LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

GOBERNACIÓN DE ARAUCA
Calle 20 Carrera 21 Esquina, Telefax 8851946; Código Postal 810001
Arauca-Arauca (Colombia). E-mail: archivogeneral@arauca.gov.co
NIT. 800102838 - 5

MARZO DE 2026

INFORME DE TOPOGRAFIA

JOSE IGNACIO PUERTO LARA
TOPOGRAFO

OBJETO: **"CONSTRUCCION Y AMPLIACIÓN DE LA RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA".**

CONTIENE: ESTUDIO TOPOGRAFICO.

FECHA: MARZO DE 2026

VERSIÓN	FECHA DOCUMENTO	DESCRIPCIÓN
V0	MARZO DE 2026	1.0 ESTUDIO TOPOGRAFICO

ELABORÓ:

Jose Ignacio Puerto

NOMBRE: JOSE IGNACIO PUERTO LARA
ESPECIALIDAD: TOPOGRAFO
M.P. No: 01-16642 C.N.P. T

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN 6
1. ANTECEDENTES 6
2. GENERALIDADES 7
2.1.1 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO 7
3. OBEJETIVOS 8
3.1.1 OBJETIVO GENERAL. 8
3.1.2 OBJETIVOS ESPCIFICOS. 9
4. RECONOCIMIENTO DE LA ZONA DEL PROYECTO 9
5. CONTROL HORIZONTAL Y VERTICAL 10
5.1 Control Horizontal. 10
5.2 control vertical. 10
6. ESTUDIO TOPOGRAFICO 11
6.1.1 LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO CON RTK. 11
6.1.2 Principio de Funcionamiento RTK. 11
6.1.3 Ventajas y Eficiencia del Levantamiento con Efix F8 11
6.1.4 Importancia en el proyecto 12
7. INSPECCIÓN DE POZOS 12
7.1 metodologia. 12
7.2 Resultados y acciones derivadas. 13
8. RECURSOS 14
8.1.1 PERSONAL EMPLEADO. 14
8.1.2 EQUIPOS 15
9. CONCLUSIONES 18
10. RECOMENDACIONES 19
11. BIBLIOGRAFÍA 19
12. ANEXOS 19

ÍNDICE DE IMÁGENES

IMAGEN 1–LOCALIZACION GENERAL DEL AREA DEL PROECTO 7
IMAGEN 2–LOCALIZACION GENERAL DEL AREA DEL PROECTO POR GOOGLE EARH. 8
IMAGEN 3-INSPECCIÓN DE POZO N°1. 13
IMAGEN 4-INSPECCIÓN DE POZO N° 2 14
IMAGEN 5 EQUIPO GNSS EFIX F8, BASE Y ROBER. 16
IMAGEN 6 EQUIPO GNSS EFIX F8, BASE Y ROBER. 17

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1-LOCALIZACIÓN ESPECIFICA. 8
TABLA 2 REGISTRO DE PERSONAL 14
TABLA 3 RELACIÓN DE EQUIPOS 15
TABLA 4-EQUIPO SOBRE PUNTO DE CONTROL. 16

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1 – REGISTRO FOTOGRÁFICO 19
ANEXO 2– CARTERAS DE TOPOGRAFÍA 19
ANEXO 3– DOCUMENTOS DEL TOPÓGRAFO 19
ANEXO 4– PLANOS 19

LISTA DE SIGLAS

Las siglas y abreviaturas que son utilizadas dentro del documento son las siguientes:

- **IGAC,** Instituto Geográfico Agustín Codazzi
- **BOGA,** Base Utilizada Ubicada en la Terraza del IGAC
- **BOGT,** Antena Permanente Perteneciente a INGEOMINAS
- **INGEOMINAS,** Instituto Colombiano De Geología y Minas
- **ARCA,** Base Permanente Del Igac Ubicada En Arauca.
- **UWAS,** De geo red del Servicio Geológico Colombiano.

GLOSARIO

- **Topografía:** Técnica que consiste en describir y representar en un plano la superficie o el relieve de un terreno.
- **Geodesia:** Parte de la geología que determina de forma matemática la figura y magnitud de la Tierra o de gran parte de ella, y se ocupa de construir los mapas correspondientes.
- **Base de Datos Geográfica (BDG, Geodatabase GDB):** Es una colección de datos organizados de tal manera que sirvan para ser utilizados en aplicaciones de sistemas de información geográfica (SIG) y permitan el almacenamiento estructurado de la información, acorde a criterios espaciales para la gestión de la información Geográfica.
- **Dominio:** Es un conjunto de posibles valores para cierto atributo (Campo). Como un dominio restringe los valores del atributo, puede ser considerado como una restricción.
- **Formato. gdb:** corresponde a la extensión de almacenamiento físico de la información geográfica de ESRI, conocida como Geodatabase.
- **Información Ráster:** Este tipo de información corresponde a cualquier imagen digital representada en celdas regulares (Pixel).
- **Información Vectorial:** Es la que se puede representar mediante formas geométricas: puntos, líneas y polígonos, convirtiéndose en objetos que se pueden caracterizar mediante atributos y ser georreferenciados. La información vectorial se constituye como insumo para la generación de cartografía (mapas) y para la realización de geo procesos y análisis espacial. También se hace referencia a Capas Geográficas para referirse a la información vectorial.
- **Modelo de Datos Geográficos:** Conjunto de datos geográficos y alfanuméricos para la representación y caracterización de los elementos del mundo real, definidos y estructurados para facilitar y optimizar el almacenamiento, consulta y análisis de la información.
- **Fase Perfil (Identificación inicial):** Fase de maduración de un proyecto en donde se recopila información de origen secundario como proyectos similares, estudios de mercado y bases de beneficiarios, entre otros. En esta etapa se plantean y analizan de manera preliminar las alternativas del proyecto. En esta etapa se deciden que alternativas ameritan estudios más detallados o se toma la decisión de aplazar o descartar el proyecto.

- **Fase Prefactibilidad (Ingeniería básica):** Fase de maduración de un proyecto en donde se evalúan las alternativas que fueron seleccionadas en la fase precedente. Se realizan estudios técnicos especializados de manera que al mejorar la calidad de la información reduzcan la incertidumbre para poder comparar las alternativas y decidir cuáles se descartan y cuál se selecciona.
- **Materialización de puntos:** Monumento o marca que sirve de testigo físico del punto definido mediante coordenadas determinadas sobre un sistema de referencia.
- **Curva de nivel:** Una curva de nivel es aquella línea que en un mapa une todos los puntos que tiene igualdad de condiciones, normalmente altitud sobre el nivel del mar o profundidad.
- **Replanteo:** Consiste en plasmar en el terreno los detalles representados en los planos; es el proceso inverso de la toma de datos y el paso previo para la realización de una obra.
- **Estación Total:** Instrumento electroóptico utilizado en topografía cuyo funcionamiento se apoya en la tecnología electrónica. Consiste en la incorporación de un distanciómetro y un microprocesador a un teodolito electrónico. Genéricamente se denomina así porque tiene la capacidad de medir **ángulos**, **distancias y niveles**, lo cual requería previamente diversos instrumentos.
- **GPS:** Sistema de Posicionamiento Global (más conocido con las siglas GPS; su nombre más correcto es NAVSTAR GPS). Es un **Sistema Global de Navegación por Satélite (GNSS)** que permite determinar en todo el mundo la posición de un objeto, una persona, un vehículo o una nave con una precisión hasta de centímetros usando GPS diferencial, aunque lo habitual es que se trate de unos pocos metros. El sistema fue desarrollado e instalado y actualmente es operado por el Departamento de Defensa de EE.UU.
- **Cota:** Suma del desnivel a una altura de referencia; puede ser cota relativa (respecto a un plano arbitrario) o absoluta.
- **Brújula:** Instrumento que sirve para determinar cualquier dirección de la superficie terrestre por medio de una aguja imantada que siempre marca los polos magnéticos Norte y Sur.
- **Levantamiento:** Conjunto de operaciones topográficas que sirven para determinar las posiciones de puntos en el espacio para ser representados en los planos.
- **Georeferenciación:** La georreferenciación es la técnica de posicionamiento espacial de una entidad en una localización geográfica única y bien definida en un sistema de coordenadas y datum específicos.

INTRODUCCIÓN

El crecimiento urbano y el desarrollo sostenible requieren de infraestructuras adecuadas que garanticen condiciones óptimas de salubridad y bienestar para la comunidad. En este contexto, el presente informe topográfico se enmarca dentro del proyecto "Construcción y ampliación de la Red de Alcantarillado sanitario en el Municipio de Arauca, Departamento de Arauca", cuyo objetivo es optimizar el sistema de drenaje sanitario y mejorar la calidad de vida de los habitantes del sector.

Para la correcta ejecución del proyecto, se realizó un levantamiento topográfico detallado, el cual proporciona información precisa sobre las condiciones actuales del terreno. Este estudio permite determinar la viabilidad técnica de la red de alcantarillado, definir cotas de diseño, identificar pendientes naturales y evaluar posibles interferencias con otras infraestructuras existentes.

El levantamiento se llevó a cabo mediante el uso de tecnología GNSS con equipos de alta precisión, garantizando datos confiables para el desarrollo de los estudios y diseños del sistema de alcantarillado. La información obtenida servirá como base fundamental para la planificación y ejecución de las obras, asegurando su correcta implementación y eficiencia operativa.

Este informe presenta los procedimientos utilizados, la metodología aplicada y los resultados obtenidos durante el estudio topográfico, brindando un soporte técnico esencial para la toma de decisiones en las siguientes fases del proyecto.

1. ANTECEDENTES

El municipio de Arauca ha experimentado un crecimiento acelerado en los últimos años, impulsado por su desarrollo urbano, económico y poblacional. Este incremento ha generado la expansión de nuevas áreas habitacionales y comerciales, lo que ha derivado en una mayor demanda de servicios básicos, entre ellos el saneamiento y la disposición adecuada de aguas residuales.

Actualmente, algunas de las zonas de expansión del municipio no cuentan con una red de alcantarillado eficiente, lo que ha obligado a los habitantes a recurrir a sistemas individuales de disposición de aguas residuales, como pozos sépticos o vertimientos directos, los cuales pueden generar problemas ambientales y de salud pública. Ante esta situación, se hace necesario el diseño y construcción de una nueva red de alcantarillado, que permita integrar estos sectores al sistema de saneamiento municipal, garantizando un adecuado manejo y evacuación de las aguas servidas.

El proyecto de construcción de la red de alcantarillado en el área urbana del municipio de Arauca busca ampliar la cobertura del servicio en las zonas recientemente urbanizadas, asegurando la

correcta recolección y transporte de aguas residuales hasta su disposición final. Para ello, es fundamental realizar un levantamiento topográfico detallado, que proporcione información precisa sobre el terreno, sus cotas, pendientes y condiciones geomorfológicas.

Este informe recoge los antecedentes y la justificación del proyecto, así como la metodología empleada en el levantamiento topográfico. La información obtenida servirá como base para la planificación y ejecución de la obra, asegurando que el nuevo sistema de alcantarillado cumpla con los estándares técnicos y responda a las necesidades actuales y futuras del municipio.

2. GENERALIDADES

2.1.1 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

La localización del proyecto se encuentra en el sector Bello Horizonte, en el Municipio de Arauca, Departamento de Arauca, con una longitud de intervención de 325 ML.

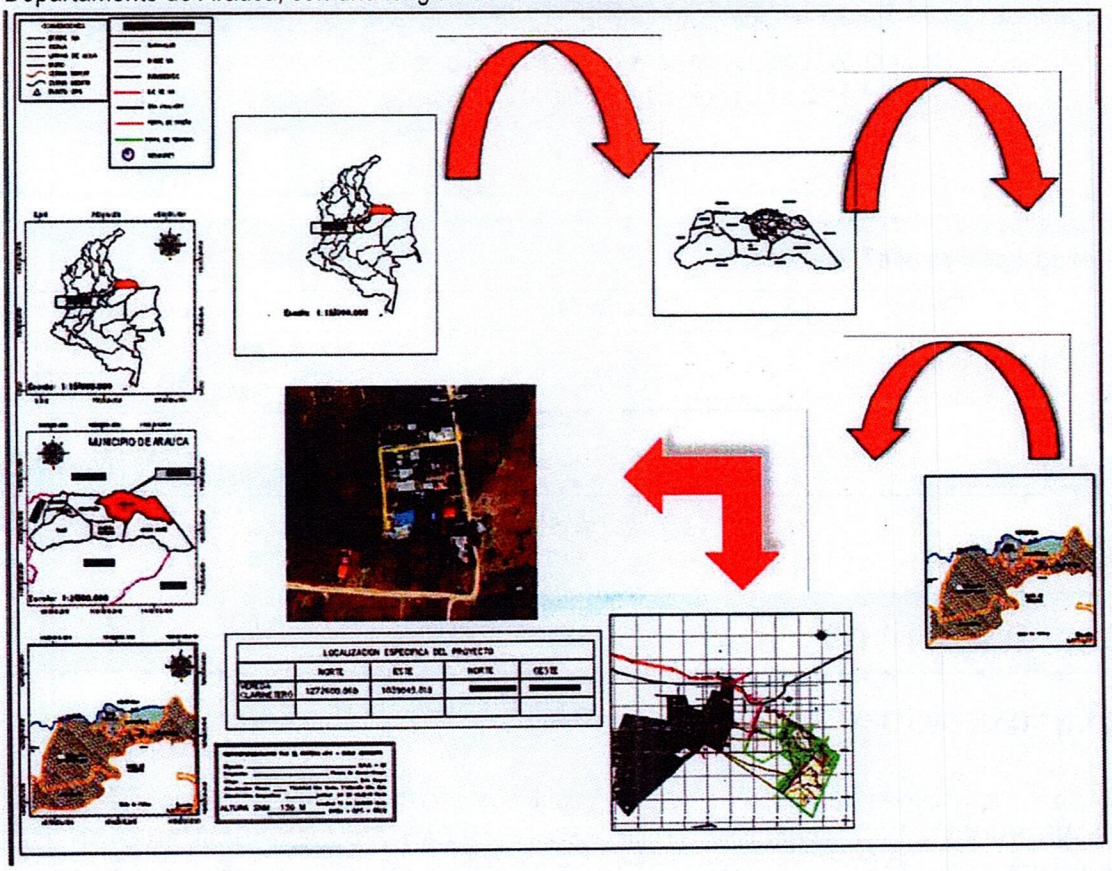


Imagen 1–Localizacion general del area del proecto.
-Fuente: Google Earth, Editado Por Equipo consultor.

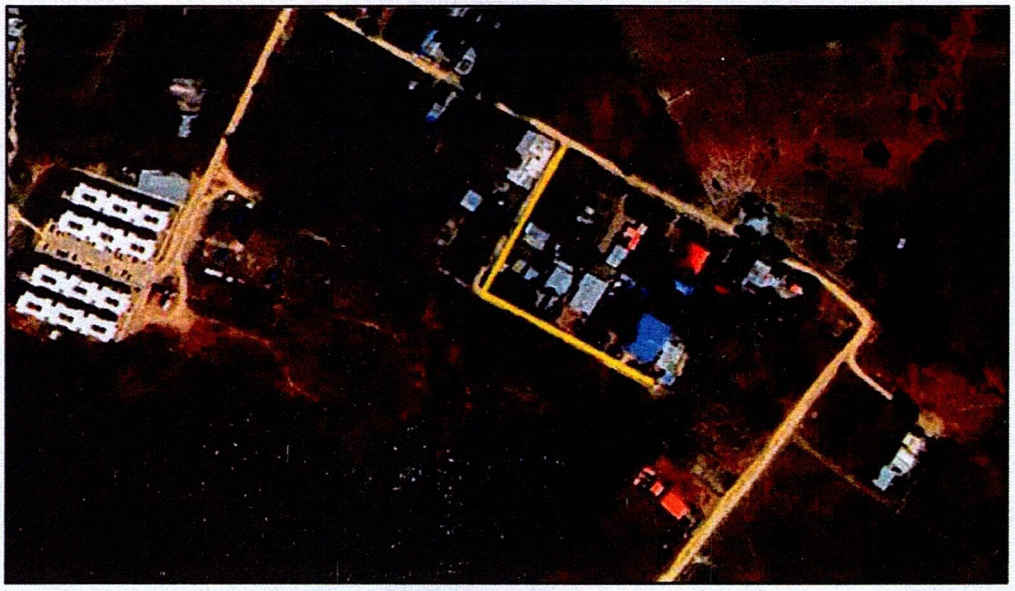


Imagen 2–Localizacion general del area del proecto por google earh.
-Fuente: Google Earth, Editado Por Equipo consultor.

Tabla 1-Localización Especifica.

Tramo	Descripción	Coordenadas
1	Inicio	Latitud: 7° 3'52.58" N
		Longitud: 70°43'5.49"O
	Fin	Latitud: 7° 3'47.52"N
		Longitud: 70°43'4.09"O

-Fuente: Equipo consultor.

3. OBEJETIVOS

3.1.1 OBJETIVO GENERAL.

Realizar el levantamiento topográfico detallado y georreferenciado en el área de influencia del proyecto "CONSTRUCCIÓN Y AMPLIACIÓN DE LA RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA", con el fin de obtener información planimétrica y altimétrica precisa, que sirva como base técnica para la elaboración, ajuste y validación de los diseños de ingeniería, garantizando su correcta implantación en terreno y el adecuado

funcionamiento hidráulico del sistema proyectado, en concordancia con los estándares técnicos vigentes y el sistema de referencia MAGNA-SIRGAS.

3.1.2 OBJETIVOS ESPCIFICOS.

- ✓ **Realizar el reconocimiento y visita de campo** para identificar las condiciones actuales del terreno y las áreas de expansión donde se implementará la nueva red de alcantarillado.
- ✓ **Llevar a cabo un levantamiento topográfico detallado** utilizando tecnología GNSS y estaciones totales, con el fin de obtener datos precisos sobre la morfología del terreno y su relación con la infraestructura existente.
- ✓ **Establecer un sistema de control horizontal y vertical** mediante la instalación de puntos de referencia georreferenciados, garantizando la precisión en la ubicación y replanteo de la red de alcantarillado.
- ✓ **Procesar y analizar los datos topográficos recolectados** para generar modelos digitales del terreno que sirvan de base para el diseño hidráulico y estructural del alcantarillado.
- ✓ **Definir los puntos óptimos para la localización de pozos de inspección y conexiones principales,** asegurando la funcionalidad y eficiencia del sistema de alcantarillado.
- ✓ **Elaborar planos y documentación técnica** con la información topográfica obtenida, facilitando su uso en las siguientes fases del proyecto, como el diseño detallado y la ejecución de la obra.

4. RECONOCIMIENTO DE LA ZONA DEL PROYECTO

Como actividad inicial del estudio topográfico, se realizó el reconocimiento de la zona de influencia del proyecto "CONSTRUCCIÓN Y AMPLIACIÓN DE LA RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA", con el propósito de identificar las condiciones generales del terreno, accesos, características urbanas, así como los posibles factores que pudieran incidir en el desarrollo de las actividades de levantamiento.

Durante esta fase se efectuó una inspección visual detallada del área, permitiendo identificar la configuración geométrica de las vías, el estado de las redes existentes de alcantarillado sanitario y pluvial, estructuras hidráulicas, sumideros, cámaras de inspección, así como la presencia de interferencias tales como redes de servicios públicos (acueducto, energía, telecomunicaciones) y elementos de mobiliario urbano.

De igual manera, se evaluaron las condiciones topográficas del terreno, tales como pendientes, variaciones altimétricas y posibles zonas críticas que requieren mayor densidad de puntos de

levantamiento, con el fin de garantizar una adecuada representación del relieve. Asimismo, se identificaron puntos estratégicos para la materialización de apoyos geodésicos o puntos de control, considerando criterios de estabilidad, accesibilidad, visibilidad satelital y seguridad.

Este reconocimiento permitió planificar de manera eficiente las actividades de campo, definir la metodología más adecuada para el levantamiento (GNSS en modo RTK y/o estático, según condiciones), optimizar tiempos de ejecución y asegurar la calidad de la información recolectada, minimizando posibles inconvenientes durante el desarrollo del estudio.

5. CONTROL HORIZONTAL Y VERTICAL

El control horizontal y vertical es una parte esencial en la ejecución del levantamiento topográfico para la construcción de la nueva red de alcantarillado en el área urbana del municipio de Arauca. Este proceso garantiza la precisión y confiabilidad de los datos obtenidos, permitiendo una correcta georreferenciación de las estructuras proyectadas y asegurando su alineación con las condiciones del terreno.

5.1 CONTROL HORIZONTAL.

El control horizontal se estableció mediante la ubicación y verificación de puntos de referencia geodésicos, asegurando su correcta conexión con la Red Geodésica Nacional. Para ello, se utilizaron receptores GNSS de alta precisión (Efix F8), operando en modo RTK (Real-Time Kinematic), lo que permitió obtener coordenadas con errores mínimos. Se realizaron observaciones estáticas y cinemáticas para reforzar la confiabilidad de los datos y reducir posibles desviaciones en la ubicación de los elementos de la red de alcantarillado.

Además, se establecieron puntos de control secundarios en áreas estratégicas del proyecto, los cuales servirán de referencia para las siguientes fases de construcción y supervisión. La distribución de estos puntos se realizó de manera que se cubrieran todas las zonas de intervención, garantizando una base sólida para el replanteo de las estructuras.

5.2 CONTROL VERTICAL.

El control vertical se llevó a cabo mediante nivelación diferencial de alta precisión, utilizando equipos GNSS y niveles digitales para determinar con exactitud las elevaciones de los puntos clave del proyecto. Se tomó como referencia un sistema de cotas basado en los puntos oficiales de nivelación existentes en la zona, asegurando que las mediciones de profundidad y pendiente de las tuberías sean acordes con los parámetros de diseño.

Durante la nivelación, se prestó especial atención a las zonas de posible acumulación de agua y a las pendientes naturales del terreno, para garantizar que el sistema de alcantarillado funcione de manera eficiente, permitiendo la evacuación adecuada de las aguas residuales.

El control horizontal y vertical fue fundamental para la correcta planificación y ejecución del proyecto, permitiendo minimizar errores, optimizar los recursos y garantizar que la construcción de la red de alcantarillado cumpla con los estándares técnicos y normativos establecidos.

6. ESTUDIO TOPOGRAFICO

6.1.1 LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO CON RTK.

El levantamiento topográfico realizado en el proyecto se desarrolló utilizando la metodología RTK (Real Time Kinematic), la cual se basa en el uso de sistemas GNSS de alta precisión que permiten obtener coordenadas geográficas y altitudes en tiempo real con márgenes de error mínimos, ideales para proyectos de ingeniería y obras civiles.

En este caso, se emplearon receptores GNSS de la marca Efix F8, reconocidos por su robustez, tecnología avanzada y capacidad para trabajar en condiciones de campo exigentes. Estos equipos cuentan con receptores multi-constelación (GPS, GLONASS, Galileo y BeiDou), lo que permite una mayor disponibilidad de satélites y mejora significativamente la calidad y continuidad de la señal, incluso en entornos con obstrucciones parciales como vegetación o edificaciones.

6.1.2 Principio de Funcionamiento RTK.

El método RTK se basa en el uso de dos receptores:

- **Base**: Ubicada sobre un punto conocido y georreferenciado, la cual transmite en tiempo real las correcciones diferenciales.
- **Rover o Móvil**: Que recorre el área de levantamiento y recibe las correcciones de la base, obteniendo así coordenadas de alta precisión en tiempo real.

Estas correcciones permiten reducir los errores comunes de la señal satelital (efectos atmosféricos, errores orbitales y multi-trayectoria), logrando precisiones en el orden de 1 a 3 centímetros en posición horizontal y vertical.

6.1.3 Ventajas y Eficiencia del Levantamiento con Efix F8.

- **Alta Precisión**: Gracias a su tecnología avanzada y soporte multi-constelación, los equipos Efix F8 logran precisiones centimétricas ideales para levantamientos topográficos detallados y diseño de obras hidráulicas.

- **Eficiencia en Campo**: La capacidad de realizar mediciones en tiempo real optimiza el tiempo de trabajo en campo, permitiendo cubrir amplias áreas en jornadas de trabajo reducidas.
- **Conectividad y Almacenamiento**: Los Efix F8 cuentan con sistemas de transmisión de datos estables y almacenamiento interno seguro, lo que garantiza la integridad de la información recolectada.
- **Facilidad de Operación**: Equipos ergonómicos y software amigable permiten que los operadores realicen mediciones de manera ágil y precisa, reduciendo los márgenes de error humano.
- **Compatibilidad con Software de Post-Procesamiento**: Aunque el RTK ofrece resultados en tiempo real, los datos pueden ser almacenados y revisados posteriormente, facilitando el control de calidad.

6.1.4 Importancia en el proyecto.

El uso de esta tecnología fue fundamental para obtener información precisa y confiable de la topografía del terreno, identificando con exactitud las elevaciones, pendientes y características naturales del área de estudio. Esto garantiza que el diseño del alcantarillado sanitario se adapte a las condiciones reales del terreno, optimizando su funcionamiento hidráulico y estructural.

7. INSPECCIÓN DE POZOS

Como parte del proceso de planificación y diseño de la nueva red de alcantarillado en el área urbana del municipio de Arauca, se llevó a cabo una inspección detallada de los pozos de inspección existentes. Esta actividad fue fundamental para evaluar la viabilidad de conectar la nueva infraestructura a la red actual, garantizando una transición eficiente y un óptimo funcionamiento del sistema de drenaje.

7.1 METODOLOGIA.

La inspección se realizó de manera sistemática, considerando los siguientes aspectos clave:

- **Ubicación y Estado Estructural:** Se identificó la posición exacta de cada pozo en el área de intervención, verificando su alineación con el diseño del nuevo alcantarillado. Se evaluó el estado estructural de las paredes, tapas y anillos de los pozos, detectando posibles fisuras, colapsos o desgaste del material.

- **Dimensiones y Capacidad:** Se midieron el diámetro y la profundidad de los pozos para determinar si cumplen con las especificaciones requeridas para el empalme de las nuevas tuberías. También se analizó la capacidad hidráulica de los pozos para asegurar que puedan recibir el caudal adicional sin generar sobrecargas en el sistema.

- **Condiciones Hidráulicas y Operacionales:** Se revisó el flujo actual dentro de los pozos, observando la velocidad del agua, la existencia de sedimentación o residuos acumulados que puedan obstaculizar el drenaje. Se comprobó si los pozos tienen un adecuado acceso para mantenimiento y limpieza.

- **Compatibilidad con el Diseño del Nuevo Alcantarillado:** Se verificó si la ubicación de los pozos coincide con el diseño proyectado, y si las pendientes y niveles de las conexiones son adecuados para permitir un flujo eficiente. En caso de inconsistencias, se plantearon ajustes para optimizar la conexión.

7.2 RESULTADOS Y ACCIONES DERIVADAS.

- Se identificaron los pozos que pueden ser utilizados para el empalme directo de la nueva red de alcantarillado.
- Se registraron aquellos que requieren rehabilitación o mantenimiento antes de su uso, con el fin de garantizar su operatividad.

No se identificaron inconsistencias estructurales ni operativas en los pozos seleccionados para la conexión del nuevo alcantarillado sanitario. Tras una evaluación detallada, se verificó que cumplen con los requisitos técnicos necesarios en cuanto a capacidad hidráulica, estado de conservación y compatibilidad con el diseño proyectado. Esto garantiza que podrán funcionar de manera eficiente como puntos de entrega del sistema sin requerir intervenciones adicionales, facilitando la integración del nuevo alcantarillado a la red existente y asegurando su óptimo desempeño a largo plazo.

La inspección de pozos existentes permitió optimizar el diseño del alcantarillado, reduciendo la necesidad de obras adicionales y asegurando una integración eficiente con la infraestructura actual, contribuyendo a la sostenibilidad del sistema de drenaje del municipio.

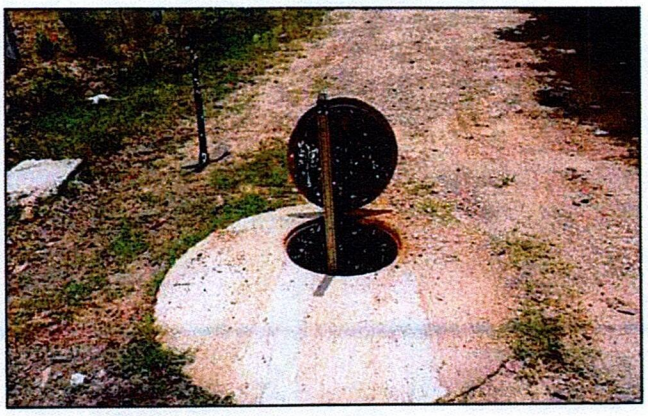


Imagen 3-Inspección de Pozo N°1.
-Fuente: Equipo consultor.



Imagen 4-Inspección de Pozo N° 2
-Fuente: Equipo consultor.

Las imágenes presentadas documentan el proceso de inspección y verificación de los pozos seleccionados para la integración del nuevo sistema de alcantarillado sanitario. Durante esta actividad, se evaluó el estado estructural, la capacidad hidráulica y la alineación con el diseño proyectado, garantizando que cumplan con los requisitos técnicos para su correcta funcionalidad como puntos de conexión. Este análisis detallado permite prever y mitigar posibles inconvenientes, asegurando una integración eficiente y sostenible del nuevo sistema a la red existente.

8. RECURSOS

8.1.1 PERSONAL EMPLEADO.

El trabajo fue ejecutado por un topógrafo debidamente registrado ante el Consejo Profesional Nacional de Topografía, con amplia experiencia en este tipo de proyectos, quien contó con personal idóneo y equipos debidamente calibrados para garantizar la precisión del trabajo.

El personal que integró la comisión en campo fue el siguiente:

Tabla 2 Registro De Personal.

Cargo	No. De Personal
Topógrafo	1
Cadenero I	1
Cadenero II	1

Fuente: Por Equipo consultor.

8.1.2 EQUIPOS

Tabla 3 Relación De Equipos

INVENTARIO DE EQUIPOS				
EQUIPO	MARCA	SERIAL	REFERENCIA	OBSERVACION
Bastones	EN CARBONO			2
SISTEMA GNSS RTK	EFIX	e BASE	3798322	1
SISTEMA GNSS RTK	EFIX	F8 Rover	3797801	1
COLECTOR	EFIX	F8	-	1
BASE NIVELANTE				1
TRIPODES				2
TRIPODE PARA BASTON				1
Radios	Kenwood			2
PORTÁTIL PC	Lenovo		LOQ	1
SOFTWARE	Topcon link		7.5	1
	Civil 3D		2021	1
	AutoCAD		2021	1
	Civil cad		2021	1
	Google Earth		Pro	1
	Plataforma Del Igac			
	Magna Sirgas		pro 5.0	
IMPRESORA	Toshiba		Estudio 2330c	1
Herramienta menor				

-Fuente: Por Equipo consultor.



Imagen 5 Equipo GNSS EFIX F8, Base y Rober.
– Fuente: Equipo consultor.



Tabla 4-Equipo sobre punto de control.
– Fuente: Equipo consultor.



Imagen 6 Equipo GNSS EFIX F8, Base y Rober.
– Fuente: Equipo consultor.

9. CONCLUSIONES

Para realizar los estudios topográficos del proyecto "CONSTRUCCION Y AMPLIACIÓN DE LA RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA", el equipo consultor mediante la utilización de los equipos respectivos para la toma de la información de campo, la cual es procesada y analizada posteriormente y siendo esta un insumo primordial para la consecución final de los productos esperados se puede concluir lo siguiente:

- ✓ **Precisión en el levantamiento topográfico:** La aplicación de tecnología GNSS RTK (Efix F8) permitió obtener datos geoespaciales con alta precisión, asegurando un diseño confiable para la construcción de la red de alcantarillado sanitario en el área urbana del municipio de Arauca.

- ✓ **Adecuada planificación del sistema de alcantarillado:** El estudio topográfico confirmó que la expansión del alcantarillado es viable y responde a la necesidad de crecimiento del municipio, garantizando un diseño que optimiza la recolección y conducción de aguas residuales.

- ✓ **Verificación de puntos de conexión:** Se inspeccionaron y verificaron los pozos seleccionados para la integración del nuevo sistema, sin detectar inconsistencias que impidan su uso como puntos de conexión con la infraestructura existente.

- ✓ **Identificación de áreas críticas:** A partir del reconocimiento del terreno, se identificaron sectores que requieren medidas especiales de drenaje y estabilización, lo que permitirá ajustar el diseño para mejorar su eficiencia y durabilidad.

- ✓ **Base técnica para la ejecución del proyecto:** Los datos obtenidos en el estudio topográfico servirán como insumo clave para la planificación y ejecución de las obras, facilitando la toma de decisiones informadas y garantizando la correcta implementación del sistema de alcantarillado.

10. RECOMENDACIONES

- ✓ **Optimización del diseño con base en los datos topográficos:** Se recomienda utilizar la información recopilada en el levantamiento topográfico para ajustar el diseño del alcantarillado, priorizando la eficiencia en la recolección y evacuación de aguas residuales.

- ✓ **Verificación continua de los pozos de conexión:** Antes del inicio de la construcción, se recomienda realizar una última inspección a los pozos seleccionados para la entrega del alcantarillado, asegurando que no presenten obstrucciones o deterioro estructural.

- ✓ **Consideraciones hidráulicas y geotécnicas:** Se sugiere evaluar las condiciones del terreno en donde se observen zonas críticas, para implementar medidas de drenaje y refuerzo estructural que prevengan fallas en la red de alcantarillado.

- ✓ **Coordinación con entidades locales:** Es importante mantener una comunicación constante con las autoridades municipales y empresas de servicios públicos para garantizar la correcta integración del nuevo sistema con la infraestructura existente.

- ✓ **Actualización cartográfica del municipio:** A partir del levantamiento topográfico realizado, se sugiere actualizar los mapas y bases de datos geoespaciales del municipio de Arauca, facilitando futuras expansiones y mejoras en la red de alcantarillado.

11. BIBLIOGRAFÍA

- ✓ **IGAC:** *RESOLUCION 471 DEL 2020*
- ✓ **INTERNET:** ESPCIFICACIONES TECNICAS DEL EQUIPO DE GPS

12. ANEXOS

Anexo 1 – Registro fotográfico
Anexo 2– Carteras de topografía
Anexo 3– Documentos del topógrafo
Anexo 4– Planos.

NUMERO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
1	1039867.07	1272862.70	123.36	VIA
2	1039865.17	1272864.01	123.33	VIA
3	1039863.31	1272865.26	123.32	VIA
4	1039863.54	1272867.60	123.36	VIA
5	1039862.81	1272869.38	123.32	VIA
6	1039861.52	1272870.84	123.30	VIA
7	1039860.23	1272872.61	123.27	VIA
8	1039858.59	1272875.04	123.29	VIA
9	1039856.86	1272876.64	123.28	VIA
10	1039855.03	1272878.72	123.25	VIA
11	1039856.66	1272880.16	123.28	VIA
12	1039859.21	1272877.97	123.33	VIA
13	1039861.31	1272876.10	123.35	VIA
14	1039862.95	1272874.38	123.37	VIA
15	1039864.16	1272872.55	123.39	VIA
16	1039865.20	1272870.94	123.38	VIA
17	1039865.84	1272868.88	123.40	VIA
18	1039865.95	1272866.41	123.38	VIA
19	1039868.61	1272866.36	123.43	VIA
20	1039868.86	1272868.92	123.44	VIA
21	1039868.12	1272871.22	123.45	VIA
22	1039866.79	1272873.43	123.44	VIA
23	1039865.44	1272875.23	123.38	VIA
24	1039863.84	1272876.97	123.37	VIA
25	1039862.15	1272878.76	123.35	VIA
26	1039860.60	1272880.30	123.30	VIA
27	1039858.61	1272882.07	123.23	VIA
28	1039860.02	1272883.16	122.88	TN
29	1039865.38	1272878.62	122.71	TN
30	1039870.42	1272874.23	122.74	TN
31	1039869.27	1272872.72	123.43	TN
32	1039871.27	1272870.46	123.45	TN
33	1039873.89	1272871.09	122.77	TN
34	1039874.44	1272868.91	123.70	TN
35	1039875.25	1272872.32	123.43	CERCA
36	1039874.82	1272872.27	123.40	ARBOL
37	1039872.13	1272874.40	123.35	ARBOL
38	1039873.71	1272867.19	123.47	POSTE
39	1039862.12	1272866.15	123.30	CERCA
40	1039859.96	1272868.86	123.19	TN
41	1039856.96	1272871.91	123.24	TN
42	1039852.77	1272875.90	123.18	TN
43	1039846.87	1272887.17	123.27	VIA
44	1039848.63	1272888.74	123.23	VIA
45	1039849.97	1272890.10	123.14	VIA
46	1039850.78	1272891.14	122.74	TN
47	1039852.00	1272892.84	122.90	TN
48	1039845.23	1272884.97	123.19	TN
49	1039843.20	1272882.81	123.22	TN

50	1039841.98	1272881.72	123.21	TN
51	1039838.95	1272894.04	123.23	VIA
52	1039840.35	1272895.75	123.23	VIA
53	1039841.37	1272897.15	123.15	VIA
54	1039841.99	1272897.86	122.92	TN
55	1039843.43	1272900.05	123.14	TN
56	1039835.34	1272889.66	123.20	CERCA
57	1039836.48	1272892.24	123.25	CERCA METALICA
58	1039829.95	1272899.32	123.33	VIA
59	1039831.23	1272901.05	123.28	VIA
60	1039832.66	1272902.91	123.21	VIA
61	1039833.29	1272904.08	123.21	TN
62	1039833.76	1272906.19	123.09	TN
63	1039834.51	1272899.98	123.27	POZO
64	1039828.85	1272899.06	123.31	TN
65	1039821.62	1272902.15	123.35	CERCA METALICA
66	1039820.71	1272905.88	123.30	VIA
67	1039821.90	1272907.85	123.25	VIA
68	1039822.79	1272909.08	123.27	VIA
69	1039823.40	1272910.23	123.25	TN
70	1039823.78	1272911.14	123.32	CERCA
71	1039823.97	1272910.67	123.27	ARBOL
72	1039813.35	1272903.78	123.44	PARAMENTO
73	1039811.70	1272901.04	123.75	PARAMENTO
74	1039818.44	1272897.08	123.57	PARAMENTO
75	1039820.31	1272900.28	123.48	PARAMENTO
76	1039835.49	1272890.50	122.93	PARAMENTO
77	1039814.29	1272907.08	123.48	POSTE
78	1039813.08	1272905.16	123.47	POSTE
79	1039812.06	1272910.45	123.44	VIA
80	1039813.20	1272912.45	123.27	VIA
81	1039814.29	1272914.14	123.25	VIA
82	1039815.29	1272915.85	123.32	TN
83	1039816.55	1272916.13	123.34	ARBOL
84	1039819.35	1272913.51	123.29	ARBOL
85	1039803.98	1272909.60	123.60	PARAMENTO
86	1039803.04	1272908.30	123.97	PARAMENTO
87	1039802.65	1272908.75	124.04	CERCA METALICA
88	1039804.60	1272911.75	123.60	CERCA METALICA
89	1039803.67	1272910.09	123.78	MEDIDOR
90	1039805.97	1272911.93	123.59	ARBOL
91	1039807.72	1272910.91	123.58	ARBOL
92	1039804.51	1272912.75	123.49	MEDIDOR
93	1039804.59	1272911.96	123.45	PARAMENTO
94	1039801.40	1272915.21	123.45	ARBOL
95	1039802.67	1272916.30	123.33	VIA
96	1039803.73	1272918.02	123.28	VIA
97	1039804.89	1272919.73	123.22	VIA
98	1039809.69	1272920.20	123.27	CERCA
99	1039806.10	1272920.93	123.30	TN

100	1039806.54	1272922.28	123.37	ARBOL
101	1039810.34	1272924.49	123.34	PARAMENTO
102	1039813.79	1272929.98	123.43	PARAMENTO
103	1039799.84	1272931.26	123.37	PARAMENTO
104	1039801.92	1272925.24	123.40	ARBOL
105	1039797.85	1272925.24	123.29	VIA
106	1039796.28	1272923.33	123.30	VIA
107	1039794.92	1272921.79	123.40	VIA
108	1039791.72	1272921.10	123.42	ARBOL
109	1039789.30	1272922.65	123.40	POSTE
110	1039787.76	1272922.63	123.44	PARAMENTO
111	1039787.16	1272924.12	123.45	DOMICILIARIA
112	1039795.45	1272917.71	123.44	ENTRADA CASA
113	1039791.04	1272920.55	123.49	ENTRADA CASA
114	1039786.01	1272927.20	123.36	VIA
115	1039787.04	1272928.79	123.32	VIA
116	1039788.17	1272930.54	123.24	VIA
117	1039789.12	1272931.93	123.22	TN
118	1039790.44	1272933.90	123.26	TN
119	1039782.80	1272937.60	123.21	CERCA
120	1039780.16	1272946.01	123.23	CERCA
121	1039778.01	1272942.74	123.16	TN
122	1039776.53	1272940.27	123.01	TN
123	1039774.84	1272938.19	123.32	VIA
124	1039773.91	1272936.88	123.39	VIA
125	1039773.10	1272935.51	123.40	VIA
126	1039770.91	1272934.67	123.39	POSTE
127	1039774.25	1272932.33	123.49	DOMICILIARIA
128	1039777.16	1272929.38	123.52	ENTRADA CASA
129	1039781.29	1272926.76	123.50	ENTRADA CASA
130	1039763.74	1272937.86	123.44	ENTRADA CASA
131	1039759.54	1272940.51	123.43	ENTRADA CASA
132	1039759.98	1272942.24	123.38	TN
133	1039760.90	1272943.43	123.35	VIA
134	1039762.28	1272945.11	123.35	VIA
135	1039763.25	1272946.64	123.27	VIA
136	1039764.02	1272947.81	123.04	TN
137	1039765.55	1272950.30	123.35	TN
138	1039755.33	1272944.50	123.41	DOMICILIARIA
139	1039753.59	1272944.74	123.38	MEDIDOR
140	1039752.24	1272946.32	123.31	POSTE
141	1039751.70	1272945.62	123.37	PARAMENTO
142	1039751.28	1272945.26	123.42	CERCA METALICA
143	1039747.48	1272949.18	123.41	TN
144	1039748.30	1272951.02	123.43	VIA
145	1039749.30	1272952.47	123.46	VIA
146	1039750.38	1272954.47	123.34	VIA
147	1039751.39	1272955.88	123.00	TN
148	1039752.65	1272957.78	123.48	TN
149	1039735.45	1272955.69	123.51	ENTRADA CASA

150	1039732.08	1272957.90	123.49	ENTRADA CASA
151	1039730.91	1272961.45	123.32	VIA
152	1039732.08	1272963.28	123.36	VIA
153	1039733.25	1272964.73	123.30	VIA
154	1039734.14	1272965.92	123.08	TN
155	1039735.82	1272967.15	123.48	TN
156	1039725.39	1272971.92	123.03	TN
157	1039726.49	1272973.73	123.56	TN
158	1039724.96	1272970.43	123.30	VIA
159	1039723.53	1272968.61	123.34	VIA
160	1039722.46	1272967.01	123.34	VIA
161	1039731.83	1272971.73	123.35	CERCA
162	1039734.12	1272975.63	123.48	CERCA
163	1039732.17	1272969.45	123.60	ARBOL
164	1039716.66	1272968.11	123.27	CERCA METALICA
165	1039713.97	1272964.41	123.11	CERCA METALICA
166	1039708.25	1272969.17	123.68	TN
167	1039710.63	1272971.69	123.49	TN
168	1039711.41	1272973.06	123.38	TN
169	1039712.23	1272974.21	123.28	VIA
170	1039713.37	1272975.78	123.32	VIA
171	1039714.46	1272977.30	123.28	VIA
172	1039715.31	1272978.54	122.97	TN
173	1039716.76	1272980.58	123.43	TN
174	1039701.13	1272991.15	123.45	TN
175	1039700.13	1272988.88	122.98	TN
176	1039699.38	1272987.19	123.26	VIA
177	1039698.47	1272985.66	123.36	VIA
178	1039697.45	1272983.71	123.25	VIA
179	1039696.07	1272983.46	123.26	VIA
180	1039694.21	1272984.53	123.26	VIA
181	1039692.51	1272985.53	123.18	VIA
182	1039692.02	1272987.31	123.23	VIA
183	1039693.27	1272989.24	123.37	VIA
184	1039694.38	1272990.83	123.26	VIA
185	1039687.32	1272999.41	123.41	TN
186	1039686.38	1272997.58	123.09	TN
187	1039685.35	1272995.88	123.26	VIA
188	1039684.62	1272994.56	123.33	VIA
189	1039683.61	1272993.27	123.35	VIA
190	1039668.83	1273002.07	123.33	VIA
191	1039670.01	1273003.85	123.24	VIA
192	1039671.49	1273005.85	123.26	VIA
193	1039672.20	1273006.99	123.20	TN
194	1039673.50	1273008.13	123.41	TN
195	1039674.18	1273008.67	123.29	CERCA
196	1039666.96	1273000.94	123.42	POSTE
197	1039672.58	1272996.88	123.31	PARAMENTO
198	1039671.44	1272995.15	123.33	PARAMENTO
199	1039677.74	1272994.09	123.57	MEDIDOR

200	1039678.23	1272993.98	123.47	DOMICILIARIA
201	1039678.34	1272993.28	123.62	PARAMENTO
202	1039681.54	1272992.09	123.58	MEDIDOR
203	1039684.73	1272989.85	123.57	MEDIDOR
204	1039683.98	1272989.66	123.63	PARAMENTO
205	1039689.78	1272985.88	123.44	PARAMENTO
206	1039696.40	1272981.62	123.42	POSTE
207	1039690.66	1272984.61	123.43	ANDEN
208	1039688.30	1272978.08	123.12	VIA
209	1039690.06	1272976.87	123.17	VIA
210	1039691.71	1272975.72	123.14	VIA
211	1039697.39	1272988.01	123.28	POZO
212	1039692.57	1272975.32	122.86	TN
213	1039694.86	1272973.73	123.30	TN
214	1039689.75	1272962.72	122.96	TN
215	1039686.37	1272964.49	123.13	TN
216	1039684.38	1272966.02	123.12	VIA
217	1039683.15	1272967.03	123.11	VIA
218	1039681.95	1272967.84	123.08	VIA
219	1039680.68	1272970.87	123.53	MEDIDOR
220	1039679.20	1272968.80	123.56	MEDIDOR
221	1039677.37	1272963.95	123.47	ANDEN
222	1039676.25	1272964.69	123.69	PARAMENTO
223	1039676.93	1272959.83	123.05	VIA
224	1039678.41	1272958.98	123.05	VIA
225	1039679.69	1272957.94	123.01	VIA
226	1039680.98	1272957.02	122.95	TN
227	1039683.23	1272955.45	122.97	TN
228	1039684.66	1272960.01	123.05	POSTE
229	1039685.32	1272962.29	123.23	ARBOL
230	1039673.35	1272959.29	123.30	MEDIDOR
231	1039671.46	1272957.42	123.31	PARAMENTO
232	1039671.27	1272957.04	123.16	CERCA
233	1039669.58	1272953.27	123.02	TN
234	1039670.91	1272952.60	122.72	TN
235	1039671.64	1272952.24	123.02	VIA
236	1039673.22	1272951.10	123.00	VIA
237	1039674.55	1272950.10	122.93	VIA
238	1039675.62	1272949.22	122.84	TN
239	1039677.61	1272947.88	123.00	TN
240	1039662.07	1272942.51	122.89	CERCA
241	1039659.37	1272944.20	122.88	CERCA
242	1039663.40	1272941.71	122.67	TN
243	1039664.79	1272940.77	122.87	VIA
244	1039666.23	1272939.93	122.91	VIA
245	1039667.46	1272939.09	122.97	VIA
246	1039669.21	1272937.96	123.06	TN
247	1039670.48	1272937.62	122.92	POSTE
248	1039671.98	1272936.53	123.01	PARAMENTO
249	1039674.78	1272934.71	123.05	PARAMENTO