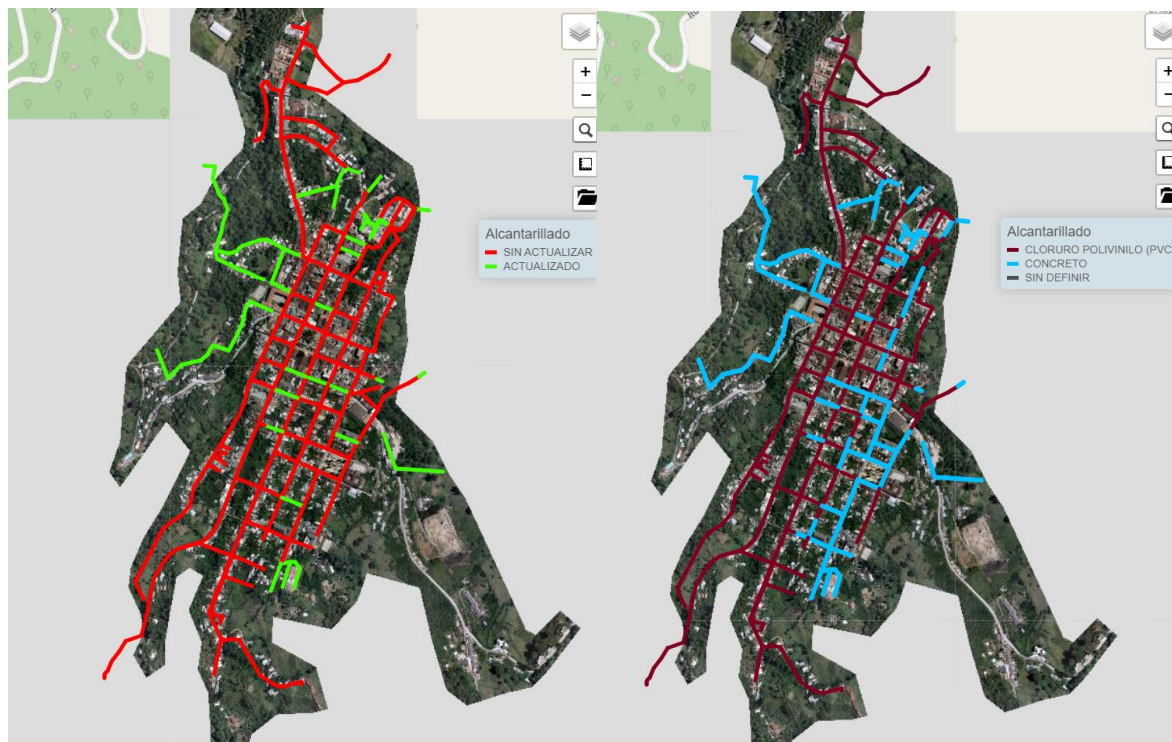


Ilustración 5. Tuberías georreferenciadas de alcantarillado con información actualizada y visualización de la capa “Tipo de material”

La información de los elementos tipo punto (Nodo) del alcantarillado en el mapa, correspondiente a las cámaras de inspección, Descarga/Botadero, Aliviaderos, con sus respectivas cantidades actualizadas y sin actualizar se observan a continuación en la **Tabla 4**.

Tabla 4. Componentes georreferenciados en la red de alcantarillado

CONSOLIDADO GENERAL NODOS		
ÍTEM	NODOS ACTUALIZADOS	TOTAL NODOS
CÁMARA	240	332
DESCARGA / BOTADERO	9	9
ALIVIO	0	5

En la **Ilustración 6** se observan georreferenciados en el mapa los elementos tipo punto (Nodo) del sistema de alcantarillado, que corresponden a cámaras de inspección, descargas/Botadero, Aliviaderos, con sus respectivas cantidades actualizadas y sin actualizar en el mapa, como también una tabla donde se sintetiza la información de las cantidades actualizadas y sin actualizar.

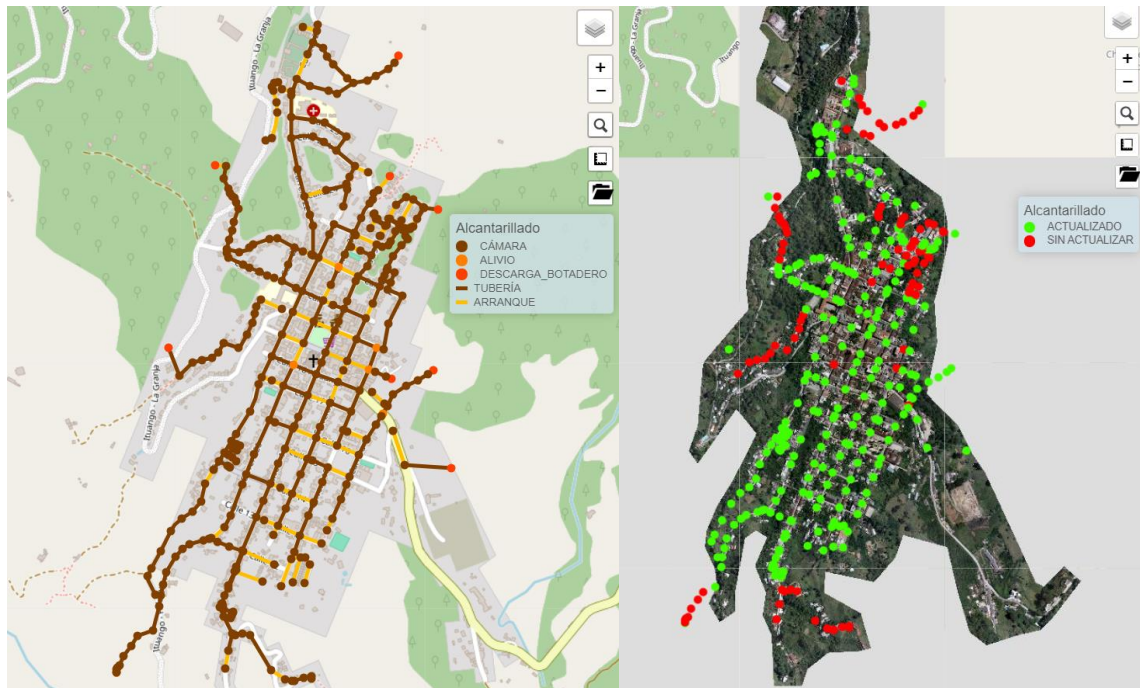


Ilustración 6. Componentes georreferenciados con información actualizada en el sistema de alcantarillado en la plataforma Hydrocaz.

6.3 Resultados suscriptores acueducto y alcantarillado

La base de datos maestra de suscriptores proporcionada por la entidad de servicios públicos del municipio, tiene un registro total de 3330 suscriptores, de los cuales se georreferenciaron los contadores de acueducto para 1200 suscriptores, diferenciados según las convenciones “Activo” quienes cuentan con el servicio por parte de la entidad, “Inactivo” quienes no cuentan con el servicio por corte en el servicio o daños y “propiedades horizontales” que corresponde a edificios; Se identificaron de estos: 63 propiedades horizontales, 193 inactivos y 1007 usuarios activos, 1042 son de uso residencial, 143 usuarios de uso comercial y 15 de uso oficial. En la **Tabla 5** se puede observar sintetizada esta información.

Tabla 5. Resultados suscriptores georreferenciados

CONSOLIDADO GENERAL SUSCRIPTORES	
ÍTEM	CANTIDAD
GEOREFERENCIADOS	1200
NO GEOREFERENCIADOS	2130
PROPIEDADES HORIZONTALES	63
TOTAL SUSCRIPTORES	3330

CONSOLIDADO POR ESTADO	
ÍTEM	CANTIDAD
INACTIVO	193
ACTIVO	1007

CONSOLIDADO POR USO	
ÍTEM	CANTIDAD
RESIDENCIAL	1042
COMERCIAL	143
OFICIAL	15

La información de la **Tabla 5** se puede observar en la interfaz gráfica de usuario en la plataforma Hydrocaz como se observa en la **Ilustración 7**, con sus respectivas convenciones en la parte derecha de la imagen.

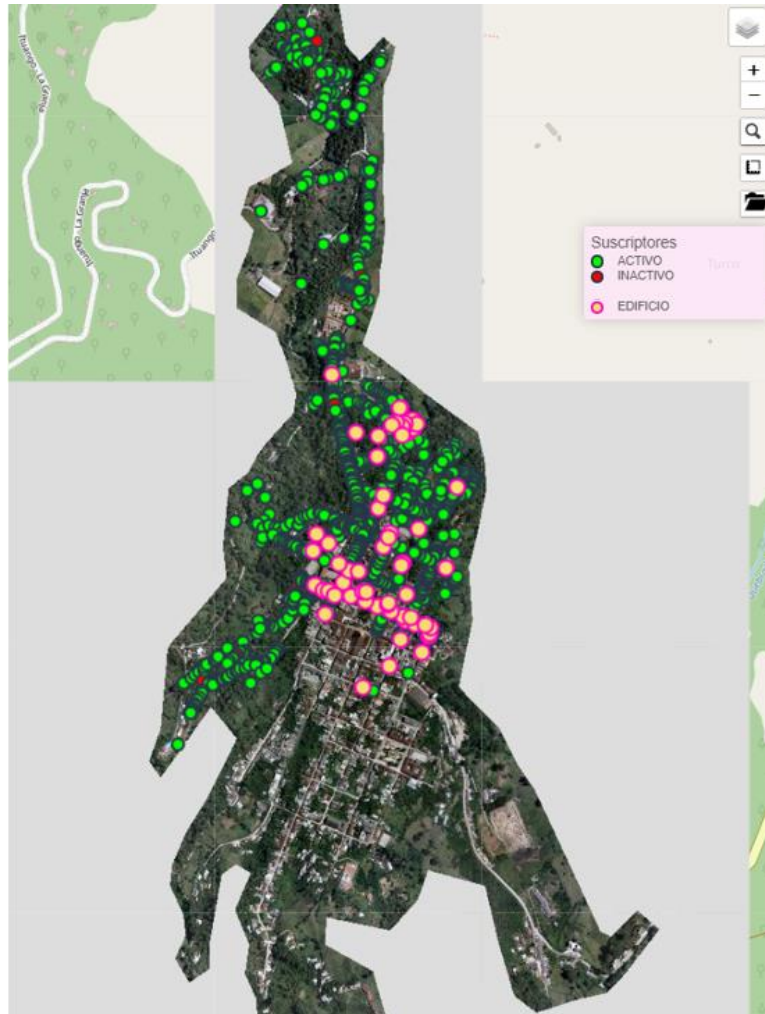


Ilustración 7. Suscriptores georreferenciados en la plataforma Hydrocaz

7 Análisis

A continuación, se realizará el análisis de los distintos elementos georreferenciados por separado, esto con la finalidad de presentar en un mejor formato los análisis desarrollados.

7.1 Análisis Acueducto

El catastro de tuberías de acueducto está próximo a ser finalizado, pudiéndose diligenciar casi en su totalidad las tuberías del municipio y sus características. Los planos proporcionados por planeación municipal en AutoCAD tenían información completa de los diámetros de las tuberías, las obras realizadas en planes maestros anteriores, infraestructura proyectada, entre otros detalles importantes del sistema que facilitaron las labores de reconocimiento por parte del fontanero maestro de obra y la actualización de la información en la plataforma Hydrocaz. Se pudo georreferenciar en la plataforma Hydrocaz las tuberías con sus respectivos materiales, diámetros y longitudes; no se adjuntan las ilustraciones de algunas características como: tipo de agua (potable o cruda), tipo de rasante de la tubería, profundidad de rasante de la tubería, entre otros, porque casi o completamente cumplen el mismo atributo, como por ejemplo: todas las tuberías geolocalizadas transportan agua potable, más del 90% de las tuberías tienen como rasante pavimento rígido, todas las tuberías geolocalizadas se instalaron a 1 metro de profundidad; entonces las imágenes ilustrativas de estas capas no se tuvieron presentes en este documento, al no ser lo suficientemente relevantes para conclusiones argumentativas del presente informe.

Se adelantan labores de actualización en la plataforma Hydrocaz de los accesorios del sistema de acueducto, pero el fontanero maestro destinado a acompañar la actualización del catastro manifiesta no recordar en su totalidad la ubicación y el tipo de accesorio que se encuentran en el sistema, se deberá generar un plan de acción para la identificación de estos componentes y así finalizar este componente del catastro. La implementación de la plataforma Hydrocaz puede solucionar esta problemática ya que la información se puede ir almacenando a medida que se realizan las obras, teniendo tanto la entidad como los fontaneros el inventario de todos los elementos en campo. También se reporta que elementos tipo punto (Nodo) como Macromedidores e Hidrantes del municipio están bien georreferenciados en el mapa, pero aún falta diligenciar la información correspondiente a cada uno. Se analiza una necesidad organizacional de generar los circuitos hidráulicos, sectores de toma de medición de presiones, documentos para la facturación

en el sistema, para mejorar la eficiencia y el control en la operatividad de la entidad de servicios públicos.

Se identificó que la entidad Servituango tiene un catastro de redes de acueducto vigente en su documentación legal, pero no tiene formas de corroborar esta información, es decir que no hay un soporte que garantice la veracidad de la información que se requiere para la documentación legal. Por medio de la plataforma Hydrocaz y la georreferenciación en el módulo “Mapa” se pudo realizar la aproximación de la infraestructura que se encuentra en campo, de lo contrario no hubiese sido posible por las implicaciones logísticas y organizacionales de este procedimiento.

7.2 Análisis Alcantarillado

El catastro de tuberías de alcantarillado está georreferenciado correctamente como se encuentra en campo, pero la información particular de cada tubería se encuentra sin actualizar, esto debido a que los operarios fontaneros no disponen de la información solicitada, que podría estar disponible por medio de historiales de registros de actividades en campo o de información proporcionada por el grupo de planeación municipal en las ejecuciones y actualizaciones del plan maestro en sus etapas anteriores, con esto se podría identificar los diámetros de tubería del sistema y los avances respecto al plan maestro de alcantarillado; pero los planos del plan maestro de alcantarillado proporcionados por la entidad Servituango en formato AutoCAD no disponen de información de diámetros de tuberías en la red de alcantarillado, ni cotas bateas y clave, entre otra información relevante del sistema. Respecto al material de las tuberías, se tienen que del total de tuberías en campo el 78% se encuentra en PVC y el 22% en concreto, esta información es corroborada por medio de la georreferenciación realizada con la ayuda de los fontaneros, generando la identificación y georreferenciación de las tuberías de concreto del sistema y validando por parte de los operarios que las restantes corresponde a tubería de material PVC. Las tuberías en concreto que hacen parte de la red del municipio son la infraestructura próxima para remplazo según los operarios con base en las instrucciones del RAS, a diferencia de los interceptores municipales que si es recomendable que estén en este material. El municipio de Ituango no cuenta con planta de tratamiento de aguas residuales, los sectores de Descarga/Botaderos del sistema de alcantarillado se encuentran correctamente georreferenciados en la plataforma Hydrocaz, pero no se ha realizado la sectorización de los distritos sanitarios que son 7 actualmente, lo cual es información relevante

para el desarrollo de las plantas de tratamiento y planes de mejoramiento de vertimientos. En el sistema de alcantarillado los operarios de la entidad no conocían con certeza los componentes del sistema, pero si se lograron identificar y geolocalizar en el mapa una cantidad importante de cámaras de inspección. Se debe realizar la solicitud del plan maestro de alcantarillado actualizado al equipo de planeación municipal por parte de la entidad Servituango, esto con el fin de actualizar la información de los diámetros de las tuberías como también recopilar información complementaria y relevante del sistema en la plataforma Hydrocaz, obteniendo la disponibilidad en las bases de datos de la plataforma Hydrocaz para el desarrollo operativo del equipo Servituango.

Se identificó que la entidad Servituango tiene un catastro de redes de alcantarillado vigente en su documentación legal, pero no tiene formas de corroborar esta información, es decir que no hay un soporte que garantice la veracidad de la información que se requiere para la documentación legal. Por medio de la plataforma Hydrocaz y la georreferenciación en el módulo “Mapa” se pudo realizar la aproximación de la infraestructura que se encuentra en campo, de lo contrario no hubiese sido posible por las implicaciones logísticas y organizacionales de este procedimiento.

7.3 Análisis Suscriptores

La base de datos maestra de suscriptores que proporcionó la entidad Servituango contiene información desactualizada, se fueron realizando labores de actualización de esta base de datos a medida que se georreferenciaban los contadores de los suscriptores en colaboración del personal operativo de campo. La nueva base de datos de los 1200 suscriptores georreferenciados está disponible en el servidor de Hydrocaz y puede disponer de ella la entidad Servituango.

Se dificultaron las labores de georreferenciación de los contadores de agua asociados a los suscriptores porque planeación municipal no tiene actualizada la imagen satelital (ortofoto) del municipio, por este motivo en los sectores donde no es posible realizar la georreferenciación del contador por los cambios urbanísticos del terreno, las labores de georreferenciación deberán realizarse en campo por los fontaneros a través de GPS desde el aplicativo móvil de la plataforma web Hydrocaz. Se observa que en la actualidad el equipo de fontaneros y el personal administrativo

desconoce la ubicación de los contadores de agua del municipio, también se carece se planes estandarizados para generar la facturación y la asignación de toma de medidas por sectorización, estas labores de medición para generar facturación las realiza el fontanero maestro de obra en campo con la base de datos maestra de suscriptores impresa y bolígrafo. Las bases de datos geolocalizadas de los contadores servirán para una mejor operatividad en campo del equipo de fontaneros y también para labores de capacitación de futuros operarios, ya que por medio del dispositivo móvil podrán ubicar los contadores, tendrán la información del suscriptor asociado, como también visualizarán la sectorización de facturación y toma de mediciones para la facturación desde el dispositivo móvil de cada fontanero.

Se logró identificar al momento de la georreferenciación de los suscriptores que la entidad Servituango no disponía de la información necesaria para realizar el catastro de suscriptores de forma ideal en la plataforma Hydrocaz, debido a que es indispensables los datos de: dirección del inmueble, estratificación social, teléfono del inmueble, sector hidráulico del contador, en otros, que estarán asociados al usuario geolocalizado. Al solicitar esta información a la entidad Servituango y planeación municipal se encontraron impedimentos organizaciones, Servituango no disponía de esta información y desde planeación municipal no era posible tampoco obtenerla en el momento en que se desarrollaban las labores del catastro de usuarios, por lo cual no se pudo diligenciar completamente la información de los suscriptores en los formularios de la plataforma Hydrocaz; estas labores de actualización de datos para suscriptores las deberá adelantar la entidad Servituango en el desarrollo de sus actividades administrativas.

8 Conclusiones

- Se identificó que la entidad Servituango tiene un catastro de redes de acueducto y alcantarillado vigente en su documentación legal de años pasados en el diagnóstico de los sistemas de acueducto y alcantarillado, pero no tiene formas de corroborar esta información, es decir que no hay un soporte que garantice la veracidad de la información que se requiere para la documentación legal de la empresa para realizar los cambios de administración de la entidad y para presentar la información a los entes de control gubernamentales. Por medio de la plataforma digital Hydrocaz y la georreferenciación en el módulo “Mapa” se pudo realizar el catastro de la infraestructura que se encuentra en campo, generando un soporte técnico y documentado que justifica esta información, de lo contrario no hubiese sido posible realizar el catastro de la infraestructura del sistema por las implicaciones logísticas y organizacionales de este procedimiento. El catastro de redes de acueducto y alcantarillado realizado con la plataforma Hydrocaz fue utilizado para la documentación legal para el cambio de administración de la entidad Servituango que inicio el año 2024-1. En la actualidad la empresa de servicios públicos Servituango continua con la implementación de la plataforma de georreferenciación y gestión de la información digital Hydrocaz, con el objetivo de lograr optimizar los procesos administrativos que se requieren en la operatividad de los sistemas de acueducto y alcantarillado, como también generar canales de comunicación y documentación entre operarios para el correcto desarrollo de las actividades en campo, obteniendo la generación de bases de datos que les permitirán la toma de decisiones en planificación territorial con base en la visualización y documentación de su infraestructura y los retos que implica el cambio climático en la prestación del servicio.
- Se debe realizar la capacitación de la plataforma Hydrocaz a los operarios administrativos y de campo, esta asesoría no se pudo realizar porque el contrato estaba relacionado con proporcionar el catastro de redes de acueducto y alcantarillado para la documentación legal de cambio de administración; el procedimiento de capacitación hace parte de otra fase de implementación de la plataforma, que requiere otro tipo de enfoque y cronograma. Estas labores de capacitación se realizan en la actualidad en una nueva fase del proyecto de implementación de la plataforma Hydrocaz.

- Se identificaron impedimentos al momento de cambiar de paradigma a la digitalización de la información e implementar los módulos de la plataforma Hydrocaz correspondientes al catastro de redes, siendo estas: inquietud entre los operarios de campo y administrativos por el proceso de aprendizaje que implica el manejar los distintos módulos de la plataforma, dificultades para realizar las reuniones virtuales por problemas en la conexión de internet en el municipio y falta de coordinación entre funcionarios de la entidad de servicios públicos, problemas para la gestión de la información administrativa del municipio al no haber comunicación eficiente entre planeación municipal y la entidad de servicios públicos, debido a que la información relevante de los componentes de infraestructura de los sistemas y documentación de suscriptores no está disponible o tarda mucho en ser suministrada; la ortofoto del municipio está desactualizada, hay nuevas zonas urbanizadas, esto produjo problemas en la georreferenciación de los elementos y suscriptores. En consecuencia, la actualización completa del catastro municipal de acueducto y alcantarillado no está finalizado en su totalidad, dependiendo este desarrollo de un proceso constante de actualización por parte de la entidad de servicios públicos.
- Los distintos procedimientos operativos de acueducto y alcantarillado, así como la información remanente a estos procesos, no están articulados entre sí en la entidad de servicios públicos Servituango, es decir que la gestión de la información entre diferentes áreas operativas es ineficiente y mal diligenciada. Se observa la necesidad de articular las distintas áreas y funciones administrativas en el ecosistema virtual de Hydrocaz, para un mejor desarrollo de las actividades operativas, administrativas y gerenciales. Entre las problemáticas solucionables por la plataforma Hydrocaz en la empresa de servicios públicos del municipio de Ituango, relacionadas al catastro de redes y la operatividad con base en esta información se identificaron las siguientes:

1. El fontanero maestro de obra es la persona que dispone de la mayor parte de la información de la infraestructura y procedimientos en campo, pero no hay registros de los conocimientos de esta persona en tiempo real, por lo cual se generaban percances y retrasos operativos al no disponer de esta información en bases de datos conjuntas, se recurre constantemente a este operario para consultas sin prever las dificultades operativas que se generarán en la entidad cuando no se encuentre disponible y nadie más disponga de esta información; esta problemática se puede mitigar considerablemente al diligenciar el catastro de acueducto y alcantarillado en la plataforma Hydrocaz.
2. Una vez realizado el catastro de acueducto y alcantarillado en la plataforma Hydrocaz, se pueden también solucionar las dificultades presentadas al momento de identificar los sectores hidráulicos de redes de acueducto y los distritos sanitarios. Identificando los sectores hidráulicos y distritos sanitarios, con sus respectivos usuarios, se favorece la planeación y operatividad del sistema, pudiendo reconocer los suscriptores que se ven perjudicados al cerrar las válvulas en labores de mantenimiento, tener estrategias de planificación urbana para descargas aguas afuera del municipio, generar sectores de facturación geolocalizados para fontaneros en campo, entre otros.
3. La entidad Servituango tiene dificultades organizacionales entre el área administrativa y operativa en campo, actualmente el municipio de Ituango se está desarrollado urbanísticamente constantemente, pero no hay un proceso estandarizado de parte de la entidad de servicios públicos y planeación municipal para genera una base de datos con el historial o registro procedimientos de obra en la entidad, es decir que a medida que se realizan las labores u ordenes de trabajo en campo, la entidad no tiene la capacidad de tener un control preciso o generar un historial ordenado que pueda brindarles información para proyectos futuros y desarrollo de planos más detallados en planes maestros de acueducto y alcantarillado. Estos desafíos se pueden solucionar por medio de la plataforma

Hydrocaz en el módulo de “Atención al cliente” donde se genera un control de las obras que se realizan en campo. Entre las actividades que se propone la entidad Servituango con los módulos operativos que proporciona la plataforma Hydrocaz, está el establecer un control más efectivo de las órdenes de trabajo, lo que implicaría registrar y documentar todos los procesos realizados por los fontaneros en campo, para que estos puedan visualizar cómodamente las instrucciones de ordenes de trabajo desde sus dispositivos móviles y generar registros fotográficos generando control del procedimiento y de las anomalías que se presentaron en el desarrollo de las actividades. Son necesarias estas modificaciones operativas debido a que los fontaneros de la entidad dependen de documentación impresa o vía mensajería móvil para verificar las instrucciones del desarrollo de sus actividades y tomar reportes escritos en hojas físicas que luego deben ser digitalizadas, como también porque es una constante por parte de los operarios en campo el no proveer información verídica, reportando cifras arbitrarias para el diligenciamiento de la información en toma de presiones, lectura de micro y macro medidores, entre otros. Teniendo también presente que desde la parte administrativa y gerencial es difícil tener un control del historial de procedimientos que realizan en campo, la visualización de la infraestructura geolocalizada en campo, y quien fue el operario encargado de suministrar la información y realizar el procedimiento, la herramienta Hydrocaz proporciona a la entidad un sistema digital que respalde, controle y almacene toda la información relacionada con las órdenes de trabajo y desarrollos en campo, información que servirá para seguir actualizando el catastro de redes y usuarios sin depender completamente de la información suministrada por planeación municipal, realización de planos maestros futuros, tener control administrativo de los procedimientos en campo y generar estrategias de planeación municipal eficazmente con base en antecedentes documentados.

Referencias

- Procuraduría General de la Nación (Diciembre, 2019). *Directiva 022 - Gestión de los servicios públicos domiciliarios en materia de estratificación, subsidios y manejo presupuestal*.
- Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico CRA. (2021). *Informe de gestión 2021*. Bogotá, Colombia. <https://www.cra.gov.co/transparencia/planeacion-presupuesto-informes/informes-gestion/informe-gestion-2021>
- Reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento. [RAS] 2017 Resolución 0330.
- Decreto 2106 de 2019. Gestor normativo. Función pública. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=103352>
- Sendra, J. B., & García, R. C. (2000, January). El uso de los sistemas de información geográfica en la planificación territorial. *Anales de Geografía de la Universidad complutense* (Vol. 20, p. 49).
- Canals, A., & Hülskamp, I. (2020). Plataformas digitales: *fundamentos y una propuesta de clasificación*. Revista Oikonomics.
- (ArcGIS Resources, s.f). *Georreferenciación y sistemas de coordenadas*. Resources Arcgis. <https://resources.arcgis.com/es/help/getting-started/articles/026n0000000s000000.htm>
- Hydrocaz (2023). *Hydrocaz quienes somos*. <https://www.hydrocaz.com.co/quienes-somos/>