

APOYO EN EL AREA DE EJECUCION DE PROYECTOS DE GAS Y DESARROLLO
DE GEODATABASE DE REDES DE GAS DE MUNICIPIOS EN LA EMPRESA
ENERCER S.A. E.S.P DEL MUNICIPIO DE GARAGOA

Juan Manuel Igua Mendoza

Pasantía para optar por el titulo de Ingeniero Civil

Director

Mg. Andrés Felipe Bernal Villate

Universidad Santo Tomas de Aquino

División de Ingenierías y Arquitectura

Facultad de Ingeniería Civil

2025

Dedicatoria y Agradecimientos

Principalmente tengo un agradecimiento infinito a mis padres que durante este proceso de estudio siempre estuvieron presentes tanto de manera económica como un apoyo emocional lo que me permite el día de hoy culminar esta etapa. A mi hermano menor que en gran parte de este tiempo de pregrado estuvo como una compañía y con el cual pude contar de manera incondicional durante estos años. A mi tutor de la empresa Héctor Jaime Alfonso quien durante este último tiempo ha estado muy presente en este proceso de pasantía y muy atento a la evolución no solo profesional sino personal, a mi tutor de pasantía Andrés Bernal que me ha brindado un acompañamiento y colaboración. También agradezco de gran manera a todo el personal de la empresa que siempre fue muy querido y atento.

Nota de aceptación:

Firma del tutor: Andres Felipe Bernal Villate

Firma del Jurado

Firma del Jurado

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	10
ABSTRACT	11
INTRODUCCION	12
1. APOYO EN EL AREA DE EJECUCION DE PROYECTOS DE GAS Y DESARROLLO DE GEODATABASE DE REDES DE GAS DE MUNICIPIOS EN LA EMPRESA ENERCER S.A. E.S.P DEL MUNICIPIO DE GARAGOA	13
1.1. Perfil de la empresa	13
1.1.1. Propósito	13
1.1.2. Nuestra Visión	13
1.2. Organigrama de la empresa.....	14
2. OBJETIVOS DE LA PASANTIA	15
2.1. Objetivo General	15
2.2. Objetivos Específicos	15
3. DESARROLLO DE LA PASANTIA	16
3.1. Planimetría y formatos de levantamiento de redes de gas y pasos especiales	16
3.1.1. Levantamiento Vereda La frontera y Vereda Bella Vista – Garagoa.....	16
3.1.2. Revisión planimetría de proyecto Guateque vereda Llano Grande	18
3.1.3. Modificación de coordenadas geográficas de usuarios en los proyectos Tenza Rucha-Aposentos, Guateque-llano Grande, Suiatoque y San Luis de Gaceno .	22
3.1.4. Verificación de coordenadas de usuarios proyecto Guateque-Suaitoque	23
3.1.5. Plano de red gas del proyecto Zetaquirá Vereda Las Hormigas	25
3.2. Pasos especiales.....	28
3.2.1. Pasos especiales en los municipios de San Luis de Gaceno Veredas Tontogüe, Monumento, Guamal, Guamalito y Horizontes y Zetaquirá Vereda Las Hormigas	28
3.3. Ejecución presupuestal de proyectos.....	28
3.3.1. Análisis de precios unitarios (APU) de pasos especiales en San Luis de Gaceno, Guateque-Llano Grande y Zetaquirá Vereda las Hormigas.....	29
3.3.2. Seguimiento formato CAPEX y Curva S del proyecto Zetaquirá Vereda las Hormigas.	33
3.4. Georreferenciación de usuarios ENERCER	41
3.4 Geodatabase de La Capilla.....	57
APORTES	64

LECCIONES APRENDIDAS.....	68
RECOMENDACIONES	71
CONCLUSIONES	72
REFENCIAS	73
ANEXOS.....	74

TABLA DE ILUSTRACIONES

<i>Ilustración 1: Organigrama ENERCER (S.A., 2025)</i>	14
<i>Ilustración 2: Plano 3.1 Guateque-Vereda Llano Grande</i>	19
<i>Ilustración 3: Plano 3.1 Guateque Vereda Llano Grande longitud de red</i>	19
<i>Ilustración 4: Plano 3.2 Guateque Llano Grande</i>	21
<i>Ilustración 5: Plano 3.2 Guateque- Llano Grande longitud de red</i>	21
<i>Ilustración 6: KML Guateque - Llano Grande</i>	22
<i>Ilustración 7: Guateque-Suaitoque KML</i>	24
<i>Ilustración 8: Plano 3.4 usuarios Guateque-Suaitoque</i>	25
<i>Ilustración 9: Plano 3.13 Zetaquirá Vereda Las Hormigas tramo 1</i>	26
<i>Ilustración 10: Plano 3.13 Zetaquirá Vereda Las Hormigas tramo 2</i>	27
<i>Ilustración 11: Ruta de usuarios 112 Garagoa</i>	41
<i>Ilustración 12 Georreferenciación de usuarios Garagoa a partir de Formato 12</i>	43
<i>Ilustración 13 Georreferenciación usuarios Garagoa con Google Earth</i>	46
<i>Ilustración 14 KML ruta 1116 Garagoa</i>	49
<i>Ilustración 15 Georreferenciación de usuarios Zetaquirá</i>	50
<i>Ilustración 16 Georreferenciación de rutas veredales en Garagoa KML</i>	51
<i>Ilustración 17 Representación de geolocalización de usuarios ENERCER</i>	57
<i>Ilustración 18 La capilla Planchas IGAC</i>	59
<i>Ilustración 19 Unidades de construcción en la Capilla</i>	60
<i>Ilustración 20: Plano Geodatabase La Capilla</i>	63
<i>Ilustración 21: Plano 3.5 Paso Especial dados de concreto 2 m TPE 1" Box Culver</i>	75
<i>Ilustración 22: Plano 3.6 Paso Especial dados de concreto 3 m TPE 1 alcantarilla</i>	76
<i>Ilustración 23: Plano 3.7 Datos de concreto 3" 4,5 m TPE 1" Caño</i>	76
<i>Ilustración 24: 3.9 Datos de concreto 3" 5m TPE 1 Alcantarilla</i>	77
<i>Ilustración 25: Plano 3.8 Tubería Galvanizada 2" 11 m TPE 1" Batea Plano</i>	78
<i>Ilustración 26: Plano 3.10 Tubería polietileno de 3" 10 m TPE 1 Colgado a estructura (puente)</i>	78
<i>Ilustración 27: Plano 3.11 Tubería polietileno 3" 90 m TPE 1 Colgado a estructura (puente)</i>	79
<i>Ilustración 28 Plano 3.12 Paso Especial dados de concreto 3 m TPE 1 alcantarilla</i>	79
<i>Ilustración 29 Anexo 2.2. Berbeo</i>	106
<i>Ilustración 30 Anexo 2.3. Guateque</i>	106
<i>Ilustración 31 Rutas Campohermoso</i>	107
<i>Ilustración 32 Rutas Chinavita</i>	107
<i>Ilustración 33 Rutas Garagoa</i>	108
<i>Ilustración 34 Rutas La capilla</i>	108
<i>Ilustración 35 Rutas Pachavita</i>	109
<i>Ilustración 36 Rutas Páez</i>	109
<i>Ilustración 37 Rutas San Eduardo</i>	110
<i>Ilustración 38 Rutas San Luis de Gaceno</i>	111
<i>Ilustración 39 Rutas Sutatenza</i>	112
<i>Ilustración 40 Rutas Tenza</i>	112
<i>Ilustración 41 Rutas Umbita</i>	113
<i>Ilustración 42 Rutas Zetaquirá</i>	113
<i>Ilustración 43 Plano Usuarios Umbita</i>	114
<i>Ilustración 44 Plano usuarios Guateque</i>	114
<i>Ilustración 45 Plano usuarios Pachavita</i>	115
<i>Ilustración 46 Plano usuarios Páez</i>	115
<i>Ilustración 47 Plano usuarios San Eduardo</i>	116
<i>Ilustración 48 Plano usuarios San Luis de Gaceno</i>	116

<i>Ilustración 49 Plano usuarios Sutatenza</i>	<i>117</i>
<i>Ilustración 50 Plano usuarios Umbita</i>	<i>117</i>
<i>Ilustración 51 Plano usuarios Berbeo.....</i>	<i>118</i>
<i>Ilustración 52 Plano usuarios Chinavita</i>	<i>118</i>
<i>Ilustración 53 Plano usuarios Garagoa</i>	<i>119</i>
<i>Ilustración 54 Plano usuarios La capilla</i>	<i>119</i>
<i>Ilustración 55 Plano usuarios Miraflores.....</i>	<i>120</i>
<i>Ilustración 56 Plano usuarios Tenza</i>	<i>120</i>
<i>Ilustración 57 Plano usuarios Zetaquira.....</i>	<i>121</i>

TABLA DE FORMATOS

1 Formato Levantamiento 1.1 Garagoa – Vereda La Frontera.....	16
2 Formato tabulación 2.1 Garagoa – Vereda La Frontera	17
3 Formato tabulación 2.2 Garagoa – Vereda Bella Vista.....	18
4 Formato tabulación 2.3 Guateque- Vereda Llano Grande	18
5 Formato 2.3 Guateque - Llano Grande.....	20
6 Formato 11A Formato de Coordenadas.....	22
7 Anexo 1.2 Verificación de coordenadas	24
8 Cambio IPP 5.2 en Pasos especiales de San Luis de Gaceno.....	31
9 Cambio IPP 5,2 paso especial Guateque	32
10 Cambio IPP 5,2% paso especial Zetaquira.....	33
11 CONVENIO DE ASOCIACIÓN N° 002 DE 2024.....	34
12 Anexo 1.4 Avance Curva S.....	35
13 Anexo 1.4 Avance final Zetaquira las Hormigas	36
14 Anexo 1.4 Curva S. unidades de construcción.....	37
15 Anexo 1.4 Curva S, presupuesto ejecutado.....	38
16 Formato Requisición 8.1 paso especial Zetaquira Las Hormigas	39
17 Formato 12 Instalación de redes de usuarios.....	42
18 Anexo 2.1 Usuarios Georreferenciados Garagoa.....	44
19 Formato 10 Usuario totales ENERCER.....	45
20 Ruta 1116 Garagoa.....	47
21 Direcciones no interpretadas de ruta 1116 Garagoa	48
22 Georreferenciación de rutas veredales en Garagoa.....	51
23 Anexo 2.3 Usuarios georreferenciados Guateque.....	52
24 Formato 13 información importada de formato 12.....	53
25 Formato 13 información importada de formato 10.....	54
26 Formato 13 Comando Filter.....	55
27 Formato 13 Filtro de base de datos	56
28 Formato 10 Usuarios totales	56
29 Mercado comparativo Garagoa	58
30 Tabla de atributos La Capilla-Chucio tubería 075".....	61
31 Tabla de atributos La Capilla-Chucio tubería 075" ArcGIS.....	61
32 Formato comparativo de unidades constructivas La Capilla	62
33 Formato levantamiento 1.4 Tenza Rucha-Aposentos	74
34 Formato levantamiento 1.5 San Luis de Gaceno	74
35 Formato levantamiento Guateque Suaitoque	74
36 Formato Levantamiento Llano Grande	75
37 Formato 5.1 APU Paso Especial dados de concreto 2 m TPE 1" Box Culvert	81
38 Formato 5.1 APU Paso Especial dados de concreto 3 m TPE 1 alcantarilla	83
39 Formato 5.1 APU Datos de concreto 3" 4,5 m TPE 1" Caño.....	85
40 Formato 5.1 APU Datos de concreto 3" 5m TPE 1 Alcantarilla	87
41 Formato 5.1 APU Tubería Galvanizada 2" 11 m TPE 1" Batea Plano.....	89
42 Formato 5.1 APU Tubería polietileno de 3" 10 m TPE 1 Colgado a estructura (puente)	91
43 Formato 5.1 APU Tubería polietileno 3" 90 m TPE 1 Colgado a estructura (puente).....	93
44 Formato 5.2 APU Paso especial - 3 m - TPE 1" Alcantarilla Camisa Estructural.....	95
45 APU Paso especial N° 1- DADOS DE CONCRETO Ø 3", 3,2 m - TPE Ø 1" Alcantarilla.....	97
46 Anexo 1.3 Resumen acta de inicio Zetaquira Vereda las Hormigas	98
47 PLAN A Curva S.....	99

48	Formato de requisición 8.2.....	99
49	Formato de requisición 8.3.....	100
50	Formato de requisición 8.4.....	101
51	Formato 9.1 CAPEX materiales de redes.....	102
52	9.1 CAPEX materiales para instalaciones internas.....	103
53	Anexo 2.2. Usuarios Georreferenciados Berbeo.....	104
54	Anexo 2.3. Usuarios Georreferenciados Guateque.....	105

RESUMEN

El sector energético, particularmente la distribución de gas natural en zonas urbanas y rurales, representa un pilar fundamental para el desarrollo socioeconómico de Colombia. En este contexto, las empresas prestadoras de servicios públicos enfrentan el reto constante de optimizar la ejecución de proyectos de infraestructura y garantizar una gestión eficiente de sus proyectos. La presente pasantía se desarrolla en ENERCER S.A. E.S.P., empresa líder en la gasificación de municipios del departamento de Boyacá, con sede en Garagoa, Miraflores, Guateque, Bogotá cuyo propósito es expandir el acceso al servicio de gas combustible a más de 21,000 usuarios en 16 municipios.

El contexto rural donde opera ENERCER con su topografía compleja, dispersión poblacional y desafíos de acceso demandó soluciones técnicas innovadoras. Durante la práctica se llevan actividades relacionadas con la planimetría, la georreferenciación de unidades constructivas mediante una geodatabase y el apoyo en la ejecución presupuestal de proyectos con el objetivo de aportar a el área de trabajo de desarrollo de proyecto junto al gerente Jaime Alfonso y el ingeniero civil Nicolás Martín encargados de los proyectos a lo largo de estos seis meses, desde el 03 de febrero del 2025

Palabras Clave: Georreferenciar, geodatabase, planimetría, Enercer, ejecución presupuestal

ABSTRACT

The energy sector, particularly natural gas distribution in urban and rural areas, represents a fundamental pillar for the socioeconomic development of Colombia. In this context, public utility companies face the constant challenge of optimizing the execution of infrastructure projects and ensuring efficient project management. This internship takes place at ENERCER S.A. E.S.P., a leading company in the gasification of municipalities in the department of Boyacá, with offices in Garagoa, Miraflores, Guateque, and Bogotá. Its purpose is to expand access to the fuel gas service for more than 21,000 users across 16 municipalities. The rural context in which ENERCER operates, with its complex topography, population dispersion, and access challenges, has demanded innovative technical solutions. During the internship, activities related to planimetry, the georeferencing of construction units using a geodatabase, and support in the budgetary execution of projects will be carried out. The objective is to contribute to the project development work area alongside the Manager, Jaime Alfonso, and the Civil Engineer, Nicolás Martín, who are in charge of the projects throughout this six-month period, starting on February 3, 2025.

Keywords: Georeferencing, geodatabase, planimetry, Enercer, budget execution

INTRODUCCION

El presente informe describe las actividades realizadas en la empresa ENERCER S.A. E.S.P sede Garagoa enfocadas a la Ingeniería Civil, durante este proceso de pasantía se apoyó a el área de gerencia de operaciones específicamente en el área de ejecución de proyectos de gas dirigido por el Arquitecto Jaime Alfonso quien a su vez actúa como tutor de la empresa. Durante las primeras semanas las actividades se orientaron al aprendizaje y manejo de herramientas y metodologías de planimetría utilizadas por la empresa en proyectos de redes de gas, incluyendo el diligenciamiento de formatos de campo, toma de puntos GPS y elaboración de planos de redes siguiendo los lineamientos institucionales. Con el avance del proceso, se participa en el seguimiento del proyecto en Zetaquira - Vereda Las Hormigas, realizando actividades similares a las anteriores, pero con el añadido del seguimiento presupuestal mediante formatos como Curva S, Requisiciones, CAPEX y APU. En la etapa final, se desarrollan actividades orientadas a la georreferenciación de los usuarios de ENERCER, implementando diversas metodologías para recopilar coordenadas de manera masiva. Paralelamente, se trabaja en la creación de una geodatabase para georreferenciar los activos de la empresa (usuarios, redes, poli válvulas, pasos especiales y unidades constructivas subterráneas), con el objetivo de generar reportes para la entidad reguladora CREG.

1. APOYO EN EL AREA DE EJECUCION DE PROYECTOS DE GAS Y DESARROLLO DE GEODATABASE DE REDES DE GAS DE MUNICIPIOS EN LA EMPRESA ENERCER S.A. E.S.P DEL MUNICIPIO DE GARAGOA

1.1. Perfil de la empresa

Enercer S.A. E.S.P es una empresa dedicada a la prestación de servicios públicos domiciliarios de gas combustible que tuvo sus comienzos en el municipio de Miraflores siendo este el primer proyecto de gasificación, con el tiempo ha ido tomando fuerza y a llegado a otros municipios como Garagoa, San Luis de Gaceno, Tenza, Sutantenza, La capilla, Campohermoso, Berbeo, Páez, Guateque entre otros garantizando el diseño, interconexión, construcción, operación y mantenimiento del servicio de gas, en la actualidad presta sus servicios a alrededor de 21000 usuarios y tiene sedes en los municipios de Miraflores, Garagoa, Guateque y Bogotá. (E.S.P., ENERCER, 2020)

1.1.1. Propósito

Generamos bienestar y crecimiento integral en los entornos donde participamos, garantizando su sostenibilidad, creando mutuos beneficios con los grupos de interés y optimizando la capacidad operativa de la industria con excelencia operacional, generando soluciones energéticas innovadoras, confiables y a la medida de las necesidades de nuestros clientes. (E.S.P., ENERCER, 2020)

1.1.2. Nuestra Visión

En 2025 estamos posicionados dentro de las 5000 empresas más grandes de Colombia y somos referentes y aliados estratégicos para clientes y actores del sector energético en América Latina.

Transformamos la vida de las personas y las organizaciones, fundamentados en una sólida arquitectura organizacional con colaboradores y proveedores altamente calificados, comprometidos y satisfechos. (E.S.P., ENERCER, 2020)

1.2. Organigrama de la empresa

Estructura Organizacional
Nivel Directivo

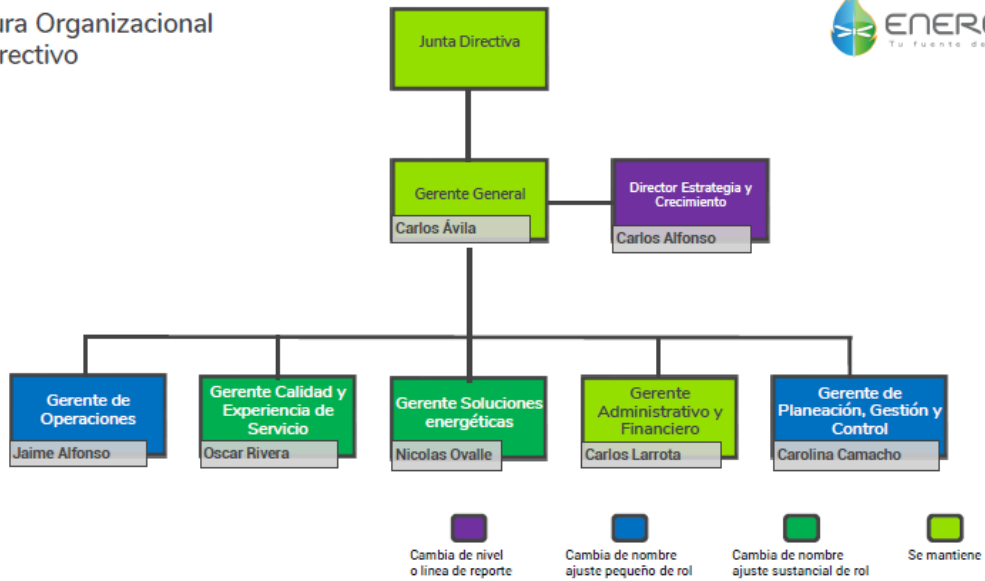


Ilustración 1: Organigrama ENERCER (S.A., 2025)

2. OBJETIVOS DE LA PASANTIA

2.1. Objetivo General

Contribuir en la ejecución de proyectos de gas en la empresa de servicios públicos ENERCER S.A. E.S.P en Garagoa para cumplir con el requisito de pasantía como opción de grado

2.2. Objetivos Específicos

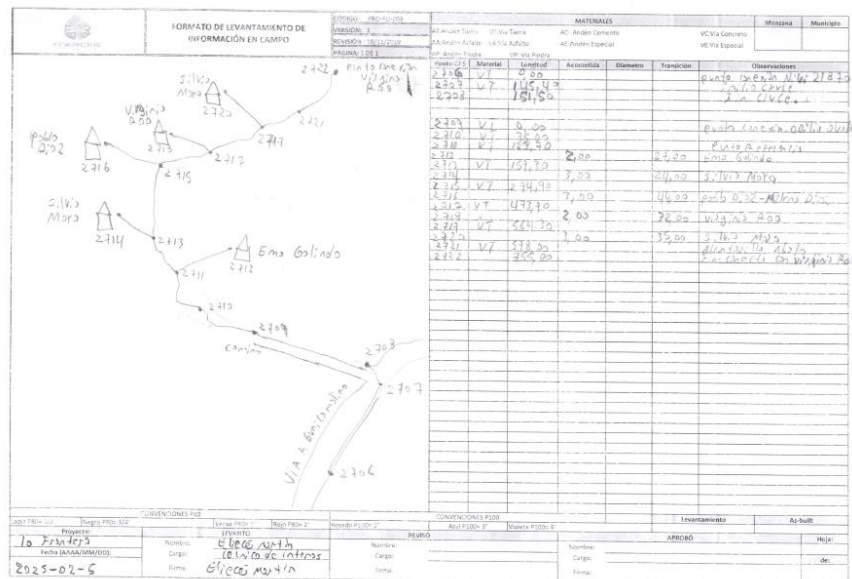
- Diseñar y validar planimetría de redes de gas mediante la integración de datos de campo, sistemas de información geográfica (ArcGIS, Google Earth) y software de diseño (AutoCAD), asegurando la precisión métrica y geográfica.
- Implementar una metodología eficiente para la georreferenciación masiva de usuarios mediante el uso de la base de datos empresarial, levantamiento de coordenadas con GPS y el uso de la aplicación Google Earth con el fin de unificar y depurar la información, la cual fue consolidada en un registro en formato Excel.
- Realizar el seguimiento y control presupuestal de proyectos mediante el análisis de documentación presupuestal (Curva S, CAPEX, APU), identificando desviaciones y proponiendo medidas correctivas.
- Diseñar y poblar una geodatabase estandarizada para el municipio de La Capilla que consolide las unidades constructivas (redes, válvulas, pasos especiales) con sus atributos técnicos y espaciales, sirviendo como modelo replicable para otros municipios y cumpliendo con los parámetros exigidos por la CREG.

3. DESARROLLO DE LA PASANTIA

3.1. Planimetría y formatos de levantamiento de redes de gas y pasos especiales

3.1.1. Levantamiento Vereda La frontera y Vereda Bella Vista – Garagoa

En el desarrollo metodológico de la empresa se lleva a cabo una inducción sobre el manejo de formatos de levantamiento en campo, el uso de GPS para la toma de puntos de ubicación de la red de gas y la utilización de un formato en Excel para tabular, contrastar y verificar los datos recopilados en campo. Este proceso cuenta con el acompañamiento de técnicos de la empresa. En la vereda La Frontera de Garagoa, se realizan mediciones de distancias desde el punto de conexión de la red de gas, siguiendo el trayecto de la vía y pasando por cada uno de los posibles usuarios mediante el uso de un odómetro. Adicionalmente, se toman puntos de georreferenciación con GPS en momentos clave, como el punto de conexión, cruces de vía y transición de red a cada usuario, entre otros. Toda esta información fue consignada y se dibuja en el formato Lev 1.1.



1 Formato Levantamiento 1.1 Garagoa – Vereda La Frontera

A partir de la información recopilada en campo se procede a diligenciar el formato 2.1 en el cual se colocan los siguientes datos: Responsable a cargo, vereda, fecha, número de punto

indicado en el GPS, material visualizado en campo, la red que se proyecta construir, verificación de cantidades tabuladas, acometida, transición y observaciones.

Punto GPS	Materia	Red	Cantidad	Verificación	Servidumbre	Diametro	Acometi	Transici	Observaciones	Usuarios
2706	VT	0,00		145,40					PUNTO DE CONEXIÓN NIU 21870	
2727	VT	145,40		6,10					INICIO CRUCE	
2728		151,50							FIN CRUCE	
			151,50							
2709	VT	0,00		35,00					PUNTO DE CONEXIÓN ODILIA OVALLE	
2710	VT	35,00		88,70						
2711	VT	123,70		33,60					PUNTO REFERENCIA	
2712							2,00	27,00		EMMA GALINDO
2713	VT	157,30		137,60						
2714							3,00	24,00		SILVIA MORA
2715	VT	294,90		179,00						
2716							3,00	44,00		PABLO DIAZ- MILENA DIAZ
2717	VT	473,90		90,40						
2718							2,00	32,00		VIRGINIA ROA
2719	VT	564,30		33,70						
2720							3,00	35,00		SILVIA MORA
2721	VT	598,00		157,00					ALCANTARILLA ABAJO	
2722		755,00							FIN CONEXIÓN CON VIRGINIA ROA	
			755,00							

2 Formato tabulación 2.1 Garagoa – Vereda La Frontera

Este proceso de tabulación de formatos se replica en la vereda de Bella Vista en Garagoa. Entre las consideraciones importantes a tener en cuenta:

- Material visualizado en campo, es a partir de este dato que se puede determinar si se debe realizar un paso especial, en este caso como en el anterior en todo el recorrido se encuentra únicamente material VT lo cual indica vía tierra así se sabe que no es necesario ninguna intervención distinta a realizar una excavación de zanjas manualmente para la instalación de red gas.
- Verificación de red este dato permite determinar y comprobar si la información tabulada en el formato de levantamiento en campo y el formato de Excel contienen una información equivalente.
- Observaciones registradas en campo son relevantes para conocer el punto de conexión a la red, los cruces de vía, los posibles pasos especiales, ubicación de usuarios, alertar por posibles fallas geológicas de la zona entre otros.

NOMBRE DEL PROYECTO:		FORMATO DE TABULACION DE INFORMACIÓN LEVANTADA DE CAMPO												
QUIEN LEVANTO:		DAIVER SEBASTIAN MACIAS GAMBA											15/01/2025	
Municipio	Dirección	Resp.	Fecha Le	Nodi	Punto GPS	Materi	Rec	Cantida	Verificació	Servidumbri	Diametro	Acometi	Transici	Observaciones
Garagoa	Carrera 7 02 232	Sebastian Macias	20/1/2025		5	VT	0,00		51,00		3/4"			Inicio de red
Garagoa	Carrera 7 02 232	Sebastian Macias	20/1/2025		6	VT	51,00	51,00			3/4"			Fin de red
Garagoa	Carrera 7 02 232	Sebastian Macias	6/2/2025		2723	VT	0,00		48,30					Inicio de red
Garagoa	Carrera 7 02 232	Sebastian Macias	6/2/2025		2724	VT	48,30		11,40					
Garagoa	Carrera 7 02 232	Sebastian Macias	6/2/2025		2729	VT	59,70		113,40			3		
Garagoa	Carrera 7 02 232	Sebastian Macias	6/2/2025		2730	VT							85,00	Ana trinidad olmos
Garagoa	Carrera 7 02 232	Sebastian Macias	6/2/2025		2731	VT	173,1		5,70					Inicio cruce via
Garagoa	Carrera 7 02 232	Sebastian Macias	6/2/2025		2732	VT	178,20		103,20					Fin cruce de via
Garagoa	Carrera 7 02 232	Sebastian Macias	6/2/2025		2733	VT	281,40		80,70			3,00		
Garagoa	Carrera 7 02 232	Sebastian Macias	6/2/2025		2734	VT							35,00	
Garagoa	Carrera 7 02 232	Sebastian Macias	6/2/2025		2735	VT	362,10		41,40			3,00		
Garagoa	Carrera 7 02 232	Sebastian Macias	6/2/2025		2736	VT							45,00	Pablo cotame
Garagoa	Carrera 7 02 232	Sebastian Macias	6/2/2025		2737	VT	403,50		164,70			3,00		
Garagoa	Carrera 7 02 232	Sebastian Macias	6/2/2025		2738	VT							72,00	
Garagoa	Carrera 7 02 232	Sebastian Macias	6/2/2025		2739	VT	568,20		6,30					
Garagoa	Carrera 7 02 232	Sebastian Macias	6/2/2025		2740	VT							30,00	Luz marina
Garagoa	Carrera 7 02 232	Sebastian Macias	6/2/2025		2741	VT	574,50		103,00			3,00		
Garagoa	Carrera 7 02 232	Sebastian Macias	6/2/2025		2742	VT							100,00	Mania
Garagoa	Carrera 7 02 232	Sebastian Macias	6/2/2025		2743	VT	677,50	677,50				3,00		Fin punta
Garagoa	Carrera 7 02 232	Sebastian Macias	6/2/2025		2744	VT							58,00	Meta moreno
Garagoa	Carrera 7 02 232	Sebastian Macias	6/2/2025		2732	VT	0,00		47,10					Inicio de red
Garagoa	Carrera 7 02 232	Sebastian Macias	6/2/2025		2747	VT	47,10		3,10					Inicio cruce de via
Garagoa	Carrera 7 02 232	Sebastian Macias	6/2/2025		2748	VT	50,20	50,20						Fin cruce de via
Garagoa	Carrera 7 02 232	Sebastian Macias	6/2/2025		2749	VT							15,00	Angel maria
Garagoa	Carrera 7 02 232	Sebastian Macias	6/2/2025		2750	VT	0,00		80,00					Inicio de red
Garagoa	Carrera 7 02 232	Sebastian Macias	6/2/2025		2751	VT	80,00		79,20					Punto de referencia

3 Formato tabulación 2.2 Garagoa – Vereda Bella Vista

3.1.2. Revisión planimetría de proyecto Guateque vereda Llano Grande

Usando el formato de tabulación 2.3 del proyecto Guateque-vereda Llano Grande se observa una longitud de 4864,4 metros de red gas proyectada en levantamiento y presenta únicamente material vía tierra.

NOMBRE DEL PROYECTO:		FORMATO DE TABULACION DE INFORMACIÓN LEVANTADA DE CAMPO												
QUIEN LEVANTO:		FELIPE HERNANDEZ											12/9/2024	
Municipio	Vereda	Resp.	Fecha Le	Nodi	Punto GP	Materi	Rec	Cantida	Verificació	Servidumbri	Diametro	Acometi	Transio	Observaciones
GUATEQUE	LLANO GRANDE	FELIPE HERNANDEZ	28/10/2024		2577	VT	0,00					2,00	26,00	PUNTO REFERENCIA
GUATEQUE	LLANO GRANDE	FELIPE HERNANDEZ	28/10/2024		2578	VT	104,00		104,00	0,00				INICIO ALCANTARILLA
GUATEQUE	LLANO GRANDE	FELIPE HERNANDEZ	28/10/2024		2579	VT	2,90		2,90	0,00				
GUATEQUE	LLANO GRANDE	FELIPE HERNANDEZ	28/10/2024		2580	VT	18,70	2,90	18,70	0,00				PUNTO CONEXION
GUATEQUE	LLANO GRANDE	FELIPE HERNANDEZ	28/10/2024		2581	VT						2,00	23,00	
GUATEQUE	LLANO GRANDE	FELIPE HERNANDEZ	28/10/2024		2580	VT	0,00							PUNTO REFERENCIA
GUATEQUE	LLANO GRANDE	FELIPE HERNANDEZ	28/10/2024		2582	VT	122,00	0,00	122,00	0,00				PUNTO CONEXION
GUATEQUE	LLANO GRANDE	FELIPE HERNANDEZ	28/10/2024		2583	VT						2,00	64,00	
GUATEQUE	LLANO GRANDE	FELIPE HERNANDEZ	28/10/2024		2582	VT	0,00							PUNTO REFERENCIA / INICIO CRUCE VIA
GUATEQUE	LLANO GRANDE	FELIPE HERNANDEZ	28/10/2024		2584	VT	12,40	0,00	12,40	0,00				PUNTO CONEXION / FIN CRUCE VIA
GUATEQUE	LLANO GRANDE	FELIPE HERNANDEZ	28/10/2024		2585	VT						2,00	31,00	
GUATEQUE	LLANO GRANDE	FELIPE HERNANDEZ	28/10/2024		2584	VT	0,00							PUNTO REFERENCIA
GUATEQUE	LLANO GRANDE	FELIPE HERNANDEZ	28/10/2024		2586	VT	108,00	0,00	108,00	0,00				PUNTO CONEXION
GUATEQUE	LLANO GRANDE	FELIPE HERNANDEZ	28/10/2024		2587	VT						2,00	34,00	
GUATEQUE	LLANO GRANDE	FELIPE HERNANDEZ	28/10/2024		2586	VT	0,00							PUNTO REFERENCIA
GUATEQUE	LLANO GRANDE	FELIPE HERNANDEZ	28/10/2024		2588	VT	82,00	0,00	82,00	0,00				PUNTO CONEXION
GUATEQUE	LLANO GRANDE	FELIPE HERNANDEZ	28/10/2024		2589	VT						2,00	38,00	
							4864,40		4864,80				2798,00	

4 Formato tabulación 2.3 Guateque- Vereda Llano Grande

Por otra parte, los planos se realizan exportando los puntos proyectados desde ArcGIS a AutoCAD en donde se ubica cualquier punto con la herramienta de geolocalización, lo que permite visualizar a escala la ubicación de los puntos de trazado de red GPX, se procede a unir estos puntos con la herramienta de polilínea, por lo general la convención de este trazado es de color azul y las transiciones de color amarillo. en el plano 3.1 se registra una longitud total de red gas proyectada de 4462,21 metros, presentando una diferencia de 402,19 metros con respecto al formato 2.3. Al analizar el plano junto al técnico que realiza el levantamiento en campo se identifica la diferencia es porque varios de los puntos GPS en levantamiento no se registran en la ubicación correcta. Cabe señalar que siempre existe un desfase entre la

longitud obtenida en los formatos y el plano de red, el cual no debe ser mayor al 10% debido a que las mediciones con el odómetro se efectúan en terrenos con distintas pendientes lo cual no se aprecia al elaborar el trazado de red en plano.



Ilustración 2: Plano 3.1 Guateque-Vereda Llano Grande



Ilustración 3: Plano 3.1 Guateque Vereda Llano Grande longitud de red

Con base en los hallazgos previos, se realiza una revisión rigurosa para identificar los puntos de georreferenciación que requieren reubicación. Adicionalmente, se ejecuta un nuevo

diagnóstico de campo, en el cual se identifica la presencia de un andén de concreto con una longitud de 69 metros, una vía de concreto de 30 metros y un único paso especial. Asimismo, se elimina uno de los usuarios futuros por retiro voluntario y se incorporan dos usuarios que no habían sido contemplados inicialmente. Mediante la actualización del formato 2.3. Con las nuevas modificaciones identificadas, se obtiene una longitud total de 4543,8 metros.

												
FORMATO DE TABULACION DE INFORMACIÓN LEVANTADA DE CAMPO												
MBRE DEL PROYEC				PROYECTO GUATEQUE- LLANO GRANDE								
QUIEN LEVANTO:				FECHA DE ELABORACIÓN								
FELIPE HERNANDEZ				12/9/2024								
MUNICIPIO	Nodo	Punto GPS	Materia	Red	Cantidac	Verificación	Servidumbre	Diametro	Acometic	Transici	Usuarios	
GUATEQUE		2463	AC	5,00		5,00						
GUATEQUE		2464	AC	2,00		2,00						
GUATEQUE		2465	VT	13		13,00						
GUATEQUE		2466	VC	30,00		30,00						
GUATEQUE		2474	VC						2,00	57,00	MARCO BULLA	
GUATEQUE		2487	VT	0,00		0,00						
GUATEQUE		2488	VT	0,00		0,00						
GUATEQUE		2489	VT						2,00	Eliminado	ALEJANDRO DAZA	
GUATEQUE		2482	VT	0,00								
GUATEQUE		2490	VT	98,00		98,00						
GUATEQUE		2491	VT						2,00	41,00	MARIELA PANADERO	
GUATEQUE		2490	VT	0,00								
GUATEQUE		2492	VT	189,00		189,00						
GUATEQUE		2492	VT	0,00								
				4543,80		4543,80				2764,00		

5 Formato 2.3 Guateque - Llano Grande

Las correcciones también se evidencian en el nuevo plano (plano 3.2) donde la longitud es de 4523,808 metros, en comparación con el nuevo formato 2.3 la diferencia de longitud es de alrededor de 20 metros que es el desfase que se podría esperar por los cambios de pendiente que puede marcar el odómetro en campo.

La implicación de los nuevos materiales de vía concreto y anden concreto genera un mayor costo por que en la ejecución del proyecto debe haber presencia de maquinaria y mano de obra calificada para la excavación de estos tramos o en la medida de lo posible rodear estas estructuras, decisión que queda a disposición del líder del proyecto.

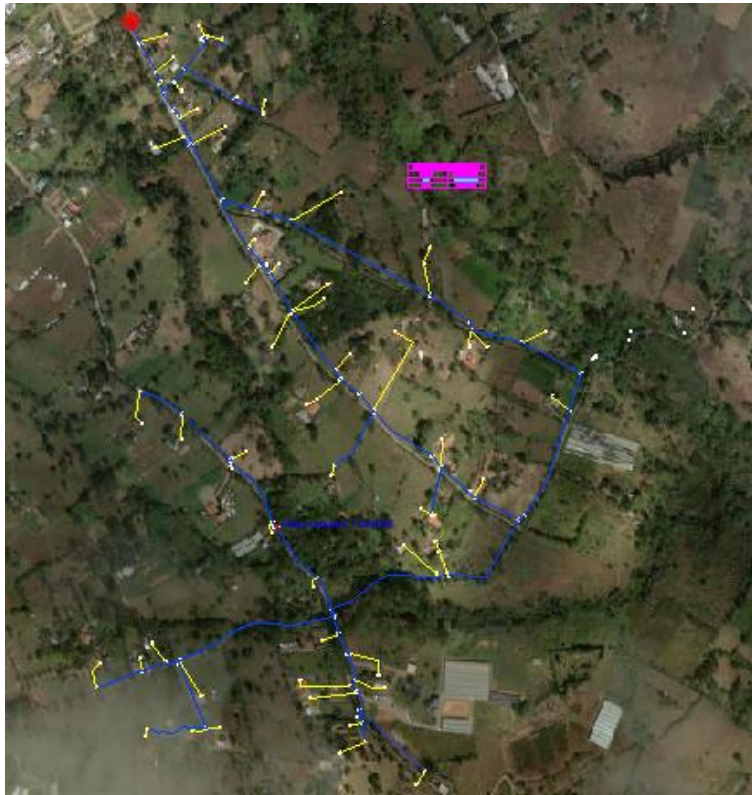


Ilustración 4: Plano 3.2 Guateque Llano Grande



Ilustración 5: Plano 3.2 Guateque- Llano Grande longitud de red

Por último, se convirtió el archivo de DWG a KML para visualizar en Google Earth el resultado del plano más práctico

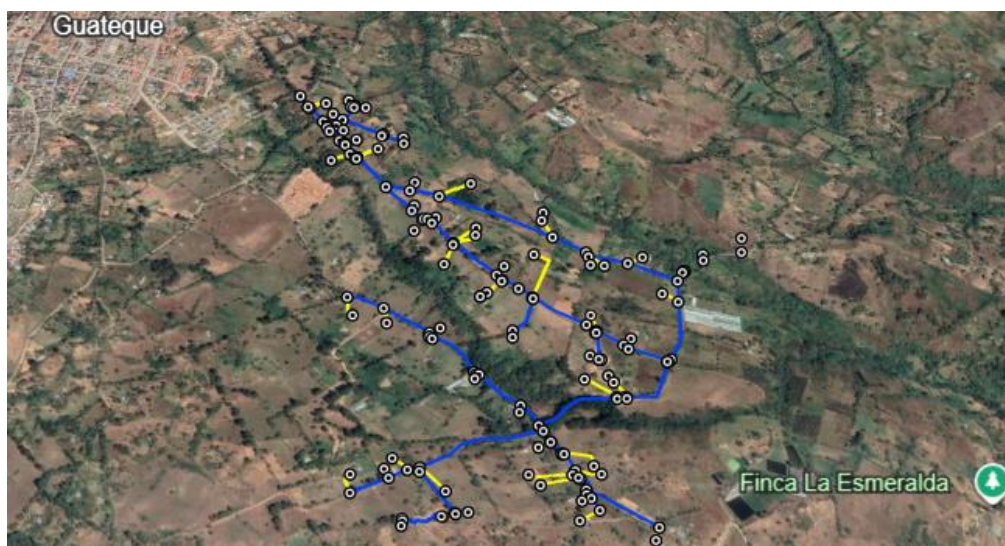


Ilustración 6: KML Guateque - Llano Grande

3.1.3. Modificación de coordenadas geográficas de usuarios en los proyectos Tenza Rucha-Aposentos, Guateque-llano Grande, Suiatoque y San Luis de Gaceno

El formato 11A establece el sistema de coordenadas requerido por la Gobernación de Boyacá, el cual corresponde a coordenadas geográficas en latitud y longitud de los proyectos de Tenza vereda Rucha-Aposentos, Guateque-Llano Grande, Suiatoque y San Luis de Gaceno donde la latitud referencia la ubicación norte-sur y la longitud la ubicación este-oeste. (Formato 11A)

LISTADO DE USUARIOS MUNICIPIO GARAGOA - BOYACÁ									
PROYECTO: "FORTALECIMIENTO AL SERVICIO DE GAS DOMICILIARIO MEDIANTE SUBSIDIOS AL DERECHO DE CONEXIÓN Y LA RED INTERNA PARA ESTRATOS 1 Y 2 DEL MUNICIPIO DE GARAGOA DEL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ"									
No.	Nombres y Apellidos	No. identificación	Estrato socioecono		Dirección	Coordenadas Vivienda		SECTOR / BARRIO	MUNICIPIO
			E.	E.		Norte	Este		
1	JOSÉ ISRAEL RÍOS	7333122	1		VEREDA RUCHA	N5 03.667	W- 73 23.868	RURAL	TENZA
2	ISIDRO LEGUIZAMÓN	4274418	1		VEREDA RUCHA	N5 03.697	W- 73 23.830	RURAL	TENZA
3	CARLINO VILLAMIL	4274215	1		VEREDA RUCHA	N5 03.681	W- 73 23.790	RURAL	TENZA
4	YOLANDA ALFONSO	21014593	1		VEREDA RUCHA	N5 03.708	W- 73 23.810	RURAL	TENZA
5	BERTILDA FUENTES	39787448	1		VEREDA RUCHA	N5 03.704	W- 73 23.782	RURAL	TENZA
6	YOLANDA MORALES	52251014	1		VEREDA RUCHA	N5 03.744	W- 73 23.850	RURAL	TENZA
7	MARIO CAMACHO	4124821	1		VEREDA RUCHA	N5 03.790	W- 73 23.825	RURAL	TENZA
8	MARTA MARTÍN	24156425	1		VEREDA RUCHA	N5 03.752	W- 73 23.782	RURAL	TENZA

6 Formato 11A Formato de Coordenadas

Cada uno de estos formatos de levantamiento contienen la información de la vereda, el nombre del usuario, su celular, la longitud tomada en campo de la acometida y transición el punto tomado por en el GPS y la coordenada de futuros usuarios. En cada proyecto se exporta

las coordenadas geográficas del GPS a el programa MapSource el cual permite visualizar y exportar los archivos GPX a otros formatos en este caso a Excel y posteriormente se agregan y modifican al formato de levantamiento como se observa en los anexos *33 Formato levantamiento 1.4 Tenza Rucha-Aposentos, 34 Formato levantamiento 1.5 San Luis de Gaceno, 35 Formato levantamiento Guateque Suaitoque, 36 Formato Levantamiento Llano Grande.*

Este proceso tiene relevancia debido a que a partir de este punto la información que se maneje sobre georreferenciación quedara en este formato para ser validado por la CREG (Comisión de Regulación de Energía y Gas), quien es el ente encargado de regular las empresas de servicios públicos de gas y energía. El cual establece que: “Las capas geográficas deberán estar referenciadas bajo el Sistema de Referencia oficial utilizado en Colombia MAGNA SIRGAS (WGS84), y con proyección cartográfica Gauss – Krüger, origen Bogotá-MAGNA.” ((CREG), 2014)

3.1.4. Verificación de coordenadas de usuarios proyecto Guateque-Suaitoque

En el levantamiento de Guateque Suaitoque se determina si los puntos GPS tomados en campo concuerdan con la ubicación de los usuarios usando el plano ya generado convirtiéndolo de DWG a KML (Ilustración 7), se hace una inspección visual de que puntos no siguen el trayecto de la red o se encuentran en ubicaciones sin infraestructura urbana. Para corregir las coordenadas hay un acompañamiento por parte de la persona que realizo el levantamiento y localiza la ubicación real del usuario, se obtiene la coordenada señalando el punto que indica el técnico y en Google Earth se obtiene la coordenada del lugar marcado.

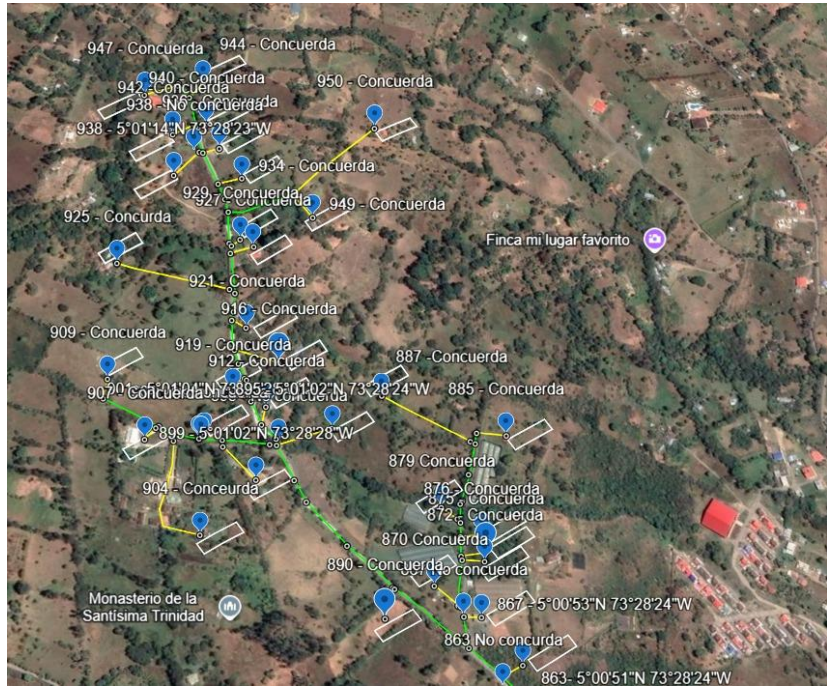


Ilustración 7: Guateque-Suiatoque KML

En el Anexo 1.2 se coloca las coordenadas de usuarios que no coinciden con su ubicación y se genera un plano con las modificaciones de las ubicaciones.

USUARIO	PUNTO GPS	COORDENAD A NORTE CAMBIO	COORDENAD A ESTE CAMBIO	COORDENAD A NORTE	COORDENAD A ESTE
GT-76 BENEDICTO RAMÍREZ SÁNCHEZ	863	N5 00.850	W73 28.417	N5 00.51	W73 28.24
GT-77 EDITH MIREYA CASTRO RAMÍREZ	867	N5 00.894	W73 28.413	N5 00.53	W73 28.24
GT-77 EDITH MIREYA CASTRO RAMÍREZ	870	N5 00.919	W73 28.416	N5 00.919	W73 28.416
GT-79 HUGO QUEKAN GARCÍA	872	N5 00.916	W73 28.378	N5 00.916	W73 28.378
GT-80 MARIANO MORENO TRIVIÑO	875	N5 00.921	W73 28.374	N5 00.921	W73 28.374
GT-81 GUSTAVO RAMÍREZ CALDERÓN	876	N5 00.932	W73 28.369	N5 00.932	W73 28.369
GT-82 JANEY MILENA RAMOS SÁNCHEZ	879	N5 00.960	W73 28.378	N5 00.960	W73 28.378
GT-83 MARIA DEL CARMEN CONTRERAS MARTÍNEZ	885	N5 00.979	W73 28.310	N5 00.979	W73 28.310
GT-84 JESUS ANTONIO SORIANO	887	N5 01.044	W73 28.363	N5 01.044	W73 28.363
GT-85 JOSE GUILLERMO RAMÍREZ CÉSPEDES	890	N5 00.916	W73 28.456	N5 00.916	W73 28.456
GT-86 ORLANDO RAMIREZ BENITO	895	N5 01.049	W73 28.441	N5 01.02	W73 28.24
GT-87 JOSE CRISTOBAL CASTRO MARTÍN	899	N5 01.075	W73 28.482	N5 01.02	W73 28.28
GT-88 OLIVERIO RAMIREZ	901	N5 01.076	W73 28.483	N5 01.04	W73 28.28
GT-89 MARIO ORLANDO RAMIREZ CUESTA	904	N5 01.019	W73 28.519	N5 01.019	W73 28.519
GT-90 JUAN RAUL PIRATEQUE	907	N5 01.093	W73 28.512	N5 01.093	W73 28.512

7 Anexo 1.2 Verificación de coordenadas

Además, se realiza el plano 3.4 trazado la red gas en líneas de color verde y la transición a los usuarios de color amarillo, se agrega las convenciones exigidas por el tutor encargado agregando el prefijo GT – y el número de usuarios.



Ilustración 8: Plano 3.4 usuarios Guateque-Suaitoque

3.1.5. Plano de red gas del proyecto Zetaquirá Vereda Las Hormigas

Para el proyecto en Zetaquirá, Vereda Las Hormigas, se debe generar el plano de ubicación de la red. Durante la ejecución, la interventoría realiza el acompañamiento tomando los puntos GPS de los tramos de la red y registrando consideraciones especiales, como la presencia de obstáculos que impidan el paso y requieran la instalación de pasos especiales. Con los puntos GPS obtenidos, se procede a su georreferenciación en ArcMap para posteriormente visualizarlos en AutoCAD, donde se crea el trazado definitivo de la red. Este proceso permite confirmar las distancias que se consignan en el formato de levantamiento de campo.



Ilustración 9: Plano 3.13 Zetaquirá Vereda Las Hormigas tramo 1



Ilustración 10: Plano 3.13 Zetaquira Vereda Las Hormigas tramo 2

En relación con lo ejecutado y lo plasmado en el plano, las cantidades concuerdan. Cabe señalar que, si bien la cantidad de metros estipulada en el contrato con la alcaldía de Zetaquira fue ejecutada, el plano incorpora de manera adicional la totalidad de los metros realmente tendidos. En cuanto a los usuarios, se proyectaron inicialmente 45, de los cuales 7 desistieron. Esta situación representaba un perjuicio para la empresa, ya que, si más del 20% de los usuarios desiste, la obra no puede ejecutarse. Sin embargo, durante el transcurso del proyecto se registraron 10 inclusiones, lo cual compensó las pérdidas y permitió la ejecución del proyecto para un total final de 48 usuarios.

3.2. Pasos especiales

3.2.1. Pasos especiales en los municipios de San Luis de Gaceno Veredas Tontogüe, Monumento, Guamal, Guamalito y Horizontes y Zetaquirá Vereda Las Hormigas

Los pasos especiales son estructuras que permiten el paso de tubería de red de gas en tramos que presentan alguna complicación como un box- culvert, un puente, una placa huella etc... En San Luis de Gaceno existe esta cantidad de pasos especiales por que el municipio se encuentra muy cerca de un caudal muy grande y la cantidad de puentes y estructuras de drenaje vial no permiten un paso fluido de la red gas.

A partir de modelos de dibujo preestablecidos, se identifican los casos correspondientes a cada uno de los pasos especiales de los proyectos ejecutado en San Luis de Gaceno (Ampliación de Gas Veredas Tontogüe, Monumento, Guamal, Guamalito y Horizontes) y Zetaquirá (Vereda Las Hormigas). Se determina las dimensiones de los elementos y accesorios que componen cada paso especial, y se añade la ubicación específica de cada uno de los 8 pasos especiales tomada directamente del plano de proyecto como se observan en los anexos: *Plano 3.5 Paso Especial dados de concreto 2 m TPE 1" Box Culver, Plano 3.6 Paso Especial dados de concreto 3 m TPE 1 alcantarilla, Plano 3.7 Dados de concreto 3" 4,5 m TPE 1" Caño, Plano 3.8 Tubería Galvanizada 2" 11 m TPE 1" Batea Plano, 3.9 Dados de concreto 3" 5m TPE 1 Alcantarilla, Plano 3.10 Tubería polietileno de 3" 10 m TPE 1 Colgado a estructura (puente), Plano 3.11 Tubería polietileno 3" 90 m TPE 1 Colgado a estructura (puente), Plano 3.12 Paso Especial dados de concreto 3 m TPE 1 alcantarilla.*

La dosificación de los dados de concreto, los accesorios, la longitud de red gas y la cantidad de elementos que compone cada uno de los pasos especiales se documenta en el desarrollo presupuestal que se encuentra posterior a este capítulo, donde se habla de los APU de pasos especiales. Documentación presupuestal de proyectos.

3.3. Ejecución presupuestal de proyectos.

3.3.1. Análisis de precios unitarios (APU) de pasos especiales en San Luis de Gaceno, Guateque-Llano Grande y Zetaquira Vereda las Hormigas.

Los APU (Análisis de Precios Unitarios) se utilizan en ENERCER S.A para definir el presupuesto de cada elemento que compone los pasos especiales. De manera adaptativa se modifica el índice de precios del productor (IPP) el cual “es un indicador de la evolución de los precios de venta del productor, correspondientes al primer canal de comercialización o distribución de los bienes transados en la economía se explica porque un bien puede ser comercializado o distribuido por diferentes intermediarios que modificarán el precio de venta hasta llegar al consumidor final” (Colombia, 2023). se realiza un ajuste del IPP al 5,2% en los costos de herramienta menor, materiales, HSE (Salud, seguridad y medio ambiente), transporte y viáticos de los proyectos en San Luis de Gaceno, Guateque y Zetaquira.

En el municipio de San Luis de Gaceno se sabe que se realizaron estas modificaciones hasta el paso especial 19 de los 26 que se proyectan realizar, se solicita modificar a los restantes para comprender su impacto e importancia en los costos de estos. En los anexos *Formato 5.1 APU Paso Especial dados de concreto 2 m TPE 1” Box Culvert, Formato 5.1 APU Paso Especial dados de concreto 3 m TPE 1 alcantarilla, Formato 5.1 APU Datos de concreto 3” 4,5 m TPE 1” Caño, Formato 5.1 APU Datos de concreto 3” 5m TPE 1 Alcantarilla, Formato 5.1 APU Tubería Galvanizada 2” 11 m TPE 1” Batea Plano, Formato 5.1 APU Tubería polietileno de 3” 10 m TPE 1 Colgado a estructura (puente), Formato 5.1 APU Tubería polietileno 3” 90 m TPE 1 Colgado a estructura (puente)*. se observa el valor total de cada paso especiales, en la tabla 8. se comparan los precios de los pasos especiales sin las modificaciones del IPP y cuando se le agrega el IPP.

Pasos especiales San Luis de Gaceno				
Paso Especial 20				
ITEMS	con IPP al 5.2%	sin IPP al 5.2%	Diferencia de presupuesto	Diferencia de presupuesto (%)
Herramientas Y Equipos	\$ 38,409	\$ 37,822	\$ 587	1.53%
Materiales	\$ 823,726	\$ 783,017	\$ 40,709	4.94%
Mano De Obra Técnica	\$ 1,010,898	\$ 1,010,898	\$ -	0.00%
Costos Hse	\$ 172,878	\$ 170,968	\$ 1,910	1.10%

Transporte De Material Y Personal	\$ 1,275,833	\$ 1,212,770	\$ 63,063	4.94%
APU	\$ 3,321,744	\$ 3,215,475	\$ 106,269	3.20%
APU con AIU	\$ 4,349,824	\$ 4,210,665	\$ 139,159	3.20%
Paso Especial 21				
Herramientas Y Equipos	\$ 38,409	\$ 37,822	\$ 587	1.53%
Materiales	\$ 944,538	\$ 897,859	\$ 46,679	4.94%
Mano De Obra Técnica	\$ 1,010,898	\$ 1,010,898	\$ -	0.00%
Costos Hse	\$ 172,878	\$ 170,968	\$ 1,910	1.10%
Transporte De Material Y Personal	\$ 1,275,833	\$ 1,212,770	\$ 63,063	4.94%
APU	\$ 3,442,556	\$ 3,330,317	\$ 112,239	3.26%
APU con AIU	\$ 4,508,027	\$ 4,361,050	\$ 146,977	3.26%
Paso Especial 22				
Herramientas Y Equipos	\$ 38,409	\$ 37,822	\$ 587	1.53%
Materiales	\$ 1,072,388	\$ 1,019,389	\$ 52,999	4.94%
Mano De Obra Técnica	\$ 1,010,898	\$ 1,010,898	\$ -	0.00%
Costos Hse	\$ 172,878	\$ 170,968	\$ 1,910	1.10%
Transporte De Material Y Personal	\$ 1,275,833	\$ 1,212,770	\$ 63,063	4.94%
APU	\$ 3,570,406	\$ 3,451,847	\$ 118,559	3.32%
APU con AIU	\$ 4,675,446	\$ 4,520,192	\$ 155,254	3.32%
Paso Especial 23				
Herramientas Y Equipos	\$ 36,840	\$ 36,329	\$ 511	1.39%
Materiales	\$ 5,281,137	\$ 5,020,110	\$ 261,027	4.94%
Mano De Obra Técnica	\$ 2,188,197	\$ 2,188,197	\$ -	0.00%
Costos Hse	\$ 253,431	\$ 251,521	\$ 1,910	0.75%
Transporte De Material Y Personal	\$ 1,275,833	\$ 1,212,770	\$ 63,063	4.94%
APU	\$ 9,035,438	\$ 8,708,927	\$ 326,511	3.61%
APU con AIU	\$ 18,034,036	11,404,340	\$ 6,629,696	36.76%
Paso Especial 24				
Herramientas Y Equipos	\$ 38,409	\$ 37,822	\$ 587	1.53%
Materiales	\$ 1,203,328	\$ 1,143,857	\$ 59,471	4.94%
Mano De Obra Técnica	\$ 1,010,898	\$ 1,010,898	\$ -	0.00%
Costos Hse	\$ 172,878	\$ 170,968	\$ 1,910	1.10%

Transporte De Material Y Personal	\$ 1,275,833	\$ 1,212,770	\$ 63,063	4.94%
APU	\$ 3,701,346	\$ 3,576,315	\$ 125,031	3.38%
APU con AIU	\$ 4,846,912	\$ 4,683,185	\$ 163,727	3.38%
Paso Especial 25				
Herramientas Y Equipos	\$ 38,409	\$ 37,822	\$ 587	1.53%
Materiales	\$ 1,543,396	\$ 1,467,120	\$ 76,276	4.94%
Mano De Obra Técnica	\$ 522,090	\$ 522,090	\$ -	0.00%
Costos Hse	\$ 345,754	\$ 341,935	\$ 3,819	1.10%
Transporte De Material Y Personal	\$ 1,275,833	\$ 1,212,770	\$ 63,063	4.94%
APU	\$ 3,725,482	\$ 3,581,737	\$ 143,745	3.86%
APU con AIU	\$ 4,878,519	\$ 4,690,286	\$ 188,233	3.86%
Paso Especial 26				
Herramientas Y Equipos	\$ 117,570	\$ 116,120	\$ 1,450	1.23%
Materiales	\$ 10,556,875	\$ 10,034,996	\$ 521,879	4.94%
Mano De Obra Técnica	\$ 3,546,809	\$ 3,546,809	\$ -	0.00%
Costos Hse	\$ 345,754	\$ 341,935	\$ 3,819	1.10%
Transporte De Material Y Personal	\$ 2,912,664	\$ 2,768,695	\$ 143,969	4.94%
APU	\$ 17,479,672	\$ 16,808,555	\$ 671,117	3.84%
APU con AIU	\$ 22,889,631	\$ 22,010,803	\$ 878,828	3.84%

8 Cambio IPP 5.2 en Pasos especiales de San Luis de Gaceno

De la tabla 8. se observa que la diferencia de cada ítem en porcentaje no es la misma, cada ítem tiene distintas variables que hacen que no se mantenga esa proporcionalidad:

Herramientas y equipos: El tiempo que se usan en obra las herramientas y los equipos en relación a su costo reducen esta diferencia.

Materiales: Al usar en cada APU el valor unitario ajustado por el IVA los materiales reducen la diferencia a un 4.94% en todos los pasos especiales manteniendo esta proporcionalidad.

Mano de obra Técnica: No se presenta diferencia en el IPP por que esta mide la evolución de los precios de los bienes que salen de fábrica, no los precios de los servicios.

HSE: Este ítem no solo incorpora el valor unitario modificado por el IVA, sino que también se multiplica por la cantidad de elementos requeridos por persona. Al ser esta cantidad distinta en cada caso, se genera una diferencia mínima de solo el 1,1%.

Transporte y viáticos: Para estos conceptos, se aplica el mismo principio metodológico explicado en el caso de los materiales.

Estas variaciones también se verán afectadas en los pasos especiales de los otros proyectos, por lo cual no se entra en detalle en respecto en los demás.

Desde la perspectiva presupuestal, la incorporación del factor del Índice de Precios al Productor (IPP) tiene como propósito otorgar a la empresa un mayor margen financiero y de beneficio. Este ajuste se realiza frente a la contraparte de la Alcaldía de San Luis de Gaceno, entidad encargada de desembolsar los fondos para la ejecución del proyecto. Pasando de un presupuesto de \$ 55,880,521 a uno de \$ 64,182,395 con una diferencia del 12.93% correspondientes a los últimos siete pasos especial (plano 3.5 al plano 3.11).

Para el proyecto de Guateque solo se realiza un paso especial, el APU se observa en el anexo *Formato 5.2 APU Paso especial - 3 m - TPE 1" Alcantarilla Camisa Estructural*, el cual presenta diferencias presupuestales en cada ítem y genera un margen presupuestal no muy distante de solo el 1,52% pasando de \$ 3.867.471 a \$ 3.927.361 como se ve en la tabla 9.

Pasos especiales Guateque				
Paso Especial 1				
ITEMS	con IPP al 5.2%	sin IPP al 5.2%	Diferencia de presupuesto	Diferencia de presupuesto (%)
Herramientas Y Equipos	\$ 29.760	\$ 29.170	\$ 590	1,98%
Materiales	\$ 1.040.117	\$ 988.717	\$ 51.400	4,94%
Mano De Obra Técnica	\$ 942.170	\$ 942.170	\$ -	0,00%
Costos Hse	\$ 611.519	\$ 636.338	\$ 24.819	4,06%
Transporte De Material Y Personal	\$ 375.564	\$ 357.000	\$ 18.564	4,94%
APU	\$ 2.999.130	\$ 2.953.395	\$ 45.735	1,52%
APU con AIU	\$ 3.927.361	\$ 3.867.471	\$ 59.890	1,52%

9 Cambio IPP 5,2 paso especial Guateque

Por último, en el proyecto de Zetaquirá solo presenta un paso especial, en el anexo *APU Paso especial N° 1- DADOS DE CONCRETO Ø 3", 3,2 m - TPE Ø 1" Alcantarilla* se observa que no presenta mano de obra ni costo en HSE porque la mano de obra del convenio no es calificada entonces su costo es de \$0. La diferencia presupuestal es de \$148.164 un 4,52% como se observa en la tabla 10:

Pasos especiales Zetaquirá				
Paso Especial 1				
ITEMS	con IPP al 5.2%	sin IPP al 5.2%	Diferencia de presupuesto	Diferencia de presupuesto (%)
Herramientas Y Equipos	\$38,409	\$37,822	\$587	1.53%
Materiales	\$1,213,759	\$1,163,080	\$50,679	4.18%
Mano De Obra Técnica	\$0	\$0	\$0	-
Costos Hse	\$0	\$0	\$0	-
Transporte De Material Y Personal	\$1,251,880	\$1,190,000	\$61,880	4.94%
APU	\$2,504,048	\$2,390,902	\$113,146	4.52%
APU con AIU	\$3,279,050	\$3,130,886	\$148,164	4.52%

10 Cambio IPP 5,2% paso especial Zetaquirá

3.3.2. Seguimiento formato CAPEX y Curva S del proyecto Zetaquirá Vereda las Hormigas

Seguimiento formato Curva S

En el acta de inicio del proyecto Zetaquirá - Vereda las Hormigas establece el comienzo de las actividades el 16 de enero, con un plazo de ejecución de 6 meses con el objeto de AMPLIACION DE COBERTURA DE GAS NATURAL PARA LA VEREDA HORMIGAS DEL MUNICIPIO DE ZETAQUIRA EN EL DEPARTAMENTO DE BOYACA. Como se muestra en la tabla 11. ENERCER inicia la ejecución del proyecto el 3 de marzo de 2025 fecha en la cual la Interventoría de Obra se encuentra presente para realizar el seguimiento y reportar diariamente las bitácoras de ejecución presupuestal y de unidades de construcción.

**CONVENIO DE ASOCIACIÓN N° 002 DE 2024
CELEBRADO ENTRE EL MUNICIPIO DE ZETAQUIRA Y ENERCER S.A. E.S.P.**

CONTRATANTE:	MUNICIPIO DE ZETAQUIRA
NIT MUNICIPIO	891.802.106-7
CONTRATISTA:	ENERCER S.A. E.S.P.
NIT CONTRATISTA:	NIT. 830.140.206-1
REPRESENTANTE LEGAL:	CARLOS ARTURO AVILA VERA C.C. 4.165.617 expedida en Miraflores
OBJETO:	AMPLIACION DE COBERTURA DE GAS NATURAL PARA LA VEREDA HORMIGAS DEL MUNICIPIO DE ZETAQUIRA EN EL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ
VALOR:	TRESCIENTOS VEINTIÚN MILLONES CIENTO SETENTA Y SIETE MIL QUINIENTOS NOVENTA Y UN PESOS (\$321.177.591,00) ML/CTE
PLAZO DE EJECUCIÓN:	SEIS (6) MESES A PARTIR DE LA SUSCRIPCIÓN DEL ACTA DE INICIO
FECHA CONVENIO:	VEINTISEIS (26) DE DICIEMBRE DE 2024

11 CONVENIO DE ASOCIACIÓN N° 002 DE 2024

se establece una disponibilidad presupuestal de \$ 139.539.102,00 por parte de la alcaldía de Zetaquirá para el aporte de recursos de construcción de la infraestructura de distribución, derechos de conexión, transiciones y instalaciones internas de los usuarios de menores ingresos de la vereda Hormigas. Los aportes se giran a ENERCER de la siguiente manera como anticipó, a la firma del presente convenio y aprobación de las pólizas del convenio, el 50% del valor de su aporte en efectivo destinado a la infraestructura de distribución \$ 36.640.078,00. El 25% del valor del aporte en efectivo (\$ 18.320.039,00) al alcanzar 50% de ejecución de infraestructura de distribución, lo cual deberá constar en un acta parcial de avance de obra suscrita por las partes, el 25% restante (\$ 18.320.039,00) al culminar el 100% de la ejecución del proyecto lo cual deberá constar en un acta parcial de avance de obra suscrita por las partes, en el Anexo 1.3 Resumen acta de inicio Zetaquirá Vereda las Hormigas se describe a grandes rasgos las demás consideraciones del convenio.

El Formato 7.1 Curva S (función sigmoidea) contempla un Plan A anexo *PLAN A Curva S* con un presupuesto de \$149.623.212,39 para la ejecución de 8.242,84 unidades durante los meses de marzo y abril. Este plan integra los reportes por la interventoría de avance diario, permitiendo contrastar las proyecciones iniciales con la ejecución real del proyecto. Los datos registrados en este formato demuestran una alineación consistente entre la programación establecida y los avances físicos y financieros alcanzados de las siguientes unidades de construcción

- Tubería de polietileno de 1 pulgada en zona verde (Incluye mano de obra calificada para excavación) 3770,92 unidades
- Tubería de polietileno de 1 pulgada en zona verde (incluye tubería y mano de obra calificada) 3770,92 unidades
- Tubería de polietileno de 2 pulgadas en zona verde (incluye tubería y mano de obra calificada) 350 unidades
- Tubería de polietileno de 2 pulgadas en zona verde (incluye mano de obra calificada para excavación) 350 unidades
- Paso especial en dados de concreto por presencia de alcantarilla. 1 unidad

A lo largo de la ejecución del proyecto, se realiza el seguimiento del Formato 7.1 Curva S a través del Anexo 1.4 seguimiento de Interventoría. Durante los primeros días ejecución, no se evidencia un avance significativo, ya que las actividades de la Interventoría se concentran en: inducción con el equipo operativo y administrativo del proyecto, socialización de procedimientos para la ejecución del proyecto y presentación del proyecto por parte del coordinador encargado. Hacia el final de la primera semana, se inician las actividades de excavación e instalación de tubería de polietileno de 1 pulgada, alcanzando un avance de 326 unidades.

Para la siguiente semana se proyectaban 1200 unidades con un valor de \$ 20.428.861,35 y se ejecutaron 2466 con un valor de \$ 41.981.310,07 representando un avance del 205,5% con respecto a lo proyectado.

SEMANAS	DIA	Unidades proyectadas	Unidades proyectadas acumuladas	Unidades reales	Unidades reales acumuladas	Dinero proyectado	Dinero proyectado acumulado	Dinero ejecutado	Dinero ejecutado acumulado
1	1	128	128	0	0	\$ 2.179.078,54	\$ 2.179.078,54	\$ 0,00	\$ 0,00
	2	128	256	0	0	\$ 2.179.078,54	\$ 4.358.157,09	\$ 0,00	\$ 0,00
	3	128	384	0	0	\$ 2.179.078,54	\$ 6.537.235,63	\$ 0,00	\$ 0,00
	4	128	512	21	21	\$ 2.179.078,54	\$ 8.716.314,18	\$ 357.505,07	\$ 357.505,07
	5	128	640	306	327	\$ 2.179.078,54	\$ 10.895.392,72	\$ 5.209.359,64	\$ 5.566.864,72
2	6	240	880	440	767	\$ 4.085.772,27	\$ 14.981.164,99	\$ 7.490.582,49	\$ 13.057.447,21
	7	240	1120	416	1183	\$ 4.085.772,27	\$ 19.066.937,26	\$ 7.082.005,27	\$ 20.139.452,48
	8	240	1360	436	1619	\$ 4.085.772,27	\$ 23.152.709,53	\$ 7.422.486,29	\$ 27.561.938,77
	9	240	1600	430	2049	\$ 4.085.772,27	\$ 27.238.481,80	\$ 7.320.341,98	\$ 34.882.280,76
	10	240	1840	626	2675	\$ 4.085.772,27	\$ 31.324.254,07	\$ 10.657.056,00	\$ 45.539.336,76

12 Anexo 1.4 Avance Curva S

De acuerdo con los siguientes reportes semanales registrados en la curva S, la interventoría reporta un avance del 100% en la ejecución del proyecto para la semana cinco. Durante este

periodo, a partir de la segunda semana las unidades de excavación y colocación de tubería de polietileno de una y dos pulgadas superan los valores proyectados, gracias a los aportes de mano de obra no calificada y maquinaria establecidos previamente por la Alcaldía de Zetaquirá. Este apoyo permite un avance diario superior al inicialmente planificado. Al culminar el proyecto, se ejecutan más metros lineales de tubería, debido a la incorporación de usuarios durante la ejecución del proyecto.

SEMANAS	DIA	Unidades proyectadas	Unidades proyectadas acumuladas	Unidades reales	Unidades reales acumuladas	Dinero proyectado	Dinero proyectado acumulado	Dinero ejecutado	Dinero ejecutado acumulado
1	1	128	128	0	0	\$ 2.179.078,54	\$ 2.179.078,54	\$ 0,00	\$ 0,00
	2	128	256	0	0	\$ 2.179.078,54	\$ 4.358.157,09	\$ 0,00	\$ 0,00
	3	128	384	0	0	\$ 2.179.078,54	\$ 6.537.235,63	\$ 0,00	\$ 0,00
	4	128	512	21	21	\$ 2.179.078,54	\$ 8.716.314,18	\$ 357.505,07	\$ 357.505,07
	5	128	640	306	327	\$ 2.179.078,54	\$ 10.895.392,72	\$ 5.209.359,64	\$ 5.566.864,72
2	6	240	880	440	767	\$ 4.085.772,27	\$ 14.981.164,99	\$ 7.490.582,49	\$ 13.057.447,21
	7	240	1120	416	1183	\$ 4.085.772,27	\$ 19.066.937,26	\$ 7.082.005,27	\$ 20.139.452,48
	8	240	1360	436	1619	\$ 4.085.772,27	\$ 23.152.709,53	\$ 7.422.486,29	\$ 27.561.938,77
	9	240	1600	430	2049	\$ 4.085.772,27	\$ 27.238.481,80	\$ 7.320.341,98	\$ 34.882.280,76
3	10	240	1840	626	2675	\$ 4.085.772,27	\$ 31.324.254,07	\$ 10.657.056,00	\$ 45.539.336,76
	11	240	2080	558	3233	\$ 4.085.772,27	\$ 35.410.026,34	\$ 9.499.420,53	\$ 55.038.757,29
	12	240	2320	542	3775	\$ 4.085.772,27	\$ 39.495.798,61	\$ 9.227.035,71	\$ 64.265.793,00
	13	240	2560	568	4343	\$ 4.085.772,27	\$ 43.581.570,88	\$ 9.669.661,04	\$ 73.935.454,04
	14	240	2800	526	4869	\$ 4.085.772,27	\$ 47.667.343,15	\$ 8.954.650,89	\$ 82.890.104,93
4	15	240	3040	724	5593	\$ 4.085.772,27	\$ 51.753.115,42	\$ 14.897.173,14	\$ 97.787.278,07
	16	272,2	3312,2	0	5593	\$ 5.243.122,11	\$ 56.996.237,53	\$ 0,00	\$ 97.787.278,07
	17	272,2	3584,4	835	6428	\$ 5.243.122,11	\$ 62.239.359,63	\$ 20.940.005,38	\$ 118.727.283,45
	18	272,2	3856,6	0	6428	\$ 5.243.122,11	\$ 67.482.481,74	\$ 0,00	\$ 118.727.283,45
	19	272,2	4128,8	344	6772	\$ 5.243.122,11	\$ 72.725.603,84	\$ 5.856.273,59	\$ 124.583.557,03
5	20	272,2	4401	434	7206	\$ 5.243.122,11	\$ 77.968.725,95	\$ 7.388.438,19	\$ 131.971.995,22
	21	380	4781	400	7606	\$ 7.719.300,60	\$ 85.688.026,55	\$ 6.809.620,45	\$ 138.781.615,67
	22	380	5161	432,84	8038,84	\$ 7.719.300,60	\$ 93.407.327,15	\$ 6.537.235,63	\$ 145.318.851,30
	23	380	5541	204	8242,84	\$ 7.719.300,60	\$ 101.126.627,75	\$ 3.472.906,43	\$ 148.791.757,73
	24	380	5921	0	8242,84	\$ 7.719.300,60	\$ 108.845.928,35	\$ 0,00	\$ 148.791.757,73
6	25	380	6301	0	8242,84	\$ 7.719.300,60	\$ 116.565.228,95	\$ 0,00	\$ 148.791.757,73
	26	240	6541	0	8242,84	\$ 4.085.772,27	\$ 120.651.001,22	\$ 0,00	\$ 148.791.757,73
	27	240	6781	0	8242,84	\$ 4.085.772,27	\$ 124.736.773,49	\$ 0,00	\$ 148.791.757,73
	28	240	7021	0	8242,84	\$ 4.085.772,27	\$ 128.822.545,76	\$ 0,00	\$ 148.791.757,73
	29	240	7261	0	8242,84	\$ 4.085.772,27	\$ 132.908.318,03	\$ 0,00	\$ 148.791.757,73
7	30	240	7501	0	8242,84	\$ 4.085.772,27	\$ 136.994.090,30	\$ 0,00	\$ 148.791.757,73
	31	148,368	7649,368	0	8242,84	\$ 2.525.824,42	\$ 139.519.914,72	\$ 0,00	\$ 148.791.757,73
	32	148,368	7797,736	0	8242,84	\$ 2.525.824,42	\$ 142.045.739,14	\$ 0,00	\$ 148.791.757,73
	33	148,368	7946,104	0	8242,84	\$ 2.525.824,42	\$ 144.571.563,56	\$ 0,00	\$ 148.791.757,73
	34	148,368	8094,472	0	8242,84	\$ 2.525.824,42	\$ 147.097.387,97	\$ 0,00	\$ 148.791.757,73
	35	148,368	8242,84	0	8242,84	\$ 2.525.824,42	\$ 149.623.212,39	\$ 0,00	\$ 148.791.757,73

13 Anexo 1.4 Avance final Zetaquirá las Hormigas

En la gráfica de la Curva S del Anexo 1.4 se evidencia el progreso diario de la ejecución de unidades de construcción en contraste con la proyección inicial. Considerando que ninguna de las gráficas contempla diferencia entre unidades de construcción, se observa que durante cuatro semanas se realizó el tramo 1 con un total de 5728 unidades de polietileno de 1 pulgada en zona verde distribuidas en:

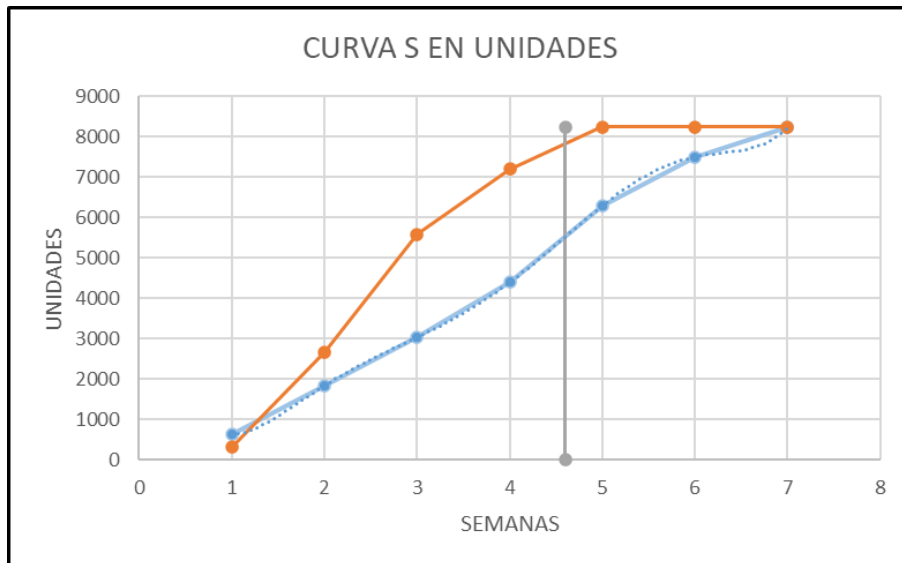
- 2.864 unidades de excavación, relleno y compactación con mano de obra no calificada.
- 2.864 unidades de colocación e instalación de tubería con mano de obra calificada.

700 unidades de polietileno de 2 pulgadas en zona verde entre:

- 350 unidades de excavación, relleno y compactación con mano de obra no calificada.
- 350 unidades de colocación e instalación de tubería con mano de obra calificada.

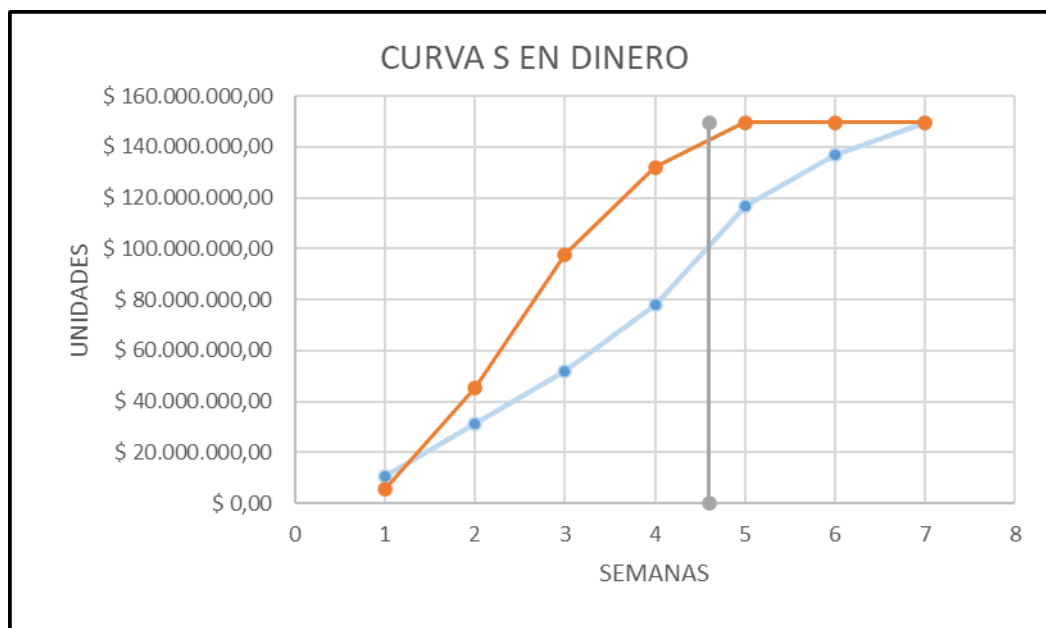
Y se construyó el único paso especial del proyecto. Durante este periodo se identifican dos días sin avance, el primero correspondiente a un día festivo no laborables y el segundo por el traslado de material y maquinaria al tramo 2. Para el segundo tramo se ejecutaron 1766 unidades de polietileno de 1 pulgada en zona verde entre excavación tape y compactación con mano de obra no calificada 833 unidades y colocación e instalación de tubería con mano de obra calificada 833 unidades para un total entre ambos tramos de 8194 unidades de construcción.

Se aclara que no se incluyen en esta gráfica las unidades de construcción adicionales ejecutadas bajo el acuerdo modificadorio ("otro sí") establecido entre la Alcaldía y ENERCER, ya que dicho documento no forma parte de los registros accesibles para este reporte.



14 Anexo 1.4 Curva S. unidades de construcción

En la curva S del desarrollo presupuestal se analiza con una perspectiva distinta ya que como se determina en el Formato 7.1 Curva S PLAN A, el valor de cada unidad constructiva tiene un precio y cantidad distinto, la tubería de 1 pulgada en zona verde tiene un costo de \$ 17.025,05 el metro lineal y tiene una cantidad de 7541,84 unidades, la tubería de 2 pulgadas en zona verde un costo de \$ 25.953,77 el metro lineal y tiene una cantidad de 700 unidades y el paso especial un costo de \$ 3.062.901,00. Esto distorsiona la percepción del avance del proyecto, ya que, si únicamente se considera la gráfica de unidades de construcción, no se podría determinar el avance real frente a lo proyectado, debido a que los ítems de mayor costo (tubería de 2" y paso especial) representan solo el 8.51% de las unidades físicas totales, pero aportan el 14.1% del presupuesto total, lo que genera una discrepancia entre el progreso físico y financiero. Durante el primer tramo la ejecución presupuestal fue de \$ 118.727.283,45 de los cuales se concretó el 75,94% de las unidades de tubería 1 pulgada, 100% de las unidades de 2 pulgadas y 100% del paso especial. Para el tramo 2 se desarrolla el valor restante del presupuesto que son unidades de tubería de 1 pulgada.



15 Anexo 1.4 Curva S, presupuesto ejecutado

Formato CAPEX (Gasto de Capital) del proyecto Zetaquira Vereda las Hormigas

En el seguimiento del Formato 9.1 CAPEX (Gasto de Capital) se determina la cantidad de materiales recibidos y utilizados en obra en comparación con los proyectados, con el fin de

realizar un análisis presupuestal exclusivo del ítem 6. Este formato, al igual que el Formato 7.1 Curva S, requiere un diligenciamiento diario que garantice la coordinación y consistencia entre los registros de ambos, facilitando la integración de financieros del proyecto.

El Formato CAPEX se alimenta de los formatos de requisición a lo largo de la ejecución del proyecto. Para el Paso Especial N° 1 - Dados de Concreto Ø 3", 3,2 m - TPE Ø 1" Alcantarilla, el Formato 8.1 Requisición de Materiales se elabora con base en el APU previamente establecido, solicita a bodega los materiales requeridos y confirmando con la Interventoría su utilización en obra. En caso de faltantes, se debe generar una nueva requisición, mientras que los materiales sobrantes deben ser reintegrados a bodega. Por esta razón, el diligenciamiento del Formato CAPEX se realiza únicamente después de recibir el reporte de la Interventoría.

UNIDAD	CANTIDAD	VERIFICACIÓN		FECHA DE ENTREGA DEL MATERIAL	OBSERVACIÓN
		SI	NO		
Bulto	3				Cemento Argos por 50 kilogramos
bulto	6				Gravilla de 3/4" por 50 kilogramos
bulto	7				Arena por 50 kilogramos
ML	3				Tubería estructural d= 3" e=4 mm. Tipo estructura en acero.
GL	0,5				Pintura Amarilla Trafico
GL	0,35				Wash Primer 509A
GL	0,5				Disolvente Thiner
LB	1				Puntilla 1 1/2"
UND	4				Tablas (medidas 0,30m*0,023m*3m)
KG	2				Alambre negro
M2	2				Malla electrosoldada de 6mm por 0.15*0.15
m2	4				Plastico negro CAL.3.5
ML	100				Tubería de encamisar pe negra 3"
UND	8				REDUCCIÓN PE-80 DE 1"X1/2"
UND	8				Tapón PE 80 de 1"
UND	1				Polivalvula gas PE 80 x 1"
LB	1				Puntilla 2 1/2"
ML	1,5				Tubo PVC 6
und	1				Tapa polivalvula amarilla

16 Formato Requisición 8.1 paso especial Zetaqira Las Hormigas

Durante la solicitud de materiales para los tramos del proyecto, se realizan múltiples requisiciones, destacándose las correspondientes a los Anexos *Formato de requisición 8.2, Formato de requisición 8.3, Formato de requisición 8.4*. Estas requisiciones atraviesan un

proceso integral de gestión que incluye la solicitud, validación, entrega y verificación, culminando con el reporte oficial de la Interventoría del proyecto.

El formato CAPEX al ser un documento muy robusto que contempla múltiples materiales y las cantidades reportadas en cada requisición, se divide en dos categorías el ítem 6: materiales de redes y materiales para instalaciones internas, anexo *Formato 9.1 CAPEX materiales de redes*. En ambas se identifican varias inconsistencias empezando por la diferencia entre las cantidades proyectadas y las ejecutadas, donde ningún material cumple con la cantidad estimada, Estas variaciones se deben a que la proyección constituye una estimación teórica de los requerimientos de campo, la cual puede verse afectada por condiciones imprevistas durante la ejecución, resultando en cantidades mayores o menores a las previstas. Adicionalmente, las proyecciones suelen sobredimensionarse intencionalmente para mitigar riesgos de imprevistos, lo que, si no se materializan dichos riesgos, permite a la empresa reducir costos y generar un saldo a favor, evitando sobrecostos no presupuestados. Distinto a lo que sucede con la diferencia de materiales ejecutados y los consumos reportados, donde la diferencia idealmente debería ser de 0. Sin embargo, se observa que varios ítems registran consumos superiores a las cantidades ejecutadas, lo que implica un mayor gasto de materiales respecto a lo entregado, esta inconsistencia se atribuye a errores de tabulación por parte de la Interventoría.

Por parte de la categoría de instalación de redes se añade el hecho de que varios materiales solicitados en los formatos de requisición no se habían contemplado en la proyección. Anexo *9.1 CAPEX materiales para instalaciones internas*

En términos generales de estos anexos del CAPEX existen 234 unidades reportadas de demás con un valor de 260.008,10\$, entre las unidades reportadas y ejecutadas lo que se debe a un mal reporte de los materiales ya que son unidades como uniones, tapones y cinta roja la que representa mayor cantidad de unidades reportadas con 193 unidades. Por otra parte, el saldo entre las cantidades proyectadas y las ejecutadas determina que, para la red de gas del proyecto, existe un desfase negativo de \$1.345.180,50. Esto representa un mayor gasto en materiales durante la ejecución en comparación con lo proyectado. La situación es distinta para los materiales de instalación de redes internas, donde se obtiene un saldo a favor de \$25.793,02. Esto se debe a que las cantidades de materiales fueron sobredimensionadas, ya

que su valor se calcula en función de la cantidad de usuarios planteada antes del proyecto, junto con la información proporcionada por la alcaldía.

3.4. Georreferenciación de usuarios ENERCER

Se formuló una metodología para la georreferenciación de los usuarios de la empresa, la cual se basó en el seguimiento de las rutas de entrega de recibos de gas realizadas por los técnicos, con el objetivo de marcar la ubicación de cada medidor mediante GPS. La primera ruta implementada fue la 1112 del municipio de Garagoa.



Ilustración 11: Ruta de usuarios 112 Garagoa

Al tener la georreferenciación de los usuarios de la ruta 1112 se importa la información al programa ArcMap para hacer una inspección visual de la ruta en acompañamiento del técnico y validar la información. Aunque debido a que esta metodología demanda una mayor inversión de tiempo considerable en las labores de los técnicos se hace necesario implementar otra más dinámica. Por lo tanto, utilizando el formato de instalación de redes internas (Formato 12)

DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	NIU	APELLIDOS	NOMBRES	DIRECCION	GEOREFERENCIACION NORTE	GEOREFERENCIACIÓN ESTE	ALTITUD
BOYACA	GUATEQUE	14557	CRUZ ROMERO	IGNACIO	CR 6 8 64	05.09212	073.36263	1821
BOYACA	GUATEQUE	14666	VERGARA MORALES	IVAN FERNANDO	VRD SUAITOQUE CS 1	05.02131	073.46643	1992
BOYACA	GUATEQUE	14832	SILVA CONTRERAS	LUIS ALFONSO	VDA SUAITOQUE LT 2	5.01359	73.46796	1878
BOYACA	GUATEQUE	12207	TOVAR TOVAR	ESAU	VRD LLANO GRANDE	05.08335	073.36438	1749
BOYACA	GUATEQUE	12206	FERNANDEZ DE VACA	BLANCA CECILIA	VRD LLANO GRANDE	05.00071	073.47176	1750
BOYACA	GUATEQUE	14833	DUEÑAS DUARTE	CARLOS JULIO	CL 12 4 47 P2	5.00771	73.47138	1865
BOYACA	GUATEQUE	14856	DUEÑAS DUARTE	CARLOS JULIO	CL 12 4 47 P3	5.00769	73.47391	1857
BOYACA	GUATEQUE	14870	MORENO PIRATEQUE	DIEGO FERNANDO	CR 7 8 44 LOCAL	05.00390	073.47367	1842
BOYACA	GUATEQUE	14876	NOVOA PIÑEROS	ELVIA ROSA	C 11 5 44	05.00669	073.47422	1827
BOYACA	GUATEQUE	14879	MORALES HERNANDEZ	NESTOR OSWALDO	TV 5 6A 06	500407	7347295	1825
BOYACA	GUATEQUE	14880	ROA NOVOA	JAIRO OSWALDO	C 11 6 23	05.007367	073.47227	1841
BOYACA	GUATEQUE	14883	HERNANDEZ MARTINEZ	ALY YANETH	C 7A 3 03	05.004037	073.471059	1780
BOYACA	GUATEQUE	14884	TRUJILLO LEAL	FRANCISCO	C 5 9 41	5.004317	73.476085	1805
BOYACA	GUATEQUE	14885	GUTIERREZ CALDERON	MATILDE	C 9A 2 20	05.00431	073.470202	1804
BOYACA	GUATEQUE	14886	VARGAS CAMPOS	VICTOR SAMUEL	CR 10 9 86	05.006684	073.475766	1787
BOYACA	GUATEQUE	14887	LANCHEROS DE ROA	MARIA SUSANA	CR 8 9 39	05.006787	073.474218	1834
BOYACA	GUATEQUE	14888	PERILLA MARTINEZ	LUIS ALFREDO	TV 5 2 70 P2	05.000172	073.473030	1814
BOYACA	GUATEQUE	14889	MONQUIRA MORA	LEONEL ARTURO	CR 6A 4 22 APT 1	05.002461	073.47434	1774
BOYACA	GUATEQUE	14891	VALLEJO FULA	HUMBERTO JOSE	CR 6 15 36 P2	05.01150	073.47644	1906
BOYACA	GUATEQUE	14892	RATIVA FORERO	BLANCA OLIVA	CL 8 3 50 P 2	05.00463	073.47129	1815
BOYACA	GUATEQUE	14893	SIERRA ARIZA	ESPERANZA	CR 3 12 20 P 1	05.007648	073.469930	1817
BOYACA	GUATEQUE	14895	BERNAL PEREZ	BLANCA NELLY	CR 8A 14 25 P2	05.0102759	073.4734854	1867
BOYACA	GUATEQUE	14894	RICO PIÑEROS	BLANCA CECILIA	CL 8 3 29	05.0044315	073.471270	1783
BOYACA	GUATEQUE	14896	ZARATE RAMIREZ	NATALY	CR 8 13 24 LT 1	05.009096	073.473430	1826
BOYACA	GUATEQUE	14897	GONZALEZ ORTEGA	ELIANA MARCELA	CR 6 15 37	05.011663	073.471660	1867

17 Formato 12 Instalación de redes de usuarios

El cual contiene el registro de todos los usuarios a los que se les presta servicio. Entre la información consignada en este formato, se encuentra la georreferenciación de algunos clientes, ya que esta ha sido una tarea que la empresa ha intentado implementar. Partiendo de esta información y comenzando por el municipio de Garagoa, se transforman las coordenadas del formato de instalación de redes internas de grados minutos decimales a coordenadas UTM. Posteriormente, estos datos se convierten desde un archivo CSV de Excel a un archivo GPX, para luego importarlos a ArcMap.



Ilustración 12 Georreferenciación de usuarios Garagoa a partir de Formato 12

Este proceso permite visualizar las ubicaciones con el fin de verificar su concordancia con el municipio y validar su coherencia espacial antes de incorporarlas al Anexo 2.1. En el cual se encuentra el NIU del usuario, el número del medidor, la ruta que sigue cada uno, la altitud y la coordenada obtenida.

De modo visual y por privacidad de los usuarios solo se presenta un fragmento del anexo 2.1. Esta metodología se replica para los *Anexo 2.2. Usuarios Georreferenciados Berbeo*, *Anexo 2.3. Usuarios Georreferenciados Guateque*, ya que estos municipios también cuentan con información georreferenciada en el formato 12.

NIU	LATITUD	LONGITUD	ALTITUD
21584	N5 4.9674	W73 21.67	1713
21702	N5 4.95	W73 21.87	1695
21516	N5 5.7984	W73 26.858	1669
21478	N5 5.5267	W73 21.758	1613
21511	N5 5.1696	W73 21.851	1675
21507	N5 5.1186	W73 21.89	1591
21519	N5 5.1552	W73 21.868	1650
21520	N5 5.1186	W73 21.89	1683
21521	N5 4.6944	W73 21.885	1695
21522	N5 4.6962	W73 21.885	1693
21523	N5 4.6974	W73 21.886	1689
21400	N5 4.9908	W73 21.784	1632
21532	N5 4.6944	W73 21.876	1612
21533	N5 5.1672	W73 21.848	1610
21506	N5 4.443	W73 21.82	1707
21534	N5 5.1774	W73 22.196	1621
21536	N5 5.4732	W73 21.799	1655
21538	N5 5.0982	W73 22.163	1605
21526	N5 6.0425	W73 21.808	1727
21361	N5 4.5606	W73 21.723	1728
21530	N5 4.9285	W73 21.838	1633
21529	N5 4.9294	W73 21.839	1696
21545	N5 4.5114	W73 21.947	1726
21517	N5 5.3586	W73 21.808	1636
21546	N5 4.9176	W73 21.821	1682
21550	N5 4.9932	W73 21.945	1651
21551	N5 5.04	W73 21.669	1710
21547	N5 4.9781	W73 21.52	1727
21549	N5 4.7879	W73 21.829	1675
21548	N5 5.1779	W73 21.973	1633

18 Anexo 2.1 Usuarios Georreferenciados Garagoa

A medida que se implementa la metodología se presenta varias dificultades significativas. En primer lugar, la cantidad de usuarios que se logra recopilar es de aproximadamente 2000, lo que representa solo cerca del 10% del total de la base de usuarios (estimada en 21,000). Adicionalmente, se identifica que las coordenadas registradas en el Formato 12 de instalación de redes internas presentan inconsistencias; en varios casos, la ubicación de los usuarios no queda diligenciada correctamente, lo que resulta en posiciones geográficas erróneas y distantes del municipio correspondiente al visualizarlas en formato KML, Aunque el método muestra un alto porcentaje de acierto para la mayoría de los registros, se decide descartarlo debido a estos problemas. Si bien existe la posibilidad de depurar la base de datos para conservar únicamente los registros correctamente georreferenciados, la limitación principal

resulta ser la escasa cobertura de la muestra (solo el 10% del total de usuarios). Por estas razones, se considera necesario cambiar la metodología.

Se decide implementar la georreferenciación de usuarios mediante Google Earth. con las direcciones de todos los usuarios que se tienen en el formato 10, el cual contempla todas las rutas y usuarios que tiene la empresa.

Municipio	Niu	Número de medidor	Dirección	Ruta	Dirección completa	LATITUD	LONGITUD
Miraflores	1	100039971,00	C 5 6 44	1613-11035	Calle 5 6 44	5,1964227	-73,1432092
Miraflores	2	100008257,00	K 6 3 32	1614-10705	Carrera 6 3 32	5,1954490	-73,1430740
Miraflores	3	100000042,00	C 3 5 62 P2	1614-11160	Calle 3 5 62 P2	5,1961490	-73,1464883
Miraflores	4	20220041468,00	K 6 2 19	1615-10450	Carrera 6 2 19	5,1947180	-73,1434990
Miraflores	5	100002409,00	K 6 2 11	1615-10455	Carrera 6 2 11	5,1945747	-73,1434863
Miraflores	6	100034079,00	C 3 5 40	1614-11155	Calle 3 5 40	5,1951140	-73,1428990
Miraflores	7	100000384,00	C 3 4 74	1614-11150	Calle 3 4 74	5,1948540	-73,1423490
Miraflores	8	100033277,00	C 3 4 27	1615-10560	Calle 3 4 27	5,1945773	-73,1420121
Miraflores	9	100038598,00	C 6 6 03	1613-10985	Calle 6 6 03	5,1969725	-73,1427859
Miraflores	10	25986,00	C 6 6 33 APTO 2	1613-10955	Calle 6 6 33 APTO 2		
Miraflores	11	202202041467,00	C 6 6 32	1612-10480	Calle 6 6 32	5,1971549	-73,1428262
Miraflores	12	100038153,00	C 6 7 33	1613-10850	Calle 6 7 33	5,1972630	-73,1435340
Miraflores	13	100034407,00	K 7 6 16	1612-10360	Carrera 7 6 16	5,1973498	-73,1431466
Miraflores	14	100007818,00	K 7 6 63	1612-10325	Carrera 7 6 63	5,1977444	-73,1431646
Miraflores	15	100038151,00	K 7 6 70	1612-10400	Carrera 7 6 70	5,1977036	-73,1429968
Miraflores	16	100007816,00	C 7 6 51	1612-10410	Calle 7 6 51	5,1975083	-73,1427201
Miraflores	17	100001542,00	C 4 5 42	1613-11530	Calle 4 5 42	5,1956544	-73,1426837
Miraflores	18	100038757,00	C 7 7 21	1612-10320	Calle 7 7 21	5,1978324	-73,1440893
Miraflores	19	100002404,00	K 8 5 62	1613-10845	Carrera 8 5 62	5,1972950	-73,1438330
Miraflores	20	100039940,00	K 7 5 51	1613-10880	Carrera 7 5 51	5,1971213	-73,1440329
Miraflores	21	100046232,00	K 8 5 30	1613-10835	Carrera 8 5 30	5,1967166	-73,1438840
Miraflores	22	100009841,00	K 8 5 08	1613-10810	Carrera 8 5 08	5,1966339	-73,1438332
Miraflores	23	100001575,00	K 5 4 4 1	1613-11380	Carrera 5 4 4 1		
Miraflores	24	100020875,00	C 6 6 40	1612-10485	Calle 6 6 40	5,1970633	-73,1429690
Miraflores	25	1006437,00	C 6 6 43	1613-10950	Calle 6 6 43	5,1969408	-73,1429842
Miraflores	26	100020878,00	K 7 5 73	1613-10875	Carrera 7 5 73	5,1974098	-73,1433319

19 Formato 10 Usuario totales ENERCER

Se procede a ubicar cada una en Google Earth y marcarla con un punto. Posteriormente, estos puntos se descargan en formato KML, se convierten a GPX y se lleva a cabo el proceso en ArcMap de proyección de coordenadas para exportarlas a AutoCAD. Esta metodología se aplica al municipio de Garagoa para las rutas 1108 a 1115, con excepción de la ruta 1112, cuya georreferenciación se realizó previamente en campo.



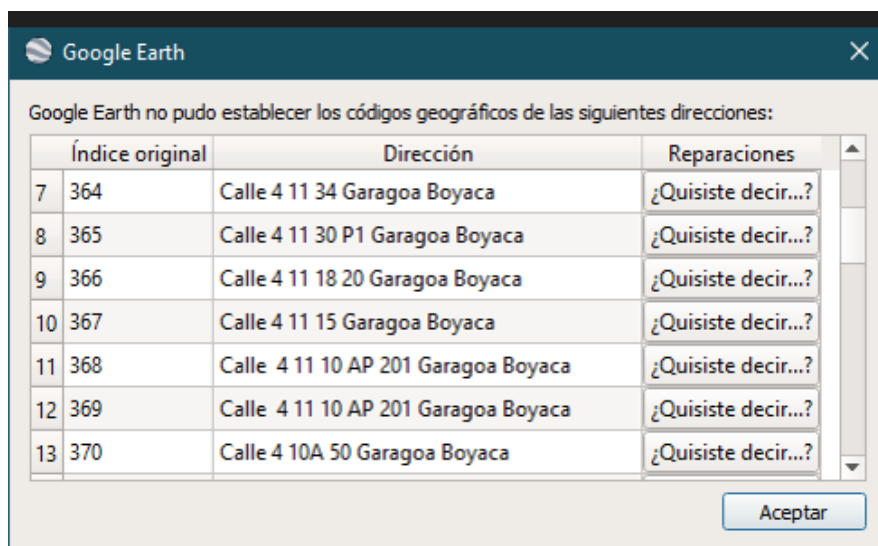
Ilustración 13 Georreferenciación usuarios Garagoa con Google Earth

Para optimizar el proceso de georreferenciación, se genera un archivo de Excel por cada ruta que incluye el NIU de los usuarios, su dirección completa y el municipio. Estos archivos se guardan en formato de texto o CSV y se importan a Google Earth Pro, donde se utiliza la función de geolocalización de puntos mediante direcciones. Se establece el campo del NIU como identificador principal durante la importación. El programa procesa automáticamente las direcciones y genera las coordenadas correspondientes, señalando aquellas direcciones que no puede interpretar correctamente y sugiriendo modificaciones. Cuando las direcciones presentan errores y no son corregidas, el sistema las ubica en ubicaciones aproximadas dentro del municipio. Como se observa en la ruta 1116 del municipio de Garagoa donde hay un total de 588 usuarios

NIU	DIRECCION
21574	Carrera 11 13 130 AP 202 Garagoa Boyaca
9826	Carrera 11 13 130 AP 201 Garagoa Boyaca
21219	Carrera 11 13 130 AP 301 Garagoa Boyaca
9835	Carrera 11 13 130 P1 Garagoa Boyaca
7164	Carrera 11 13 130 Garagoa Boyaca
10394	Carrera 11 13 120 Garagoa Boyaca
7704	Carrera 11 13 144 Garagoa Boyaca
7953	Carrera 11 13 108 Garagoa Boyaca
21346	Carrera 11 13 102 104 106 P1 Garagoa Boyaca
10315	Carrera 11 13 88 Garagoa Boyaca
7541	Carrera 11 13 80 Garagoa Boyaca
9945	Carrera 11 13 80 LOCAL Garagoa Boyaca
6963	Carrera 11 13 70 Garagoa Boyaca
8552	Carrera 11 13 6 Garagoa Boyaca
8508	Carrera 11 13 64 P2 Garagoa Boyaca
9089	Carrera 11 13 58 P2 Garagoa Boyaca
10664	Carrera 11 13 58 Garagoa Boyaca
7440	Carrera 11 13 44 Garagoa Boyaca
8625	Carrera 11 13 34 40 P2 Garagoa Boyaca
10833	Carrera 11 13 28 P2 AP 201 Garagoa Boyaca
21467	Carrera 11 13 18 LOCAL Garagoa Boyaca
7531	Carrera 11 13 18 Garagoa Boyaca
7546	Carrera 11 13 10 Garagoa Boyaca
8676	Carrera 11 13 04 Garagoa Boyaca
10388	Calle 13 10 44 P2 Garagoa Boyaca
10387	Calle 13 10 44 P1 Garagoa Boyaca
10642	Calle 13 10 32 Garagoa Boyaca
7115	Calle 13 10 32 Garagoa Boyaca
7380	Calle 13 10 26 Garagoa Boyaca
9884	Calle 13 10 20 Garagoa Boyaca
9986	Calle 13 10 18 P2 Garagoa Boyaca
6823	Calle 13 10 18 Garagoa Boyaca
9957	Calle 13 10 12 Garagoa Boyaca

20 Ruta 1116 Garagoa

De estos 588 usuarios, el software no logra interpretar 37 direcciones, pero las ubica dentro del área aproximada del municipio de Garagoa.



Índice original	Dirección	Reparaciones
7 364	Calle 4 11 34 Garagoa Boyaca	¿Quisiste decir...?
8 365	Calle 4 11 30 P1 Garagoa Boyaca	¿Quisiste decir...?
9 366	Calle 4 11 18 20 Garagoa Boyaca	¿Quisiste decir...?
10 367	Calle 4 11 15 Garagoa Boyaca	¿Quisiste decir...?
11 368	Calle 4 11 10 AP 201 Garagoa Boyaca	¿Quisiste decir...?
12 369	Calle 4 11 10 AP 201 Garagoa Boyaca	¿Quisiste decir...?
13 370	Calle 4 10A 50 Garagoa Boyaca	¿Quisiste decir...?

21 Direcciones no interpretadas de ruta 1116 Garagoa

Tras aceptar las ubicaciones asignadas por el software, se genera un mapa con los puntos ya ubicados de cada usuario y se exporta a KML para que se visualice de la siguiente manera:

porque el Formato 10 solo incluye el nombre de la vereda para usuarios rurales, dato que el software no puede procesar adecuadamente, un ejemplo es Zetaquirá, municipio que presenta su mayoría de usuarios en las zonas rurales, al no interpretar la dirección de las veredas y coloca unas ubicaciones muy dispersas y distintas al municipio ilustración 16.

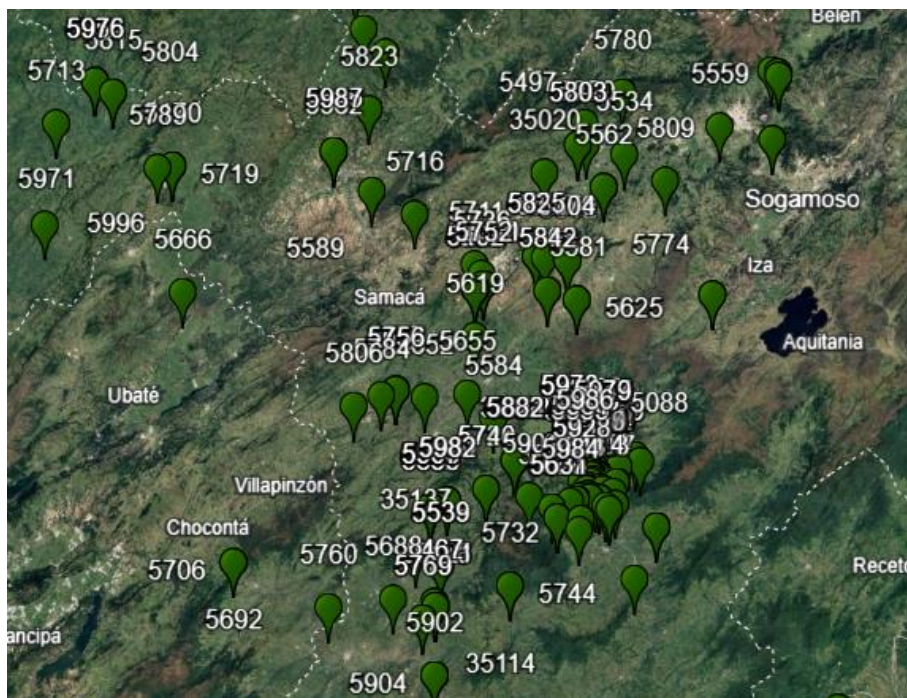


Ilustración 15 Georreferenciación de usuarios Zetaquirá

Por lo tanto, se modifica la metodología para la georreferenciación de las veredas en los municipios. Las rutas correspondientes a estas zonas rurales deben ser georreferenciadas de manera presencial por los técnicos asignados a cada ruta. Se inicia el proceso con el municipio de Garagoa, por ser el que ofrece condiciones más favorables para que los técnicos comiencen a implementar la geolocalización de usuarios en veredas.

La información en campo se procede a importar y organizar según el orden de las rutas que haya tomado el técnico para anexar la coordenada, altura y punto marcado por el GPS

MUNICIPIO	NIU 1000	MEDIDOR	DIRECCION	RTA	PUNTO GPS			
Garagoa	10060	1009003999	ALTO DE SANTA BARBARA	1108-00100	805	5,072367	73,36392	1745 m
Garagoa	10060	1013305	VDA RESGUARDO ABAJO	1108-00150	806	5,0721	73,36405	1745 m
Garagoa	7890	1009008433	ALTO SANTA BARBARA	1108-00200	807	5,07205	73,3639	1743 m
Garagoa	8689	1009015259	RESGUARDO SANTA BARBARA	1108-00250	808	5,072133	73,36348	1740 m
Garagoa	21243	1023158	VDA RESGUARDO ABAJO EL EDEN	1108-00300	809	5,072367	73,36307	1740 m
Garagoa	8561	025452212017	VDA MACIEGAL	1108-00350	813	5,0722	73,36193	1725 m
Garagoa	21454	1027473	VDA MACIEGAL LO 2	1108-00400	810	5,0724	73,3615	1725 m
Garagoa	21181	1022794	VRD MACIEGAL	1108-00450	811	5,0724	73,36158	1725 m
Garagoa	9215	1006319	VRD MACIEGAL	1108-00500	812	5,0722	73,36178	1726 m
Garagoa	8903	1009003199	LOS PINOS REGUARDO ABAJO	1108-00550	814	5,071783	73,36182	1717 m
Garagoa	21623	202302005508	VRD MACIEGAL LA HONDONADA	1108-00600	815	5,069933	73,36022	1741 m
Garagoa	21640	202302025592	VRD MACIEGAL LOS POMARROSOS	1108-00650	816	5,068817	73,35975	1756 m
Garagoa	21632	202302020595	VRD RESGUARDO MACIEGAL	1108-00700	817	5,068683	73,35968	1753 m
Garagoa	21638	202302013861	VRD MACIEGAL EL CUADRILATERO	1108-00750	818	5,068117	73,35933	1755 m
Garagoa	21617	202302005431	VRD MACIEGAL CASA PATERNA	1108-00800	819	5,06665	73,35842	1783 m
Garagoa	21619	202302005432	VRD MACIEGAL EL PINO	1108-00850	820	5,065717	73,3561	1795 m
Garagoa	21649	202302013789	VRD CUCHARERO LOS CHORROS	1108-00900	821	5,066017	73,35688	1784 m
Garagoa	21618	202302008503	VRD MACIEGAL EL PORVENIR	1108-00950	822	5,0667	73,35865	1786 m
Garagoa	21620	202302006931	VRD MACIEGAL EL CURAL	1108-01000	823	5,070333	73,36058	1729 m
Garagoa	8905	1009015075	RESGUARDO SANTA BARBARA	1108-01050	824	5,071283	73,36192	1716 m
Garagoa	9498	022264212013	RESGUARDO ABAJO	1108-01100	825	5,06865	73,36245	1698 m
Garagoa	21141	1022253	VDA MACIEGAL LO 8	1108-01150	826	5,06825	73,36172	1700 m
Garagoa	21613	202302001170	VDA MACIEGAL LOS NARANJOS	1108-01250	828	5,06775	73,36203	1703 m
Garagoa	21616	202303000006	VRD MACIEGAL EL PORVENIR	1108-01270	829	5,06695	73,36203	1705 m
Garagoa	9943	1009003622	EL VESUBIO VDA MACIEGAL	1108-01300	827	5,0679	73,36207	1701 m
Garagoa	21615	202302006554	VRD MACIEGAL EL PORVENIR	1108-01350	830	5,06695	73,36203	1706 m
Garagoa	21614	202302000384	VRD RESGUARDO ABAJO LA ESPERANZA	1108-01400	831	5,066167	73,36235	1715 m
Garagoa	21611	202302001166	VDA MACIEGAL SAN ANTONIO	1108-01450	832	5,06605	73,36227	1715 m
Garagoa	21610	202302001172	VRD RESGUARDO ABAJO	1108-01500	833	5,06595	73,36243	1713 m
Garagoa	21612	202302001167	VRD RESGUARDO ABAJO SAN JOSE	1108-01550	834	5,065233	73,36232	1712 m
Garagoa	21645	202302020418	VRD CUCHARERO YOPAL	1108-01555	835	5,062633	73,36035	1775 m
Garagoa	21675	202302020262	VRD CUCHARERO LA PALMA	1108-01650	836	5,061767	73,35787	1824 m

22 Georreferenciación de rutas veredales en Garagoa

Posteriormente, el archivo GPX se importa a ArcMap para visualizar el resultado general de los puntos georreferenciados en las veredas.

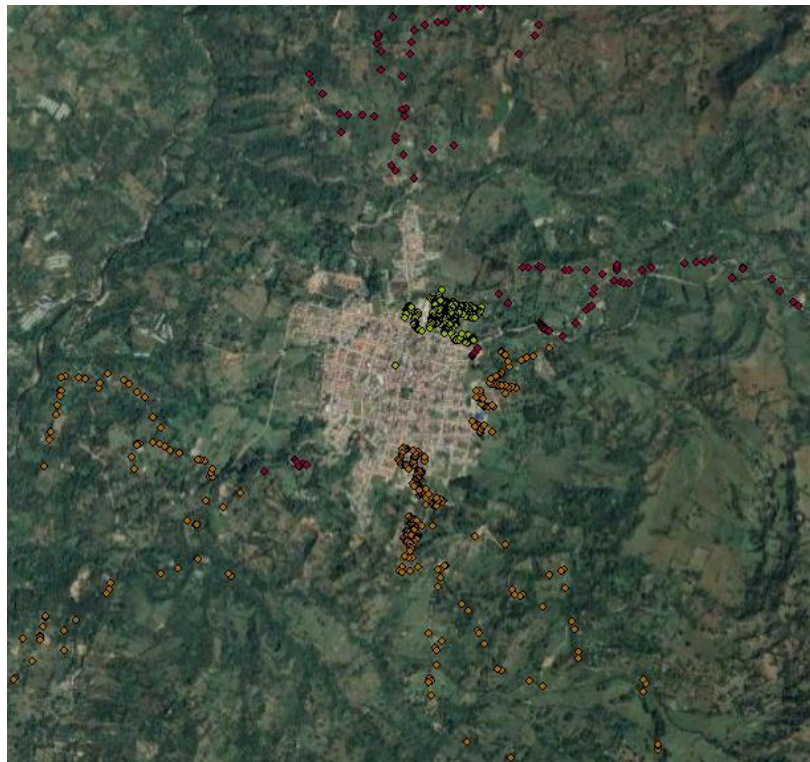
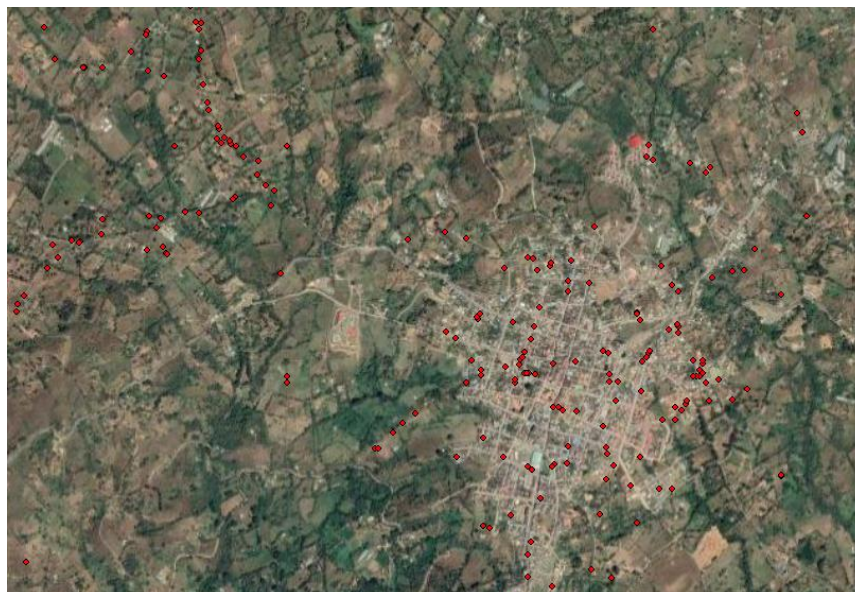


Ilustración 16 Georreferenciación de rutas veredales en Garagoa KML

Los resultados obtenidos son positivos, ya que los puntos georreferenciados coinciden visualmente con la ruta descrita por el técnico. Sin embargo, se presenta un inconveniente con los demás municipios, donde el personal técnico asignado a las rutas debe cumplir con otras funciones operativas, lo que impide el desarrollo de las actividades de georreferenciación. Esta situación contrasta con el caso del municipio de Garagoa, donde sí fue posible implementar la metodología completa.

Por la cantidad de direcciones que no se interpretan en el Google Earth se procede a depurar la información. A partir de las capturas de pantalla generadas por el software para las direcciones no reconocidas, se eliminan estos registros de las rutas en todos los municipios, con excepción de Garagoa.

Como se había previsto también se depura la información de los *Anexo 2.2. Usuarios Georreferenciados Berbeo*, *Anexo 2.3. Usuarios Georreferenciados Guateque*, a través de una inspección visual de los KML eliminando los usuarios que no concuerdan con la ubicación del municipio, como por ejemplo en el municipio de Guateque, en el cual se importaba el KML a ArcMap para eliminar las coordenadas que se encontraran muy distintas o dispersas del municipio.



23 Anexo 2.3 Usuarios georreferenciados Guateque

Para organiza la información recopilada se usa el filtro de formatos 13 creado en Google sheets. Utilizando el comando “filter”, se organizan y extraen exclusivamente los usuarios

de cada municipio que cuentan con georreferenciación del formato 12 y se organizan en el orden del formato 10 usuarios totales. El procedimiento es el siguiente, en el formato 13 se importan los datos de coordenadas y NIU del formato 12 de cada uno de los municipios

GEOREFERENCIACION NORTE	GEOREFERENCIACIÓN ESTE	NIU
5,08279	-73,36116	21584
5,0825	-73,3645	21702
5,09664	-73,44763	21516
5,092112	-73,36263	21478
5,08616	-73,36418	21511
5,08531	-73,36483	21507
5,08592	-73,36446	21519
5,08531	-73,36484	21520
5,07824	-73,36475	21521
5,07827	-73,36475	21522
5,07829	-73,36477	21523
5,08318	-73,36306	21400
5,07824	-73,3646	21532
5,08612	-73,36413	21533
5,07405	-73,36367	21506
5,08629	-73,36994	21534
5,09122	-73,36331	21536
5,08497	-73,36938	21538
5,100709	-73,36347	21526
5,07601	-73,36205	21361
5,082141	-73,363961	21530
5,082156	-73,363991	21529
5,07519	-73,36578	21545
5,08931	-73,363472	21517
5,08196	-73,36368	21546
5,08322	-73,36575	21550
5,084	-73,36115	21551
5,082968	-73,358659	21547
5,079799	-73,3638154	21549
5,086298	-73,366216	21548
5,079915	-73,36378	21552

24 Formato 13 información importada de formato 12

Luego se importa la información del formato 10 que es el orden que se quiere tener para la información compilada.

Municipio	Niu	mero de medic	Dirección	Ruta	Dirección completa
Garagoa	8140	1009003999	ALTO DE SANTA BARBARA	1108-00100	ALTO DE SANTA BARBARA
Garagoa	9581	1013305	VDA RESGUARDO ABAJO	1108-00150	VDA RESGUARDO ABAJO
Garagoa	7890	1009008433	ALTO SANTA BARBARA	1108-00200	ALTO SANTA BARBARA
Garagoa	8689	1009015259	RESGUARDO SANTA BARBARA	1108-00250	RESGUARDO SANTA BARBARA
Garagoa	21243	1023158	VDA RESGUARDO ABAJO EL EDEN	1108-00300	VDA RESGUARDO ABAJO EL EDEN
Garagoa	8561	25452212017	VDA MACIEGAL	1108-00350	VDA MACIEGAL
Garagoa	21454	1027473	VDA MACIEGAL LO 2	1108-00400	VDA MACIEGAL LO 2
Garagoa	21181	1022794	VRD MACIEGAL	1108-00450	VRD MACIEGAL
Garagoa	9215	1006319	VRD MACIEGAL	1108-00500	VRD MACIEGAL
Garagoa	8903	1009003199	LOS PINOS REGUARDO ABAJO	1108-00550	LOS PINOS REGUARDO ABAJO
Garagoa	21623	2,02302E+11	VRD MACIEGAL LA HONDONADA	1108-00600	VRD MACIEGAL LA HONDONADA
Garagoa	21640	2,02302E+11	VRD MACIEGAL LOS POMARROS	1108-00650	VRD MACIEGAL LOS POMARROS
Garagoa	21632	2,02302E+11	VRD RESGUARDO MACIEGAL	1108-00700	VRD RESGUARDO MACIEGAL
Garagoa	21638	2,02302E+11	VRD MACIEGAL EL CUADRILATERO	1108-00750	VRD MACIEGAL EL CUADRILATERO
Garagoa	21617	2,02302E+11	VRD MACIEGAL CASA PATERNA	1108-00800	VRD MACIEGAL CASA PATERNA
Garagoa	21619	2,02302E+11	VRD MACIEGAL EL PINO	1108-00850	VRD MACIEGAL EL PINO
Garagoa	21649	2,02302E+11	VRD CUCHARERO LOS CHORROS	1108-00900	VRD CUCHARERO LOS CHORROS
Garagoa	21618	2,02302E+11	VRD MACIEGAL EL PORVENIR	1108-00950	VRD MACIEGAL EL PORVENIR
Garagoa	21620	2,02302E+11	VRD MACIEGAL EL CURAL	1108-01000	VRD MACIEGAL EL CURAL
Garagoa	8905	1009015075	RESGUARDO SANTA BARBARA	1108-01050	RESGUARDO SANTA BARBARA
Garagoa	9498	22264212013	RESGUARDO ABAJO	1108-01100	RESGUARDO ABAJO
Garagoa	21141	1022253	VDA MACIEGAL LO 8	1108-01150	VDA MACIEGAL LO 8
Garagoa	21613	2,02302E+11	VDA MACIEGAL LOS NARANJOS	1108-01250	VDA MACIEGAL LOS NARANJOS
Garagoa	21616	2,02303E+11	VRD MACIEGAL EL PORVENIR	1108-01270	VRD MACIEGAL EL PORVENIR
Garagoa	9943	1009003622	EL VESUBIO VDA MACIEGAL	1108-01300	EL VESUBIO VDA MACIEGAL
Garagoa	21615	2,02302E+11	VRD MACIEGAL EL PORVENIR	1108-01350	VRD MACIEGAL EL PORVENIR
Garagoa	21614	2,02302E+11	VRD RESGUARDO ABAJO LA ESPERANZA	1108-01400	VRD RESGUARDO ABAJO LA ESPERANZA
Garagoa	21611	2,02302E+11	VDA MACIEGAL SAN ANTONIO	1108-01450	VDA MACIEGAL SAN ANTONIO
Garagoa	21610	2,02302E+11	VRD RESGUARDO ABAJO	1108-01500	VRD RESGUARDO ABAJO
Garagoa	21612	2,02302E+11	VRD RESGUARDO ABAJO SAN JOSE	1108-01550	VRD RESGUARDO ABAJO SAN JOSE

25 Formato 13 información importada de formato 10

Y se usa el comando filter para extraer la información de usuarios georreferenciados siguiendo el orden del formato 10

LATITUD	LONGTIDU	NIU
#N/A		
#N/A		
#N/A		
#N/A		
#N/A		
#N/A		
#N/A		
#N/A		
#N/A		
#N/A		
#N/A		
5,06890	-73,35980	21640
5,06800	-73,25970	21632
5,00265	-73,35950	21638
5,06670	-73,35850	21617
5,06570	-73,35610	21619
5,05200	-73,44290	21649
5,06600	-73,35800	21618
5,07050	-73,36000	21620
#N/A		
#N/A		
#N/A		
5,06780	-73,16960	21613
5,06700	-73,36210	21616
#N/A		
5,06690	-73,36210	21615
5,06620	-73,36240	21614
5,06610	-73,36230	21611
5,06600	-73,36250	21610
5,06530	-73,36957	21612
5,06260	-73,36050	21645
5,61800	-73,25790	21675
5,66080	-73,35610	21637

26 Formato 13 Comando Filter

De manera visual, el Formato 13 permite observar la secuencia de cada paso. El filtro, ubicado en el costado derecho, muestra que al utilizar la función "filter", se establece una relación entre las tablas del Formato 12 y del Formato 10 mediante el NIU como dato común. Esto permite extraer la coordenada del Formato 12 cuando esta coincide con el orden

registrado en el formato 10, es por esto que existen varias casillas que no presentan dato ya que no se encuentra el NIU con coordenadas en el formato 12

REFERENCIACION I	COORDENADAS I	REFERENCIACION E	COORDENADAS E	NIU	Municipio	Niu	Numero de medic	Direccion	Ruta	Direccion completa	LATITUD	LONGITUD	NIU
5,08279	-73,3816			21594	Garagoa	8140	1009003999	ALTO DE SANTA BARBARA	108-00100	ALTO DE SANTA BARBARA			
5,0828	-73,3849			21702	Garagoa	9591	1013205	VDA RESGUARDO ABAJO	108-00150	VDA RESGUARDO ABAJO			
5,08664	-73,44763			21516	Garagoa	7890	1009009433	ALTO SANTA BARBARA	108-00200	ALTO SANTA BARBARA			
5,08212	-73,38263			21478	Garagoa	8889	100901259	ESGUARDO SANTA BARBARA	108-00250	RESGUARDO SANTA BARBARA			
5,08616	-73,38418			21511	Garagoa	2143	1023358	RESGUARDO ABAJO EL EDEN	108-00300	VDA RESGUARDO ABAJO EL EDEN			
5,08551	-73,38483			21507	Garagoa	8561	25452212017	VDA MACIEGAL	108-00350	VDA MACIEGAL			
5,08592	-73,38446			21519	Garagoa	2154	1027473	VDA MACIEGAL LO 2	108-00400	VDA MACIEGAL LO 2			
5,08551	-73,38494			21520	Garagoa	2181	1022794	VRD MACIEGAL	108-00450	VRD MACIEGAL			
5,07824	-73,38475			21521	Garagoa	9275	106369	VRD MACIEGAL	108-00500	VRD MACIEGAL			
5,07827	-73,38475			21522	Garagoa	8983	1009003189	LOS PINOS RESGUARDO ABAJO	108-00550	LOS PINOS RESGUARDO ABAJO			
5,07829	-73,38477			21523	Garagoa	2823	2,02302E+11	MACIEGAL LA HONDONADA	108-00600	VRD MACIEGAL LA HONDONADA			
5,08338	-73,38306			21400	Garagoa	21640	2,02302E+11	MACIEGAL LOS POMARPOSOS	108-00650	VRD MACIEGAL LOS POMARPOSOS			
5,07824	-73,3846			21532	Garagoa	21632	2,02302E+11	VRD RESGUARDO MACIEGAL	108-00700	VRD RESGUARDO MACIEGAL			
5,08612	-73,38413			21533	Garagoa	21638	2,02302E+11	MACIEGAL EL CUADRILATERO	108-00750	VRD MACIEGAL EL CUADRILATERO			
5,07405	-73,38367			21506	Garagoa	21617	2,02302E+11	MACIEGAL CASA PATERNA	108-00800	VRD MACIEGAL CASA PATERNA			
5,08629	-73,38394			21534	Garagoa	21619	2,02302E+11	VRD MACIEGAL EL PINO	108-00850	VRD MACIEGAL EL PINO			
5,09122	-73,38331			21536	Garagoa	21649	2,02302E+11	CUCHAFERRO LOS CHOPROS	108-00900	VRD CUCHAFERRO LOS CHOPROS			
5,08497	-73,38339			21538	Garagoa	21618	2,02302E+11	VRD MACIEGAL EL PORVENIR	108-00950	VRD MACIEGAL EL PORVENIR			
5,100709	-73,38347			21528	Garagoa	21620	2,02302E+11	VRD MACIEGAL EL CURRAL	108-01000	VRD MACIEGAL EL CURRAL			
5,07601	-73,38206			21361	Garagoa	8905	1009010075	ESGUARDO SANTA BARBARA	108-01050	RESGUARDO SANTA BARBARA			
5,08241	-73,38391			21530	Garagoa	9498	22284212013	RESGUARDO ABAJO	108-01100	RESGUARDO ABAJO			
5,08245	-73,38399			21529	Garagoa	21141	1022253	VDA MACIEGAL LO 8	108-01150	VDA MACIEGAL LO 8			
5,07519	-73,38578			21545	Garagoa	21613	2,02302E+11	MACIEGAL LOS NARANJOS	108-01250	VDA MACIEGAL LOS NARANJOS			
5,08951	-73,38472			21517	Garagoa	21616	2,02302E+11	VRD MACIEGAL EL PORVENIR	108-01270	VRD MACIEGAL EL PORVENIR			
5,08186	-73,38366			21546	Garagoa	8943	1009003623	EL VESIGIO VDA MACIEGAL	108-01300	EL VESIGIO VDA MACIEGAL			
5,08322	-73,38576			21550	Garagoa	21616	2,02302E+11	VRD MACIEGAL EL PORVENIR	108-01350	VRD MACIEGAL EL PORVENIR			

27 Formato 13 Filtro de base de datos

Integrando la información de georreferenciación de las tres fuentes: Anexos, las rutas y los levantamientos en campo realizados por los técnicos. Se priorizan los datos recopilados en campo por ser completamente verídicos, seguidos por los obtenidos de los Anexos que, aunque presentan algunos errores de tabulación en el Formato 12, son mayormente correctos. Por último, se añade la georreferenciación mediante direcciones de usuarios. Y se compilan todos en el formato 10 usuarios totales.

Municipio	Niu	Número de medic	Direccion	Ruta	Direccion completa	LATITUD	LONGITUD	ALTUF	PROCEDECIA
Guatque	30041	2,02202E+11	VRDA CHORRO DE ORO	1518-24810	VRDA CHORRO DE ORO	5,0187300	-73,4846000		BASE DE DATOS
Tenza	29321	202302008563	VRD VALLE GRANDE CARTAGENA	0714-18385	VRD VALLE GRANDE CARTAGENA	5,07003	-73,4195968		BASE DE DATOS
Tenza	29295	202302008559	RD VALLE GRANDE ARRIBA STA ROSA	0714-17775	RD VALLE GRANDE ARRIBA STA ROSA	5,06937	-73,41339		BASE DE DATOS
Tenza	29235	202202038477	VRD VALLE GRANDE ARRIBA	0714-18052	VRD VALLE GRANDE ARRIBA	5,06926	-73,426505		BASE DE DATOS
Tenza	29322	202302006789	RD VALLE GRANDE ABAJO STA LUC	0714-18394	RD VALLE GRANDE ABAJO STA LUC	5,06939	-73,4143		BASE DE DATOS
Tenza	29301	202302013335	D VALLE GRANDE ABAJO SAN RAMON	0713-17800	D VALLE GRANDE ABAJO SAN RAMON	5,076	-73,4184		BASE DE DATOS
Tenza	29318	202302006394	D VALLE GRANDE ABAJO SAN PEDRO	0714-18386	D VALLE GRANDE ABAJO SAN PEDRO	5,06931	-73,4162		BASE DE DATOS
Tenza	29294	202302000302	RD VALLE GRANDE ABAJO LOS PINOS	0713-18718	RD VALLE GRANDE ABAJO LOS PINOS	5,072721			BASE DE DATOS
Tenza	29291	202302006392	VRD VALLE GRANDE ABAJO LA MESA	0713-18681	VRD VALLE GRANDE ABAJO LA MESA	5,0745	-73,4221		BASE DE DATOS
Tenza	29362	202302006395	RD VALLE GRANDE ABAJO LA ESPERA	0714-18398	RD VALLE GRANDE ABAJO LA ESPERA	5,0712	-73,4131		BASE DE DATOS
Tenza	29311	202302008802	RD VALLE GRANDE ABAJO LA BICOD	0714-18398	RD VALLE GRANDE ABAJO LA BICOD	5,06937	-73,4151		BASE DE DATOS
Tenza	29310	202302005651	RD VALLE GRANDE ABAJO LA BICOD	0714-18390	RD VALLE GRANDE ABAJO LA BICOD	5,06936	-73,4151		BASE DE DATOS
Tenza	29300	202302006390	RD VALLE GRANDE ABAJO EL ENCAÑAL	0714-18632	RD VALLE GRANDE ABAJO EL ENCAÑAL	5,0787	-73,4178		BASE DE DATOS
Tenza	29312	202302006795	RD VALLE GRANDE ABAJO BUENAVI	0714-18388	RD VALLE GRANDE ABAJO BUENAVI	5,06937	-73,4251		BASE DE DATOS
Tenza	29314	202302006396	RD VALLE GRANDE ABAJO ANOLAIN	0714-18382	RD VALLE GRANDE ABAJO ANOLAIN	5,0744	-73,4202		BASE DE DATOS
Tenza	29323	202302005495	VRD VALLE GRANDE ABAJO	0713-15681	VRD VALLE GRANDE ABAJO	5,0744	-73,4202		BASE DE DATOS
Tenza	29363	202302019575	VRD VALLE GRANDE ABAJO	0714-18383	VRD VALLE GRANDE ABAJO	5,0703	-73,4165		BASE DE DATOS
Tenza	29313	202302006393	VRD VALLE GRANDE ABAJO	0714-18392	VRD VALLE GRANDE ABAJO	5,069	-73,415		BASE DE DATOS
Tenza	29354	202302020369	VRD VALLE GRANDE ABAJO	0714-18397	VRD VALLE GRANDE ABAJO	5,0714	-73,4137		BASE DE DATOS
La Capilla	11760	202302001250	VRD TRUJO SAN ANTONIO	1314-17359	VRD TRUJO SAN ANTONIO	5,0392	-73,4482		BASE DE DATOS
La Capilla	11917	202302007341	VRD TRUJO EL CHICHARRON	1314-17200	VRD TRUJO EL CHICHARRON	5,0392	-73,4464		BASE DE DATOS
La Capilla	11777	202302000327	VRD TRUJO	1314-17200	VRD TRUJO	5,0398	-73,4475		BASE DE DATOS
Campohermoso	1644	20220204593	VRD TOLDO LA MESITA	1114-10410	VRD TOLDO LA MESITA	5,0351400	-73,1564100		BASE DE DATOS
Umbita	25449	202302013891	VRD TAMBOR LOS CHIZOS	2511-28160	VRD TAMBOR LOS CHIZOS	5,2073	-73,4583		BASE DE DATOS
Umbita	25562	202302005887	RD TAMBOR GRANDE TIERRA BUENA	2511-26080	RD TAMBOR GRANDE TIERRA BUENA	5,1996	-73,4694		BASE DE DATOS
Umbita	25465	202302005534	VRD TAMBOR GRANDE TERRENO	2511-27440	VRD TAMBOR GRANDE TERRENO	5,2009	-73,4628		BASE DE DATOS
Umbita	25466	202302001611	VRD TAMBOR GRANDE SANTA ANA	2511-26840	VRD TAMBOR GRANDE SANTA ANA	5,1977	-73,4639		BASE DE DATOS
Umbita	25539	202302007403	VRD TAMBOR GRANDE SAN RAFAEL	2511-32126	VRD TAMBOR GRANDE SAN RAFAEL	5,2079	-73,4576		BASE DE DATOS
Umbita	25509	202302007367	VRD TAMBOR GRANDE SAN LUIS	2511-27820	VRD TAMBOR GRANDE SAN LUIS	5,2062	-73,4616		BASE DE DATOS
Umbita	25454	202202041378	RD TAMBOR GRANDE SAN ANTONIO	2511-27080	RD TAMBOR GRANDE SAN ANTONIO	5,2007	-73,4642		BASE DE DATOS
Umbita	25464	202302000379	RD TAMBOR GRANDE SAN ANTONIO	2511-27210	RD TAMBOR GRANDE SAN ANTONIO	5,20162	-73,4644		BASE DE DATOS
Umbita	25463	202302000376	RD TAMBOR GRANDE SAN ANTONIO	2511-27290	RD TAMBOR GRANDE SAN ANTONIO	5,202	-73,4643		BASE DE DATOS
Umbita	25497	202302008562	RD TAMBOR GRANDE SAN ANTONIO	2511-26380	RD TAMBOR GRANDE SAN ANTONIO	5,2023	-73,458		BASE DE DATOS
Umbita	25528	202302005482	RD TAMBOR GRANDE PIEDRA BLANCA	2511-26000	RD TAMBOR GRANDE PIEDRA BLANCA	5,1983	-73,4698		BASE DE DATOS
Umbita	25470	202302005380	VRD TAMBOR GRANDE LOTE 1	2511-26120	VRD TAMBOR GRANDE LOTE 1	5,1998	-73,4694		BASE DE DATOS
Umbita	25444	202302000383	VRD TAMBOR GRANDE LOS SALVADOS	2511-27610	VRD TAMBOR GRANDE LOS SALVADOS	5,20378	-73,46179		BASE DE DATOS

28 Formato 10 Usuarios totales

En total, se logra georreferenciar a 12.676 de los 19.638 usuarios a los que la empresa presta servicio. Estos resultados evidencian la necesidad de modificar reiteradamente la metodología de trabajo, determinando que el método más eficiente es la georreferenciación presencial en campo, ya que las demás metodologías implementadas presentan imperfecciones significativas en sus resultados.

Para culminar el proceso de georreferenciación, los usuarios se dividieron por municipios. Las coordenadas de cada localidad se exportaron a ArcMap, donde se transformaron al sistema de coordenadas MAGNA-SIRGAS y posteriormente se exportaron a AutoCAD para su visualización. Este procedimiento se repitió para cada municipio, generando los planos que comprenden los anexos *Plano Usuarios Umbita*, *Plano usuarios Guateque*, *Plano usuarios Pachavita*, *Plano usuarios Páez*, *Plano usuarios San Eduardo*, *Plano usuarios San Luis de Gaceno*, *Plano usuarios Sutatenza*, *Plano usuarios Umbita*, *Plano usuarios Berbeo*, *Plano usuarios Chinavita*, *Plano usuarios Garagoa*, *Plano usuarios La capilla*, *Plano usuarios Miraflores*, *Plano usuarios Tenza*, *Plano usuarios Zetaquirá*

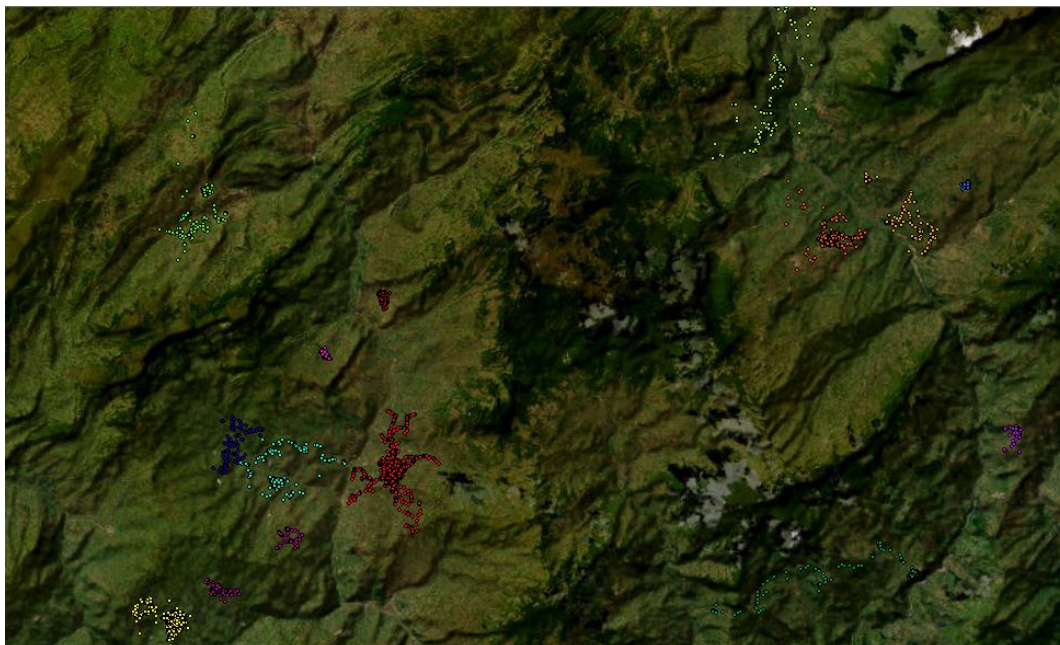


Ilustración 17 Representación de geolocalización de usuarios ENERCER

3.4 Geodatabase de La Capilla

Para actualizar la geodatabase de las unidades constructivas del municipio de La Capilla desde 2018, se requiere revisar el último reporte enviado a la CREG con el fin de determinar hasta qué proyecto y cuántas unidades fueron reportadas. En el documento comparativo del mercado de Garagoa se encuentran registradas las unidades constructivas reportadas anualmente, en este caso desde 2014, junto con el origen de cada reporte. Para después revisar la comparativa entre tres fuentes de información: los valores obtenidos en los levantamientos de campo, los valores registrados en la geodatabase de ArcGIS y las unidades finalmente reportadas a la CREG. Entre las variables existe una congruencia, donde sus diferencias son mínimas y se puede asumir que hasta el año 2018 se reportaron todas las unidades de construcción.

ITEM	UNIDADES CONSTRUCTIVAS	CODIGO	ALEL										REPORTE CREG			ORIGEN REPORTE CREG		
			ARCC	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Total report	DIFERENCIA		DIFERENCIA	
1	Unidad de Acero de 2 ^o en Diaragado	TADE	-	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0,00	0,00	-	-
2	Unidad de Polietileno de 3/4" en Calzada Astalho	TPE3/4AS	6,90	6,9	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	6,90	0,00	0,00	SE REPORTEO DEL LEVANTAMIENTO
3	Unidad de Polietileno de 1" en Calzada Astalho	TPE1AS	-	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0,00	0,00	-	-
4	Unidad de Polietileno de 2" en Calzada Astalho	TPE2AS	-	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0,00	0,00	-	-
5	Unidad de Polietileno de 3/4" en Calzada Concreto	TPE3/4CO	537,31	522,8	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	522,80	-14,51	-14,51	REPORTADO DE ARCGIS PERO 14 METROS MENOS
6	Unidad de Polietileno de 1" en Calzada Concreto	TPE1CO	-	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0,00	0,00	-	-
7	Unidad de Polietileno de 2" en Calzada Concreto	TPE2CO	84,17	83,7	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	83,70	-0,47	-0,47	SE REPORTEO DEL LEVANTAMIENTO
8	Unidad de Polietileno de 3/4" en Andén Concreto	TPE3/4CO	1482,24	1497,3	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	1497,30	15,06	15,06	REPORTADO DE ARCGIS PERO 15 METROS MAS
9	Unidad de Polietileno de 1" en Andén Concreto	TPE1CO	-	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0,00	0,00	-	-
10	Unidad de Polietileno de 2" en Andén Concreto	TPE2CO	70,16	73,1	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	73,10	2,95	2,95	SE REPORTEO DEL LEVANTAMIENTO
11	Unidad de Polietileno de 3/4" en Calzada Especial	TPE3/4TA	-	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0,00	0,00	-	-
12	Unidad de Polietileno de 2" en Calzada Especial	TPE2TA	-	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0,00	0,00	-	-
13	Unidad de Polietileno de 3/4" en Andén Tablera, Baldosín, Gravel	TPE3/4TA	1399,10	1393,7	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	1393,70	-5,40	-5,40	SE REPORTEO DEL LEVANTAMIENTO
14	Unidad de Polietileno de 1" en Andén Tablera, Baldosín, Gravel	TPE1TA	-	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0,00	0,00	-	-
15	Unidad de Polietileno de 2" en Andén Tablera, Baldosín, Gravel	TPE2TA	36,89	36,6	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	36,60	-0,29	-0,29	SE REPORTEO DEL LEVANTAMIENTO
16	Unidad de Polietileno de 3/4" en Zona Verde	TPE3/4ZV	4469,91	4205,1	7	51	25	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	4478,10	7,19	7,19	SE REPORTEO DEL LEVANTAMIENTO
17	Unidad de Polietileno de 1" en Zona Verde	TPE1ZV	-	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0,00	0,00	-	-
18	Unidad de Polietileno de 2" en Zona Verde	TPE2ZV	304,52	300,8	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	300,80	-3,72	-3,72	SE REPORTEO DEL LEVANTAMIENTO
19	Unidad de Polietileno de Alta Densidad de 83 mm en Calzada Ad	TPE100-83AS	-	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0,00	0,00	-	-
20	Unidad de Polietileno de Alta Densidad de 10 mm en Calzada Ad	TPE100-10AS	-	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0,00	0,00	-	-
21	Unidad de Polietileno de Alta Densidad de 83 mm en Andén Cort	TPE100-83AC	-	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0,00	0,00	-	-
22	Unidad de Polietileno de Alta Densidad de 10 mm en Andén Cort	TPE100-10AC	-	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0,00	0,00	-	-
23	Unidad de Polietileno de Alta Densidad de 10 mm en Andén Cort	TPE100-10AC	-	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0,00	0,00	-	-
24	Unidad de Polietileno de Alta Densidad de 83 mm en Calzada C-1	TPE100-83CO	-	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0,00	0,00	-	-
25	Unidad de Polietileno de Alta Densidad de 10 mm en Calzada C-1	TPE100-10CO	-	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0,00	0,00	-	-
26	Unidad de Polietileno de Alta Densidad de 10 mm en Calzada C-2	TPE100-10CO	-	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0,00	0,00	-	-
27	Unidad de Polietileno de Alta Densidad de 83 mm en Calzada C-3	TPE100-83CF	-	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0,00	0,00	-	-
28	Unidad de Polietileno de Alta Densidad de 10 mm en Calzada C-3	TPE100-10CF	-	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0,00	0,00	-	-
29	Unidad de Polietileno de Alta Densidad de 83 mm en Andén Tab	TPE100-83TA	-	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0,00	0,00	-	-
30	Unidad de Polietileno de Alta Densidad de 10 mm en Andén Tab	TPE100-10TA	-	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0,00	0,00	-	-
31	Unidad de Polietileno de Alta Densidad de 10 mm en Andén Tab	TPE100-10TA	-	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0,00	0,00	-	-
32	Unidad de Polietileno de Alta Densidad de 83 mm en Zona Verde	TPE100-83ZV	1129,56	1130	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	1130,00	0,44	0,44	REPORTADO DE ARCGIS PERO 0,44 METROS MAS

29 Mercado comparativo Garagoa

Partiendo de la geodatabase del 2018, se comienza a alimentar la nueva geodatabase con información complementaria para añadir elementos que permitan caracterizar mejor el entorno del municipio, para ellos, se descargaron planchas del IGAC para tener información como tipos de vías y sus tipos, curvas de nivel, infraestructura, quebradas, límites municipales entre otras... con las planchas Carto25000_210IC_AC_2014 y Carto25000_210IIIA_AC_2014.

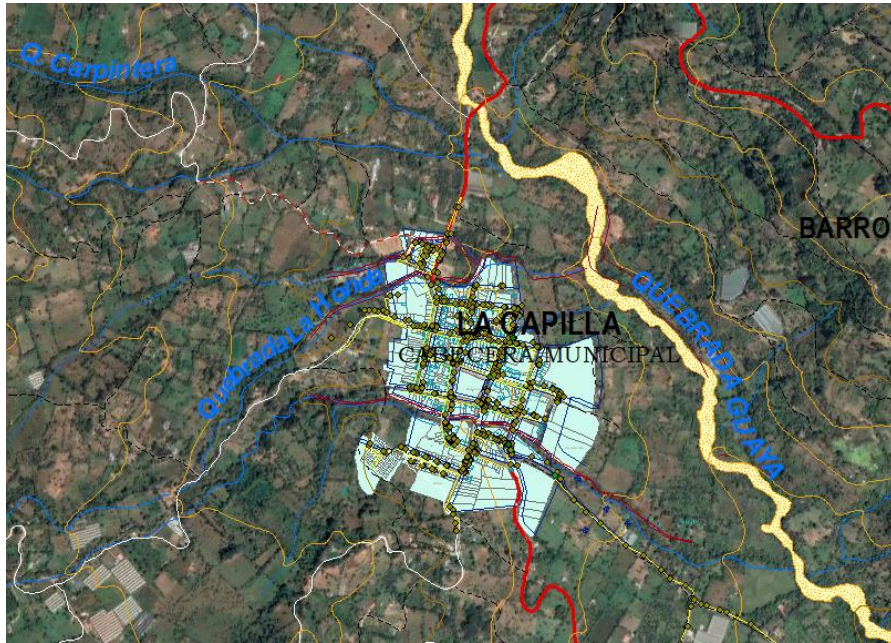


Ilustración 18 La capilla Planchas IGAC

La información de las planchas debe ser georreferenciada a MAGNA SIRGAS BOGOTA ZONE (3116) y delimitada al área del municipal mediante la herramienta de “intersect”.

Con base en la revisión de los reportes presupuestales presentados a la CREG sobre unidades construidas, se identifican los siguientes proyectos ejecutados:

2020 - villas de san diego- la capilla. VT 19774

2021 - La Capilla -Chucio - Convenio 006 -2021

2022 - La Capilla -Chucio,palma Abajo - Convenio 001-2022

2022 – PARAMO

2022 - PERLA DEL ORIENTE

2023 - La Capilla - Chagutoque,Barro Blanco y Peñas

2024 - La Capilla - Vereda Barro Blanco y Perla del Oriente

Para cada proyecto, se requiere recopilar los puntos GPS, los formatos de levantamiento en campo y los planos correspondientes, con el fin de determinar la cantidad exacta de unidades ejecutadas y replicar los tramos de red de gas en la geodatabase.

Se importan los puntos GPX de cada proyecto de La capilla y se realiza el trazado de cada una de las unidades de tubería de gas de distinto diámetro

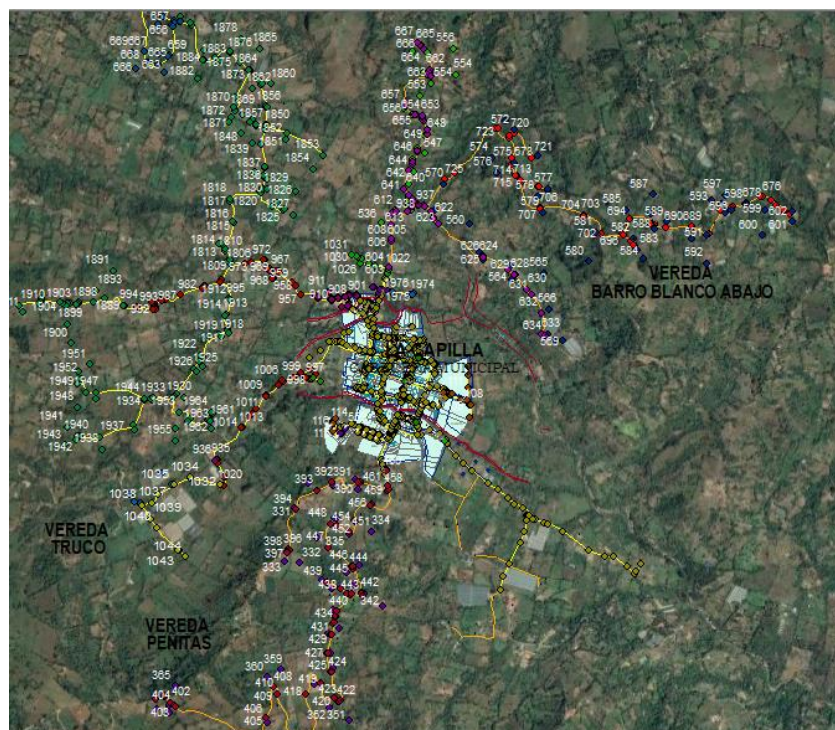


Ilustración 19 Unidades de construcción en la Capilla

Para enriquecer los atributos de las polilíneas y disponer de información detallada similar a la registrada en los levantamientos de campo de cada proyecto, se implementa el siguiente procedimiento: cada elemento lineal se compara con los datos de longitud, características específicas y observaciones consolidadas en el formato de levantamiento. Posteriormente, esta información complementaria se importa y asocia a cada tipo de unidad constructiva dentro del entorno de ArcGIS.

FID	Object	Material	Codigo UC	Elemento	Fecha Operación	Descripción
0	454	Anden Tierra	Tuberia de Polietileno de 3/4 pulg. en Zona Verde	TPE3/4ZV	31 de Octubre de 2021	Cruce de via
1	455	Anden Tierra	Tuberia de Polietileno de 3/4 pulg. en Zona Verde	TPE3/4ZV	31 de Octubre de 2021	
2	456	Anden Tierra	Tuberia de Polietileno de 3/4 pulg. en Zona Verde	TPE3/4ZV	31 de Octubre de 2021	
3	457	Anden Tierra	Tuberia de Polietileno de 3/4 pulg. en Zona Verde	TPE3/4ZV	31 de Octubre de 2021	
4	458	Anden Tierra	Tuberia de Polietileno de 3/4 pulg. en Zona Verde	TPE3/4ZV	31 de Octubre de 2021	
5	459	Anden Tierra	Tuberia de Polietileno de 3/4 pulg. en Zona Verde	TPE3/4ZV	31 de Octubre de 2021	Cruce de via
6	460	Anden Tierra	Tuberia de Polietileno de 3/4 pulg. en Zona Verde	TPE3/4ZV	31 de Octubre de 2021	
7	461	Anden Tierra	Tuberia de Polietileno de 3/4 pulg. en Zona Verde	TPE3/4ZV	31 de Octubre de 2021	Cruce de via
8	462	Anden Tierra	Tuberia de Polietileno de 3/4 pulg. en Zona Verde	TPE3/4ZV	31 de Octubre de 2021	
9	463	Anden Tierra	Tuberia de Polietileno de 3/4 pulg. en Zona Verde	TPE3/4ZV	31 de Octubre de 2021	
10	464	Anden Tierra	Tuberia de Polietileno de 3/4 pulg. en Zona Verde	TPE3/4ZV	31 de Octubre de 2021	
11	465	Anden Tierra	Tuberia de Polietileno de 3/4 pulg. en Zona Verde	TPE3/4ZV	31 de Octubre de 2021	Cruce de via
12	466	Anden Tierra	Tuberia de Polietileno de 3/4 pulg. en Zona Verde	TPE3/4ZV	31 de Octubre de 2021	
13	467	Anden Tierra	Tuberia de Polietileno de 3/4 pulg. en Zona Verde	TPE3/4ZV	31 de Octubre de 2021	
14	468	Anden Tierra	Tuberia de Polietileno de 3/4 pulg. en Zona Verde	TPE3/4ZV	31 de Octubre de 2021	Cruce de via
15	469	Anden Tierra	Tuberia de Polietileno de 3/4 pulg. en Zona Verde	TPE3/4ZV	31 de Octubre de 2021	Cruce de via
16	470	Anden Tierra	Tuberia de Polietileno de 3/4 pulg. en Zona Verde	TPE3/4ZV	31 de Octubre de 2021	
17	471	Anden Tierra	Tuberia de Polietileno de 3/4 pulg. en Zona Verde	TPE3/4ZV	31 de Octubre de 2021	
18	472	Anden Tierra	Tuberia de Polietileno de 3/4 pulg. en Zona Verde	TPE3/4ZV	31 de Octubre de 2021	
19	473	Anden Tierra	Tuberia de Polietileno de 3/4 pulg. en Zona Verde	TPE3/4ZV	31 de Octubre de 2021	
20	474	Anden Tierra	Tuberia de Polietileno de 3/4 pulg. en Zona Verde	TPE3/4ZV	31 de Octubre de 2021	

30 Tabla de atributos La Capilla-Chucio tubería 075"

En ArcGIS queda de la siguiente manera:

TPE_075_2021_CHUCIO								
FID	Shape *	Object	Material	Codigo UC	Elemento	longitud	Fecha Oper	Descripcio
0	Polyline	454	Anden Tierra	Tuberia de Polietileno de 3/4 pulg. en Zona Verde	TPE3/4ZV	4,12921	31 de Octubre de 2021	Cruce de via
1	Polyline	455	Anden Tierra	Tuberia de Polietileno de 3/4 pulg. en Zona Verde	TPE3/4ZV	10,8477	31 de Octubre de 2021	
2	Polyline	456	Anden Tierra	Tuberia de Polietileno de 3/4 pulg. en Zona Verde	TPE3/4ZV	62,845	31 de Octubre de 2021	
3	Polyline	457	Anden Tierra	Tuberia de Polietileno de 3/4 pulg. en Zona Verde	TPE3/4ZV	48,3501	31 de Octubre de 2021	
4	Polyline	458	Anden Tierra	Tuberia de Polietileno de 3/4 pulg. en Zona Verde	TPE3/4ZV	21,3786	31 de Octubre de 2021	
5	Polyline	459	Anden Tierra	Tuberia de Polietileno de 3/4 pulg. en Zona Verde	TPE3/4ZV	3,84138	31 de Octubre de 2021	Cruce de via
6	Polyline	460	Anden Tierra	Tuberia de Polietileno de 3/4 pulg. en Zona Verde	TPE3/4ZV	73,0434	31 de Octubre de 2021	
7	Polyline	461	Anden Tierra	Tuberia de Polietileno de 3/4 pulg. en Zona Verde	TPE3/4ZV	4,75665	31 de Octubre de 2021	Cruce de via
8	Polyline	462	Anden Tierra	Tuberia de Polietileno de 3/4 pulg. en Zona Verde	TPE3/4ZV	4,96376	31 de Octubre de 2021	
9	Polyline	463	Anden Tierra	Tuberia de Polietileno de 3/4 pulg. en Zona Verde	TPE3/4ZV	33,1445	31 de Octubre de 2021	
10	Polyline	464	Anden Tierra	Tuberia de Polietileno de 3/4 pulg. en Zona Verde	TPE3/4ZV	8,6511	31 de Octubre de 2021	
11	Polyline	465	Anden Tierra	Tuberia de Polietileno de 3/4 pulg. en Zona Verde	TPE3/4ZV	4,90792	31 de Octubre de 2021	Cruce de via
12	Polyline	466	Anden Tierra	Tuberia de Polietileno de 3/4 pulg. en Zona Verde	TPE3/4ZV	13,6781	31 de Octubre de 2021	
13	Polyline	467	Anden Tierra	Tuberia de Polietileno de 3/4 pulg. en Zona Verde	TPE3/4ZV	30,5185	31 de Octubre de 2021	
14	Polyline	468	Anden Tierra	Tuberia de Polietileno de 3/4 pulg. en Zona Verde	TPE3/4ZV	3,53215	31 de Octubre de 2021	Cruce de via
15	Polyline	469	Anden Tierra	Tuberia de Polietileno de 3/4 pulg. en Zona Verde	TPE3/4ZV	7,02872	31 de Octubre de 2021	Cruce de via
16	Polyline	470	Anden Tierra	Tuberia de Polietileno de 3/4 pulg. en Zona Verde	TPE3/4ZV	41,3943	31 de Octubre de 2021	
17	Polyline	471	Anden Tierra	Tuberia de Polietileno de 3/4 pulg. en Zona Verde	TPE3/4ZV	5,23049	31 de Octubre de 2021	
18	Polyline	472	Anden Tierra	Tuberia de Polietileno de 3/4 pulg. en Zona Verde	TPE3/4ZV	50,9865	31 de Octubre de 2021	
19	Polyline	473	Anden Tierra	Tuberia de Polietileno de 3/4 pulg. en Zona Verde	TPE3/4ZV	29,8099	31 de Octubre de 2021	
20	Polyline	474	Anden Tierra	Tuberia de Polietileno de 3/4 pulg. en Zona Verde	TPE3/4ZV	57,158	31 de Octubre de 2021	
21	Polyline	475	Anden Tierra	Tuberia de Polietileno de 3/4 pulg. en Zona Verde	TPE3/4ZV	76,7854	31 de Octubre de 2021	
22	Polyline	476	Anden Tierra	Tuberia de Polietileno de 3/4 pulg. en Zona Verde	TPE3/4ZV	9,97671	31 de Octubre de 2021	
23	Polyline	477	Anden Tierra	Tuberia de Polietileno de 3/4 pulg. en Zona Verde	TPE3/4ZV	95,3663	31 de Octubre de 2021	
24	Polyline	478	Anden Tierra	Tuberia de Polietileno de 3/4 pulg. en Zona Verde	TPE3/4ZV	68,7274	31 de Octubre de 2021	
25	Polyline	479	Anden Tierra	Tuberia de Polietileno de 3/4 pulg. en Zona Verde	TPE3/4ZV	1,11438	31 de Octubre de 2021	Cruce de via
26	Polyline	480	Anden Tierra	Tuberia de Polietileno de 3/4 pulg. en Zona Verde	TPE3/4ZV	9,71766	31 de Octubre de 2021	
27	Polyline	481	Anden Tierra	Tuberia de Polietileno de 3/4 pulg. en Zona Verde	TPE3/4ZV	5,91255	31 de Octubre de 2021	Cruce de via
28	Polyline	482	Anden Tierra	Tuberia de Polietileno de 3/4 pulg. en Zona Verde	TPE3/4ZV	100,602	31 de Octubre de 2021	
29	Polyline	483	Anden Tierra	Tuberia de Polietileno de 3/4 pulg. en Zona Verde	TPE3/4ZV	68,0561	31 de Octubre de 2021	
30	Polyline	484	Anden Tierra	Tuberia de Polietileno de 3/4 pulg. en Zona Verde	TPE3/4ZV	22,1732	31 de Octubre de 2021	
31	Polyline	485	Anden Tierra	Tuberia de Polietileno de 3/4 pulg. en Zona Verde	TPE3/4ZV	5,75912	31 de Octubre de 2021	Cruce de via

31 Tabla de atributos La Capilla-Chucio tubería 075" ArcGIS

Este proceso se replica en cada uno de los proyectos plasmados de la capilla en la geotadabase ya que esto permite realizar un comparativo entre lo que se reporto a la CREG y los valores obtenidos en la geotadabase.

MUNICIPIO	DESCRIPCION PROYECTO	UNIDADES CONSTRUCTIVAS	CANTIDAD REPORTADA	UND	FECHA DE REPORTE	CANTIDAD LEVANTAMIENTO	UND
LA CAPILLA	Villas de San Diego	Tubería de Polietileno de 3/4 pulg. en Zona Verde	387,00	m	23/10/2020	374.18704	m
LA CAPILLA	Proyecto Rural Chucío	Tubería de Polietileno de 3/4 pulg. en Zona Verde	3.177,00	m	31/10/2021	3022.895693	m
LA CAPILLA	Proyecto Rural Chucío	PASO ESPECIAL N° 1 - CERCHA EN ESTRUCTURA METALICA	1,00	UND	31/10/2021	1	UND
LA CAPILLA	PARAMO	Tubería de Polietileno de 3/4 pulg. en Zona Verde	39,2	m	31/03/2022	39,317421	m
LA CAPILLA	PERLA DEL ORIENTE	Tubería de Polietileno de 3/4 pulg. en Zona Verde	32,2	m	31/03/2022	37,313999	m
LA CAPILLA	Proyecto Chucío y Palma Abajo	Tubería de Polietileno de 3/4 pulg. en Zona Verde	5.891,00	m	30/09/2022	5729.153049	m
LA CAPILLA	Proyecto Chucío y Palma Abajo	Tubería de Polietileno de 3/4 pulg. en Zona Verde	39,50	m	30/09/2022	39,5	m
LA CAPILLA	Proyecto Chucío y Palma Abajo	Paso Especial tubería Galvanizada de 2" y tubería pesalpe de 3/4"	1,00	UND	30/09/2022	1	UND
LA CAPILLA	Proyecto Chucío y Palma Abajo	Paso Especial tubería Galvanizada de 2" y tubería pesalpe de 3/4"	1,00	UND	30/09/2022	1	UND
LA CAPILLA	Proyecto Chucío y Palma Abajo	Paso Especial tubería Galvanizada de 2" y tubería pesalpe de 3/4"	1,00	UND	30/09/2022	1	UND
LA CAPILLA	Proyecto Chucío y Palma Abajo	Paso Especial tubería Galvanizada de 2" y tubería pesalpe de 3/4"	1,00	UND	30/09/2022	1	UND
LA CAPILLA	Proyecto La Capilla Chagustoque, Barro Blanco y Peñas	Tubería de Polietileno de 1 pulg. en Zona Verde	6.643,60	m	30/09/2023	6.643,60	m
LA CAPILLA	Proyecto La Capilla Chagustoque, Barro Blanco y Peñas	Tubería de Polietileno de 1 pulg. en calzada concreto (incluye tubería y m.o. calificada)	3,40	m	30/09/2023	3,40	m
LA CAPILLA	Proyecto La Capilla Chagustoque, Barro Blanco y Peñas	Tubería de Polietileno de 1 pulg. en Zona Verde	3.342,00	m	29/12/2023	2.252,40	m
LA CAPILLA	Proyecto La Capilla Chagustoque, Barro Blanco y Peñas	Tubería de Polietileno de 1 pulg. en Zona Verde	782,00	m	29/12/2023	782,00	m
LA CAPILLA	Vereda Barro Blanco Abajo	Tubería de Polietileno de 3/4 pulg. en Zona Verde	332,40	m	30/09/2024	359.93273	m
LA CAPILLA	Perla del Oriente	Tubería de Polietileno de 3/4 pulg. en Zona Verde	34,3	m	30/09/2024	33,9	m

32 Formato comparativo de unidades constructivas La Capilla

Al comparar los datos de los levantamientos de campo de cada proyecto con los valores registrados en la geodatabase, se identifica un desfase del 6,7% en las unidades constructivas. Los valores ejecutados reportan 20.743,60 unidades, mientras que la geodatabase refleja 19.337,60 unidades. Esta diferencia requiere un análisis detallado para determinar sus causas, mediante la realización de nuevos levantamientos de campo o la verificación exhaustiva de la información contenida en la geodatabase.

Por último la información de la geodatabase se debe exportar a AutoCAD para generar el plano definitivo del municipio la capilla:

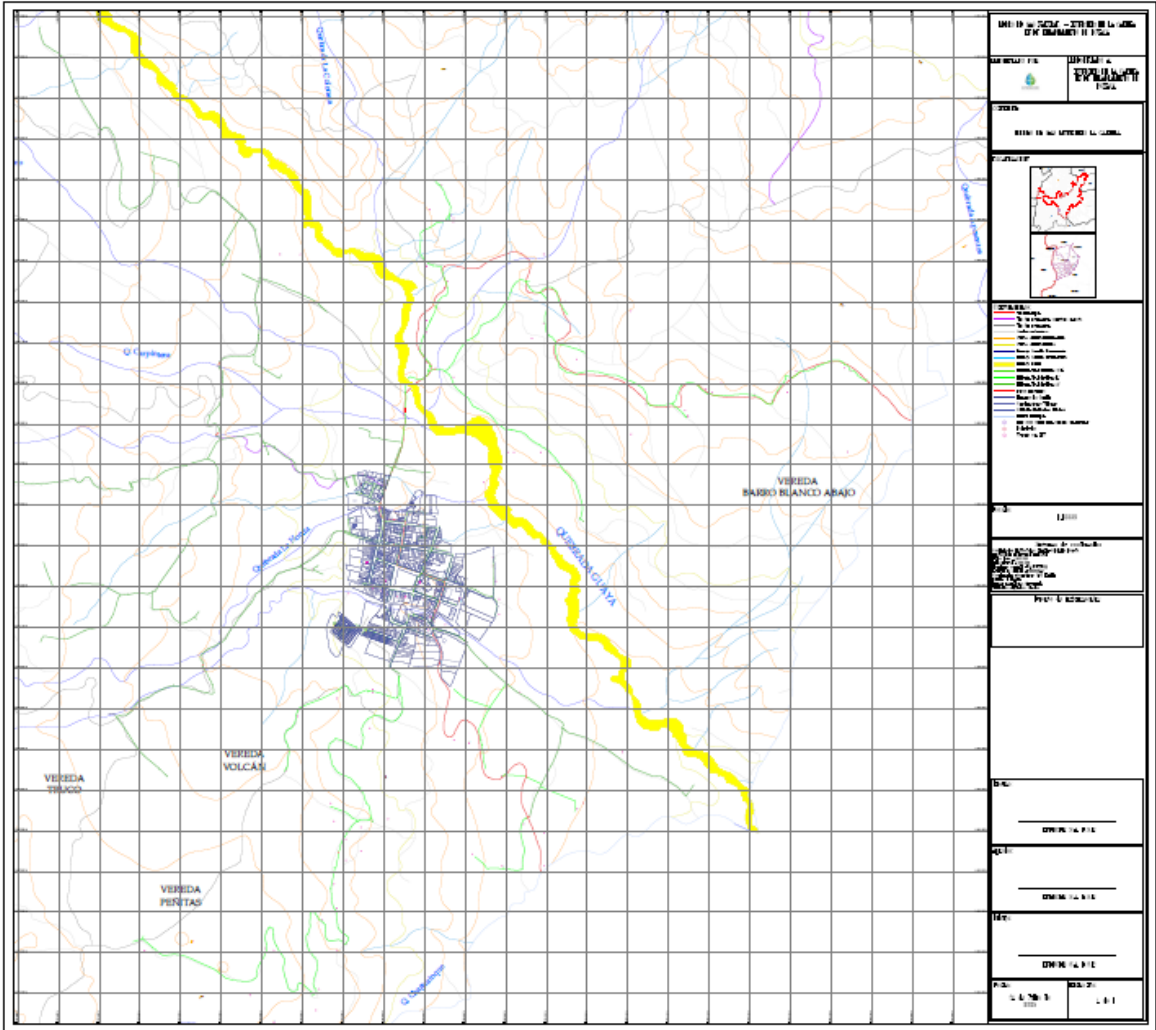


Ilustración 20: Plano Geodatabase La Capilla

APORTES

Aspecto	Descripción	Impacto
Técnico	proyección de puntos de proyectos GPS GSW 84 a MAGNA SIRGAS BOGOTA ZONE	Permite la elaboración del plano de redes ya que el ente regulador CREG solicita la información en este sistema de proyección de coordenadas.
Técnico	Elaboración de planos de redes de gas y comprobación de longitudes obtenidas en AutoCAD con respecto a formatos de levantamiento en campo	Ahorra tiempo para el ingeniero que tuviera que estar a cargo de esta labor al ser una tarea que toma tiempo realizar por el hecho de que debe concordar con la información de los formatos de campo
Presupuestal	Seguimiento de ejecución presupuestal en obra con el formato curva S	Alertar en casos de que el proyecto no lleve una ejecución correcta al ser un formato de seguimiento diario permite visualizar que reportes entrega el ingeniero residente de los avances de obra y si se esta cumpliendo con el cronograma de ejecución
Tecnico - Visual	Modificación de dimensiones en pasos especiales y	Por medio de estos planos se identifica que problemática es la que existe en el terreno

	implementación de georreferenciación a través de plano principal de proyecto.	y cual es tipo de paso especial a construir aparte de contar con la ubicación y familiarizar al personal que vaya a campo de cómo es la zona.
Presupuestal	Elaboración de APU pasos especiales	Revisar y modificar APU de pasos especiales mejora la productividad y optimización de los costos ya que para cada uno de estos se proyecta un dinero para su ejecución lo que permite reducir costos o aumentar la brecha económico aumentando el IPP como se pudo observar en los pasos especiales.
Presupuestal	Seguimiento de ejecución en obra de materiales por medio de requisiciones y formato CAPEX	Al ser un documento previo a la ejecución permite cambiar la visión para futuros proyectos ya que al revisarlo se observa proyecciones de muchos ítems y materiales que en realidad no se usan. cómo se evidencia en la estadística del CAPEX donde existe un desfase entre las unidades llevadas a campo y las proyectadas.

Cognitivo- Técnico	Georreferenciación de usuarios a partir de sus direcciones, base de datos de transiciones y puntos GPS en campo.	Innova en la parte de planimetría debido a que el manejo de la ubicación de los usuarios en la mayoría de los casos es gracias a que los técnicos llevan mucho tiempo y han estado presentes en muchos de los proyectos, saber la dirección para ellos en la mayoría de las ocasiones es sencillo, pero no siempre lo tienen presente el otro factor es la parte rural en la cual no existe ninguna dirección es por esto que era fundamental la georreferenciación de los usuarios. A pesar de el esfuerzo siempre resulta necesario la georreferenciación por medio de las visitas en campo ya que de la cantidad de 20314 usuarios hasta la fecha de enero 1 de 2025 solo se logro ubicar a un total de 12676 lo que representa un 62,4% de lo usuarios.
Cognitivo-Técnico	Creación de geodatabase de unidades de construcción	Creación de geodatabase, al ser un requisito por la CREG

	para ser reportadas a la CREG	que es el ente regulador para las empresas de energías es fundamental saber la ubicación de los activos de una empresa (tuberías, válvulas, estaciones etc...) es por esta necesidad que surge empezar a crear y continuar con la geodatabase, debido a que para estas fechas ya estaba próximo a terminar la pasantía solo se tuvo la oportunidad de entregar por completo la geodatabase de un municipio (La Capilla)
Técnico	Conversión de planos a KML para visualización en Google Earth	Da una perspectiva mas real para aquellas personas que no manejan las herramientas del desarrollo de estos datos de planimetría y georreferenciación lo que da una idea mas clara para la toma de decisiones.

LECCIONES APRENDIDAS

Durante las primeras semanas se presenta una etapa de aprendizaje debido al manejo específico de las herramientas y el diligenciamiento de la información requerido para la ejecución de planos de redes de gas y formatos de levantamiento.

El diligenciamiento de formatos de levantamiento son la base para el desarrollo de planimetría por que es la información tomada en campo para realizar los proyectos, se debe garantizar una coherencia entre esta información y los planos ya que la finalidad es que la longitud plasmada en plano sea muy similar a la tomada en campo.

En el ámbito de la planimetría de los proyectos se aprende la metodología en ENERCER para georreferenciar los tramos de red y usuarios de los proyectos. El proceso consiste en utilizar un GPS, cuyos datos se exportan a ArcGIS para ser proyectadas al sistema de coordenadas MAGNA SIRGAS BOGOTA ya que es el sistema exigido por las entidades de control (CREG) para posteriormente exportarlos a AutoCAD para realizar el trazado de redes en conjunto del técnico encargado de realizar y diligenciar el formato de levantamiento. En varias ocasiones puede suceder que los puntos del GPS pueden no quedar en la posición correcta, por lo que es necesario el apoyo del técnico para reubicarlos. Por otro lado, se encuentra la planimetría de pasos especiales donde resulta más sencillo ya que se debe identificar el tipo de paso especial y seleccionarlo entre los modelos establecidos en la empresa modificando un poco sus dimensiones.

En la gestión de documentación presupuestal, se revisan y analizan formatos como el CAPEX y la Curva S, utilizados para el seguimiento financiero de los proyectos y la verificación de su correcta ejecución. El formato de la Curva S permite visualizar el progreso diario de las unidades constructivas y de la ejecución presupuestal mediante una gráfica que reporta los avances, los cuales se contrastan con la proyección establecida por la empresa para el cumplimiento del cronograma. Es fundamental comprender la diferencia entre los reportes que refleja cada gráfica. En el caso de las unidades constructivas, estas se registran únicamente como cantidades, lo que puede generar un sesgo en la percepción del avance físico, ya que no considera el valor económico. Este avance se contrasta con la ejecución presupuestal, la cual sí incorpora el costo de cada unidad, cuyos valores son variables. Por lo

tanto, es necesario analizar ambas gráficas de manera conjunta para una interpretación unificada del progreso.

A su vez, y en coordinación con la Curva S, el formato CAPEX tiene como función centralizar la revisión de las cantidades de materiales enviados a obra, las cuales son reportadas por la interventoría para ser diligenciadas en este formato. Esto permite comparar aspectos como las cantidades proyectadas frente a las ejecutadas, con el fin de determinar la existencia de desfases o sobredimensionamientos en los proyectos durante la ejecución de la obra. Asimismo, se contrastan las cantidades ejecutadas con las cantidades que efectivamente llegaron a campo para identificar si sobraron o hicieron falta materiales. Finalmente, al concluir el proyecto y tras realizar estas comparaciones, es posible analizar si la proyección presupuestal inicial fue correcta. Una proyección precisa genera beneficios económicos para la empresa, ya que los fondos son desembolsados por las alcaldías promotoras de la mayoría de los proyectos. Por el contrario, si la proyección fue deficiente, la empresa podría verse en la necesidad de incurrir en desembolsos adicionales para culminar los proyectos.

El manejo del software ArcGIS requiere una curva de adaptación y aprendizaje debido a los retos técnicos que plantea la empresa en ausencia de un acompañamiento especializado. Para llevar a cabo la georreferenciación de usuarios y la estructuración de la geodatabase de La capilla, se implementan varias metodologías. En el caso de la georreferenciación, se aplican diversas metodologías. La primera consiste, en el uso de formatos con información de georreferenciación de usuarios, método inicial que presenta inconvenientes debido a errores de digitación por parte de los técnicos y que solo abarca una pequeña parte del total de usuarios. Otra alternativa es el uso de Google Earth Pro, software que permite georreferenciar mediante las direcciones registradas en los formatos de la empresa. Por último, la metodología más precisa es la georreferenciación en campo, que mediante equipos GPS captura la ubicación exacta de cada usuario, aunque demanda considerable tiempo y recursos del personal técnico.

Con el fin de optimizar el proceso, se requiere depurar y unificar estas metodologías. Se priorizan los datos obtenidos mediante GPS por su precisión, seguidos de la información previamente registrada y, finalmente, la georreferenciación realizada con Google Earth Pro.

A través de este proceso se puede exponer al tutor que solución es la más correcta para que pueda ser mencionada a los técnicos y ser ejecutada en algún momento.

La creación y actualización de la geodatabase para el municipio de La Capilla evidenció la criticalidad de contar con un sistema de información geográfica estandarizado y actualizado para la gestión de activos de infraestructura. Se aprendió que la geodatabase no solo cumple un requisito regulatorio de la CREG, sino que se constituye como una herramienta fundamental para la trazabilidad, auditoría y planificación de los proyectos de expansión de red. El proceso demostró que la integración de datos multitemporales (proyectos desde 2018) requiere una metodología rigurosa de comparación entre los reportes históricos presentados a la entidad reguladora, los levantamientos de campo y la información cartográfica oficial del IGAC. Se identificó que, a pesar de las mínimas discrepancias (un desfase del 6.7% entre las unidades ejecutadas y las registradas), la geodatabase ofrece una representación confiable del patrimonio de la empresa cuando se alimenta con datos validados en campo y se enriquece con capas de información base como vías, curvas de nivel e infraestructura existente.

RECOMENDACIONES

Se identifica la necesidad de adquirir licencias comerciales de AutoCAD, ya que el pasante debe utilizar la licencia educativa que Autodesk otorga a los estudiantes universitarios, la cual puede perder su vigencia. Este es un aspecto crucial de considerar cuando la mayor carga laboral es de planimetría. Asimismo, se recomienda continuar con la organización estructurada de actividades para el pasante, ya que esta práctica permite un aprendizaje acelerado y una inmersión simultánea en los temas relacionados con la ejecución de los proyectos conforme se avanza.

Implementar mejores herramientas y software de trabajo con personal capacitado para escalar de algo técnico y empírico a una ejecución con garantías más profesionales.

mejorar la comunicación con una mayor trazabilidad, estableciendo un medio directo donde quede registrado lo estipulado y acordado, de modo que en casos de inconformidades no existan malentendidos.

CONCLUSIONES

- Durante la pasantía en la empresa de gas y energía ENERCER S.A. E.S.P se cumple con el objetivo principal, que consiste en realizar la opción de grado al cumplir las horas estipuladas por la universidad en modalidad de pasantía. Al igual se cumple con lo exigido por la empresa que es el cumplimiento de las tareas delegadas en el apoyo a el área de gerencia de proyectos.

Entre las cuales

- El desarrollo de la pasantía permitió consolidar competencias en el área de ejecución de proyectos, específicamente en el manejo de software especializado para la generación de planimetría de redes de gas. La verificación sistemática entre los datos de campo y los planos ejecutados demostró ser fundamental para garantizar la precisión métrica y geométrica de los proyectos
- El análisis de la documentación financiera (Curva S, CAPEX, APU) evidenció la importancia de un control integrado entre el avance físico y financiero. Se determinó que el análisis conjunto de estas herramientas es indispensable para identificar desviaciones, optimizar recursos y garantizar transparencia en la ejecución de proyectos con entidades territoriales.
- La implementación de metodologías para la georreferenciación de usuarios permitió establecer que la técnica más confiable es la captura in situ con GPS. Si bien métodos alternativos ofrecen escalabilidad, presentan limitaciones en cobertura y precisión, por lo que se recomienda priorizar el trabajo de campo para obtener datos confiables.
- La construcción de la geodatabase para el municipio de La Capilla demostró su valor como herramienta central para la gestión de activos y el cumplimiento normativo ante la CREG. El proceso confirmó la necesidad de mantener actualizado este sistema de información de manera permanente para evitar discrepancias en los reportes.

REFERENCIAS

- (CREG), C. d. (2014). *Circular CREG 087 de 2014*. Obtenido de https://gestornormativo.creg.gov.co/gestor/entorno/docs/circular_creg_0087_2014.htm#INICIO
- Colombia, B. d. (2023). *Bancorep*. Obtenido de Glosario - IPP (Índice de Precios del Productor): <https://www.banrep.gov.co/es/glosario/ipp>
- E.S.P., E. S. (2020). Obtenido de ENERCER: <https://www.enercer.com/nuestra-historia/>
- E.S.P., E. S. (2020). *ENERCER*. Obtenido de <https://www.enercer.com/proposito-mision-valores/>
- S.A., E. E. (2025). *Organigrama interno de la compañía (no publico)*.

ANEXOS

ITEM	VEREDA	RAMAL	USUARIO	CEDULA	ESTRATO	CELULAR	e-MAIL	LONG. TRANSICION (ML)	PUNTO GPS	COORDENADA NORTE	COORDENADA ESTE
1	Rucha		Jose Israel Rios					40,00	2608	N5 03.667	W73 23.868
2	Rucha		Isidro Leguizamón					26,00	2613	N5 03.697	W73 23.830
3	Rucha		Carlina Villamil					56,00	2614	N5 03.681	W73 23.790
4	Rucha		Yolanda Alfonso					17,00	2616	N5 03.708	W73 23.810
5	Rucha		Bertilda Fuentes					32,00	2618	N5 03.704	W73 23.782
6	Rucha		Yolanda Morales					52,00	2621	N5 03.744	W73 23.850
7	Rucha		Mario Camacho					30,00	2623	N5 03.790	W73 23.825
8	Rucha		Marta Martín					94,00	2624	N5 03.752	W73 23.782
TOTAL								347,00			

33 Formato levantamiento 1.4 Tenza Rucha-Aposentos

ITE	VEREDA	USUARIO	CELULAR	LONGITUD ACOMETIDO	LONG. TRANSICION	PUNTO GPS	TIPO DE USUARIO	LONG. TRANSICION (ML)	PUNTO GPS	COORDENADA NORTE	COORDENADA ESTE	OBSERVACIONES
25	GUAMAL	Escuela Guamal		8,00	0,0	330	Institucional	N4 44.923	W73 08.809			
26	GUAMAL	Adriana Lurdes Ploa	3134651839	3,00	8,0	333	Residencial	N4 44.917	W73 08.814			
27	GUAMAL	Sonia Capillo	3172804753	5,00	0,0	336	Residencial	N4 44.904	W73 08.827			
28	GUAMAL	Adriana Rubiela Parada	3212544649	7,00	0,0	338	Residencial	N4 44.894	W73 08.835			
29	GUAMAL	Adriana Rubiela Parada	3212544649	7,00	0,0	339	Residencial	N4 44.870	W73 08.841			
30	GUAMAL	Jorge Holguin	3177547717	5,00	15,0	341	Residencial	N4 44.868	W73 08.842			
31	GUAMAL	Birnan Daniel Avila	318486253	8,00	0,0	343	Residencial	N4 44.860	W73 08.855			
32	GUAMAL	Rosalba Pinto Castañeda	3103052020	7,00	0,0	345	Residencial	N4 44.857	W73 08.849			
33	GUAMAL	Franklin Mendoza	3144739303	12,00	0,0	348	Residencial	N4 44.855	W73 08.840			
34	GUAMAL	Maverly Bernal	3112544308	8,00	0,0	350	Residencial	N4 44.917	W73 08.801			
35	GUAMAL	Desiderio Mora		5,00	22,0	353	Residencial	N4 44.906	W73 08.792			
36	GUAMAL	Jose Nove Vanegas		8,00	0,0	357	Residencial	N4 44.905	W73 08.811			
37	GUAMAL	Luis Vanegas	3229491202	8,00	0,0	360	Residencial	N4 44.872	W73 08.820			
38	GUAMAL	Hernesto Ploa	3204816515	4,00	0,0	364	Residencial	N4 44.875	W73 08.829			
39	GUAMAL	Obidio Vanegas	3167682600	8,00	25,0	367	Residencial	N4 44.877	W73 08.808			
40	GUAMAL	Casa Cural Guamal		5,00	18,0	369	Residencial	N4 44.870	W73 08.799			
41	GUAMAL	Ruby Yolanda Holguin	3172565607	4,00	27,0	374	Residencial	N4 44.853	W73 08.815			
42	GUAMAL	Milze Yolanda Holguin	3232293325	4,00	9,0	376	Residencial	N4 44.848	W73 08.833			
43	GUAMAL	Ramon Diaz	3243138594	3,00	13,0	390	Residencial	N4 44.848	W73 08.833			
44	HORIZONTES	Eneida Maria	3112302123	4,00	240,0	423	Residencial	N4 44.576	W73 08.620			PE en transicion/ Zona Pocosca
45	HORIZONTES	Dumar Martinez	3143212675	5,00	22,0	428	Residencial	N4 43.625	W73 08.631			Casa de madera
46	HORIZONTES	Tito Aliso Vega	3204505517	4,00	0,0	434	Residencial	N4 43.538	W73 08.740			Casa de madera/ Va a construir
47	HORIZONTES	Yanira Romero	3112265306	4,00	0,0	456	Residencial	N4 43.534	W73 08.469			
48	HORIZONTES	Nayli Bernal	3144138059	4,00	0,0	458	Residencial	N4 43.484	W73 08.283			
49	HORIZONTES	Eduardo Leon		4,00	0,0	460	Residencial	N4 43.478	W73 08.283			
50	HORIZONTES	Miguel Castañeda		4,00	0,0	462	Residencial	N4 43.474	W73 08.283			
51	HORIZONTES	Rito Antonio Gamba	3118534534	5,00	0,0	464	Residencial	N4 43.461	W73 08.282			
52	HORIZONTES	Isabel Vargas	3124164323	4,00	0,0	466	Residencial	N4 43.462	W73 08.283			
53	HORIZONTES	Diana Vega	3102185160	5,00	0,0	469	Residencial	N4 43.456	W73 08.284			

34 Formato levantamiento 1.5 San Luis de Gaceno

USUARIO	CEDULA	ESTRATO	CELULAR	e-MAIL	LONG. TRANSICION (ML)	PUNTO GPS	COORDENADA NORTE	COORDENADA ESTE
BENEDICTO RAMÍREZ					47,00	863	N5 00.850	W73 28.417
MIREYA CASTRO					35,00	867	N5 00.894	W73 28.413
CARMELO RAMÍREZ					52,00	870	N5 00.919	W73 28.416
HUGO KEKAN					38,00	872	N5 00.916	W73 28.378
MARIANO MORENO					39,00	875	N5 00.921	W73 28.374
GUSTAVO RAMÍREZ					35,00	876	N5 00.932	W73 28.369
ANEY RAMOS					33,00	879	N5 00.960	W73 28.378
MARIA CONTRERAS					63,00	885	N5 00.979	W73 28.310
JESUS ANTONIO ZORIANO					134,00	887	N5 01.044	W73 28.363
JOSE GUILLERMO RAMÍREZ					69,00	890	N5 00.916	W73 28.456
ORLANDO RAMÍREZ					110,00	895	N5 01.049	W73 28.441
JOSE CRISANTO CASTRO					67,00	899	N5 01.075	W73 28.482
ALVARO RAMÍREZ					0,00	901	N5 01.076	W73 28.483
MARIO RAMÍREZ					197,00	904	N5 01.019	W73 28.519
JUAN RAÚL PIRATEQUE					43,00	907	N5 01.093	W73 28.512
CARLOS ALFONSO DÍAZ					35,00	909	N5 01.142	W73 28.509
MARIA RAMÍRES					46,00	912	N5 01.073	W73 28.434
ABRAHAM NIETO					30,00	919	N5 01.093	W73 28.446
MOISES SALSEDO					61,00	916	N5 01.095	W73 28.409
MARIA COBOS RAMÍREZ					25,00	921	N5 01.126	W73 28.413

35 Formato levantamiento Guateque Suaitoque

USUARIO	CEDULA	ESTRATO	CELULAR	e-MAIL	LONG. TRANSICION (ML)	PUNTO GPS	COORDENADA NORTE	COORDENADA ESTE
JOSÉ MARTÍNEZ					49,00	2437	N5 00.237	W73 28.029
YEISY MARTÍNEZ					40,00	2439	N5 00.217	W73 28.023
ALBILIA RODRÍGUEZ					10,00	2441	N5 00.196	W73 28.033
LORENA MARTÍNEZ					31,00	2445	N5 00.245	W73 28.000
JOSÉ DANILO QUINTERO					25,00	2448	N5 00.233	W73 27.981
MARIA LOAIZA					10,00	2451	N5 00.183	W73 27.967
HUGO LÓPEZ					25,00	2453	N5 00.180	W73 27.944
EDUARDO NIETO					25,00	2457	N5 00.188	W73 28.015
HENRY PIÑEROS					32,00	2460	N5 00.173	W73 28.002
RAFAEL RODRÍGUEZ					62,00	2462	N5 00.157	W73 27.979
ANANIAS CARRANZA					54,00	2467	N5 00.140	W73 28.038
RODRIGO LOMBANA					28	2470	N5 00.100	W73 27.945
VICTOR MANUEL ROMERO					110	2472	N5 00.101	W73 27.877
MARCO BULLA					57,00	2474	N5 00.039	W73 27.806
MARCO BULLA					80	2475	N5 00.053	W73 27.801
OSCAR VELA					48,00	2478	N4 53.966	W73 27.751
OSCAR VELA					29,00	2479	N4 53.967	W73 27.768
NUBIO PALOMO					48,00	2481	N4 53.980	W73 27.701
MARIELA PANADERO					41,00	2491	N4 53.923	W73 27.696
NELSON MONDRAGON					13,00	2494	N5 00.060	W73 27.953
NELSON MONDRAGON					19,00	2496	N5 00.039	W73 27.932
GLORIA GAMBA					43,00	2500	N5 00.022	W73 27.961
DANIEL CAMPO					61,00	2502	N5 00.009	W73 27.893
DANIEL CAMPO					89,00	2503	N5 00.021	W73 27.889
JUAN MONTENEGRO					58,00	2505	N4 53.967	W73 27.938
LEONEL MONQUIRA					38,00	2507	N4 53.960	W73 27.871
SANDRA HERRERA					82,00	2510	N4 53.921	W73 27.899
MATEO FIALLO					47,00	2511	N4 53.917	W73 27.908

36 Formato Levantamiento Llano Grande

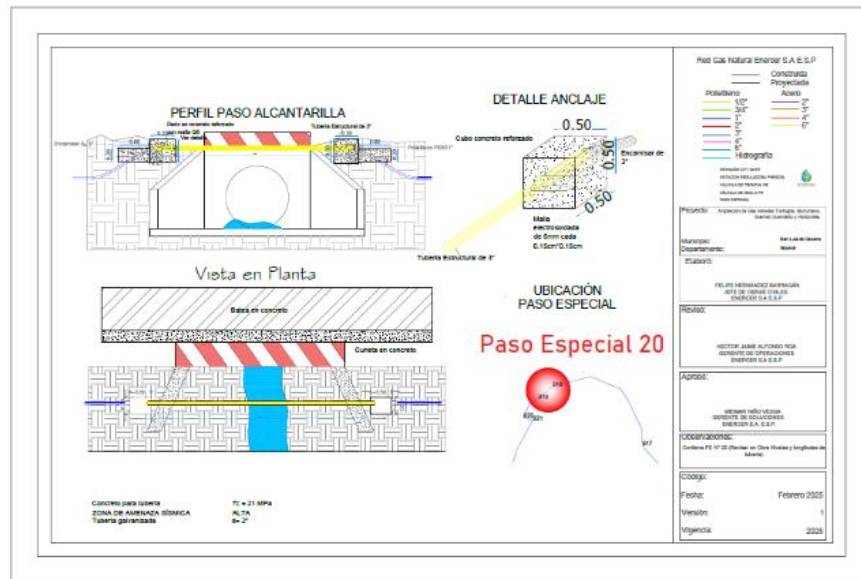


Ilustración 21: Plano 3.5 Paso Especial dados de concreto 2 m TPE 1" Box Culver

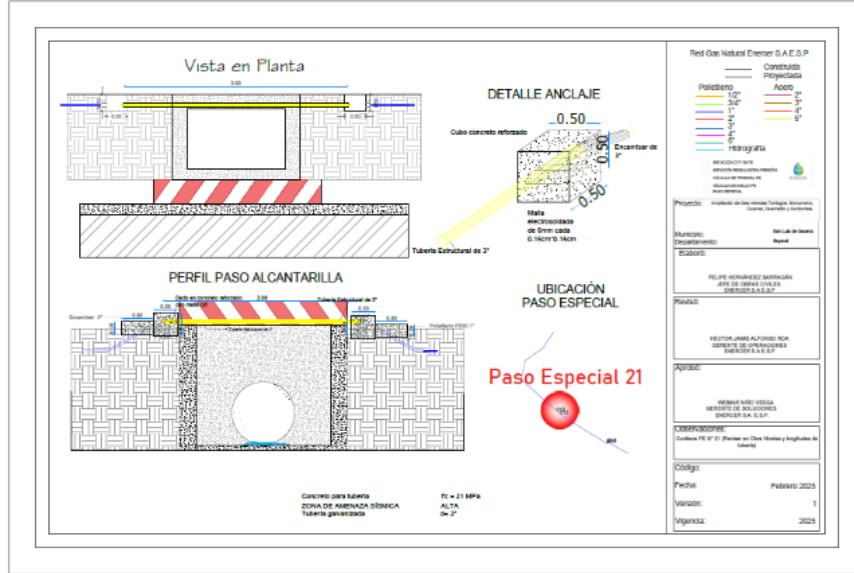


Ilustración 22: Plano 3.6 Paso Especial dados de concreto 3 m TPE 1 alcantarilla

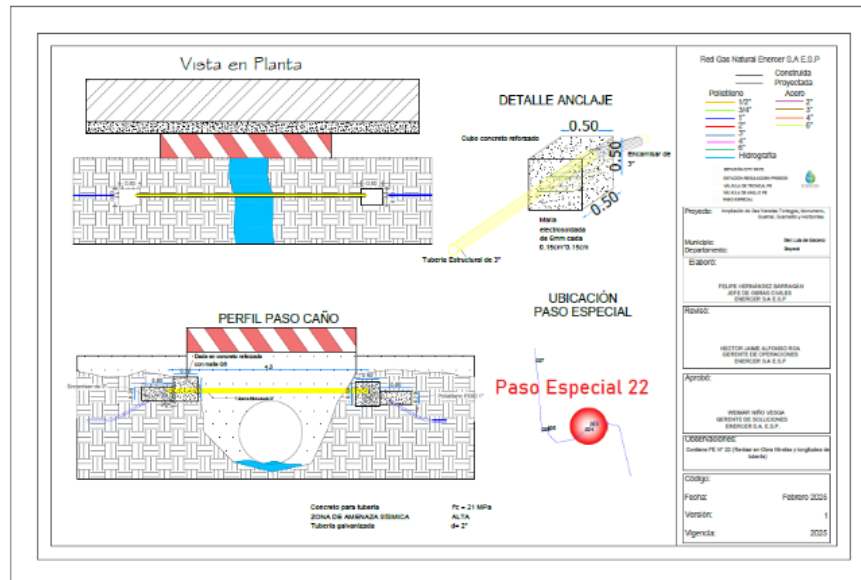


Ilustración 23: Plano 3.7 Datos de concreto 3" 4,5 m TPE 1" Caño

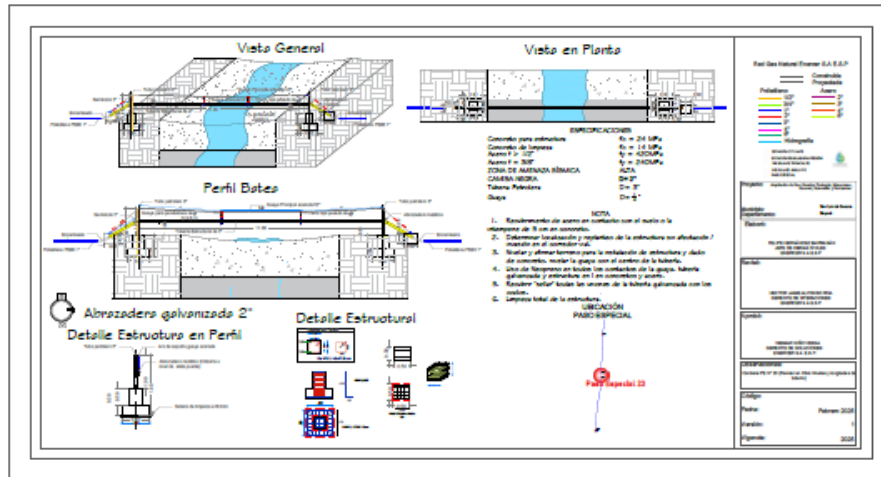


Ilustración 25: Plano 3.8 Tubería Galvanizada 2" 11 m TPE 1" Batea Plano

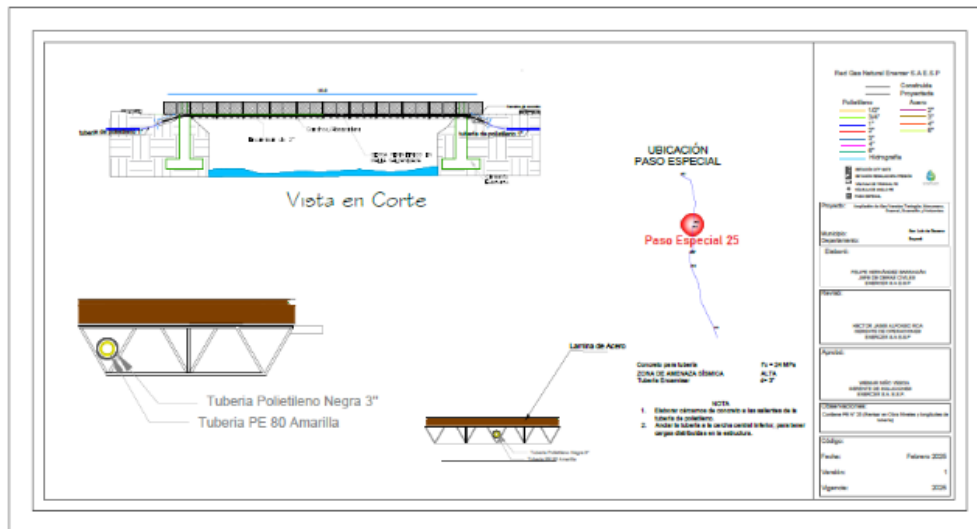


Ilustración 26: Plano 3.10 Tubería polietileno de 3" 10 m TPE 1 Colgado a estructura (puente)

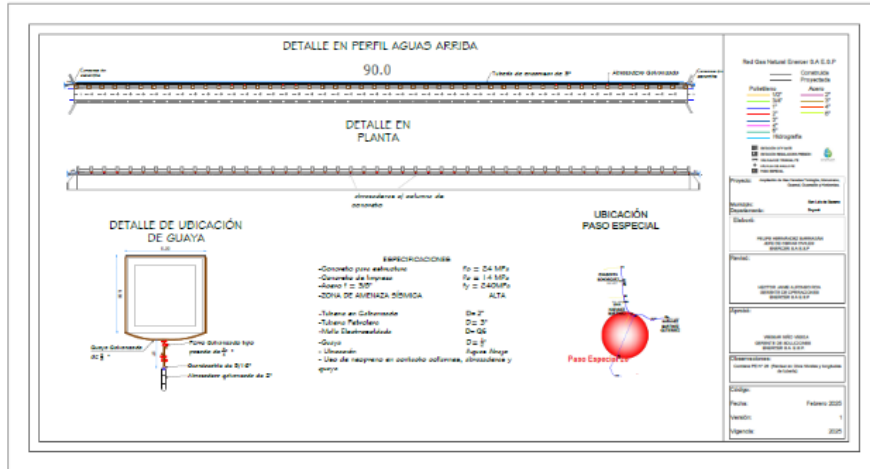


Ilustración 27: Plano 3.11 Tubería polietileno 3" 90 m TPE 1 Colgado a estructura (puente)

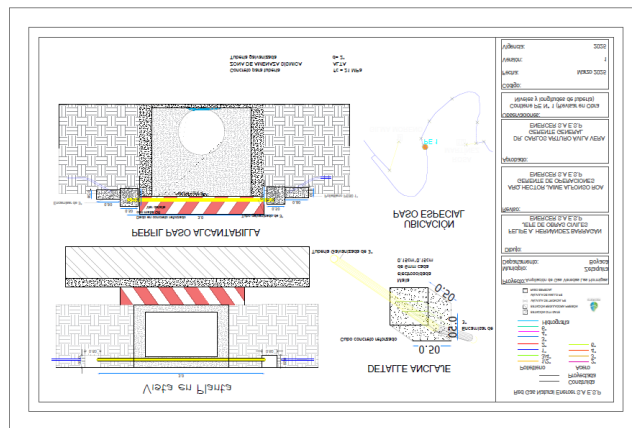


Ilustración 28 Plano 3.12 Paso Especial dados de concreto 3 m TPE 1 alcantarilla

NOMBRE DEL PROYECTO						
"PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE COBERTURA DE GAS NATURAL PARA LAS VEREDAS TONTOGÜE, MONUMENTO, GUAMAL, GUAMALITO, HORIZONTES DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE GACENO EN EL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ"						
UNIDAD CONSTRUCTIVA						
CODIGO	DESCRIPCION					UNIDAD
PE-20-1"	PASO ESPECIAL N° 20 - DADOS DE CONCRETO Ø 3", 2 m - TPE Ø 1" Alcantarilla BoxCulvert					Unidad
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS						
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANT./REND.	% INCREM.	VR. UNITARIO	VR. TOTAL
HM	Herramienta Menor	Hora	5.00	0%	\$ 1,569	\$ 7,845
EQ	Equipos	Hora	3.00	0%	\$ 10,188	\$ 30,564
SUBTOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPOS						\$ 38,409

MATERIALES						
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANT./REND.	% DESPERD.	VR. UNITARIO	VR. TOTAL
MA-017	Cemento Argos por 50 kilogramos	Bulto	3.00	5%	\$ 41,938	\$ 132,105
MA-026	Gravilla de 3/4"	m3	0.24	5%	\$ 125,188	\$ 31,547
MA-009	Arena	M3	0.20	5%	\$ 118,929	\$ 24,975
MA-006	Agua	lts	56	5%	\$ 225	\$ 13,230
MA-106	Tubería estructural d= 3" e=4 mm. Tipo estructura en acero.	ML	2	5%	\$ 85,139	\$ 178,792
MA-043	Pintura Amarilla Trafico	GL	0.25	5%	\$ 178,894	\$ 46,960
MA-105	Wash Primer 509A	GL	0.15	5%	\$ 179,019	\$ 28,195
MA-023	Disolvente Thiner	GL	0.5	5%	\$ 47,571	\$ 24,975
MA-049	Puntilla 1 1/2"	LB	1	5%	\$ 14,897	\$ 15,642
MA-059	Tablas (medidas 0,30m*0,023m*3m)	UND	4	5%	\$ 43,816	\$ 184,027
MA-073	Tubería pe 80 1" (amarilla)	UN	4	5%	\$ 6,009	\$ 25,238
MA-007	Alambre negro	KG	2	5%	\$ 13,645	\$ 28,655
MA-035	Malla electrosoldada de 6mm por 0.15*0.15	M2	2	5%	\$ 23,786	\$ 49,951
MA-103	Plastico negro CAL.3.5	m2	4	5%	\$ 2,003	\$ 8,413
MA-062	Tubería de encamisar pe negra 3"	ML	4	5%	\$ 7,386	\$ 31,021
						\$ -
SUBTOTAL MATERIALES						\$ 823,726

MANO DE OBRA TECNICA						
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANT./REND.	% INCREM.	VR. UNITARIO	VR. TOTAL
Cuadrilla 1	Cuadrilla para Localización y Replanteo	Hora	1	-	\$ 210,777	\$ 210,777
Cuadrilla 2	Cuadrilla para Excavación	Hora	1	-	\$ 137,456	\$ 137,456
Cuadrilla 4	Cuadrilla para Concretos - Mezcla e Instalación	Hora	2	-	\$ 279,245	\$ 558,490
Cuadrilla 3	Cuadrilla para Aceros de Refuerzo	Hora	0.5	-	\$ 208,350	\$ 104,175
						\$ -
SUBTOTAL MANO DE OBRA TECNICA						\$ 1,010,898

COSTOS HSE						
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANT./REND.	% INCREM.	VR. UNITARIO	VR. TOTAL
HSE-EPP	Elementos de Protección Personal	Global	0.5	-	\$ 68,577	\$ 34,289
HSE-ESI	Elementos de Seguridad Industrial	Global	0.5	-	\$ 8,667	\$ 4,334
Cuadrilla 9	Cuadrilla HSE - Localización y replanteo	Hora	0.5	-	\$ 53,702	\$ 26,851
Cuadrilla 10	Cuadrilla HSE - Excavaciones	Hora	0.5	-	\$ 53,702	\$ 26,851
Cuadrilla 12	Cuadrilla HSE - Concretos	Hora	0.5	-	\$ 53,702	\$ 26,851

Cuadrilla 11	Cuadrilla HSE - Aceros de refuerzo	Hora	0.5	-	\$ 53,702	\$ 26,851
Cuadrilla 13	Cuadrilla HSE - Instalación de Tubo	Hora	0.5	-	\$ 53,702	\$ 26,851
SUBTOTAL COSTOS DE HSE						\$ 172,878

TRANSPORTE DE MATERIAL Y PERSONAL						
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANT./REND.	% INCREM.	VR. UNITARIO	VR. TOTAL
TRANS-MAT	Transporte de Materiales	Global	1	-	\$ 914,835	\$ 914,835
TRANS-PER	Transporte de Personal	Global	1	-	\$ 274,451	\$ 274,451
GAST-MAN	Gastos de Mantenimiento de Personal	Global	1	-	\$ 86,547	\$ 86,547
SUBTOTAL TRANSPORTE DE MATERIAL Y PERSONAL						\$ 1,275,833

Incremento HE y EQ	0.0%
Desperdicio Materiales	5.0%
Incremento MO y HSE	0.0%
Incremento TR y GM	0.0%

SUBTOTAL APU	\$ 3,321,744
---------------------	---------------------

ADMINISTRACION	18%	597,914
IMPREVISTOS	7%	232,522
UTILIDAD	5%	166,087
IVA SOBRE UTILIDAD	19%	31,557

TOTAL APU	\$ 4,349,824
------------------	---------------------

37 Formato 5.1 APU Paso Especial dados de concreto 2 m TPE 1" Box Culvert

NOMBRE DEL PROYECTO	
"PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE COBERTURA DE GAS NATURAL PARA LAS VEREDAS TONTOGÜE, MONUMENTO, GUAMAL, GUAMALITO, HORIZONTES DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE GACENO EN EL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ"	

UNIDAD CONSTRUCTIVA		
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD
PE-21-1"	PASO ESPECIAL N° 21 - DADOS DE CONCRETO Ø 3", 3 m - TPE Ø 1" Alcantarilla	Unidad

HERRAMIENTAS Y EQUIPOS						
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANT./REND.	% INCREM.	VR. UNITARIO	VR. TOTAL
HM	Herramienta Menor	Hora	5.00	0%	\$ 1,569	\$ 7,845
EQ	Equipos	Hora	3.00	0%	\$ 10,188	\$ 30,564
SUBTOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPOS						\$ 38,409

MATERIALES						
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANT./REND.	% DESPERD.	VR. UNITARIO	VR. TOTAL
MA-017	Cemento Argos por 50 kilogramos	Bulto	3.00	5%	\$ 41,938	\$ 132,105

MA-026	Gravilla de 3/4"	m3	0.24	5%	\$ 125,188	\$ 31,547
MA-009	Arena	M3	0.20	5%	\$ 118,929	\$ 24,975
MA-006	Agua	lts	56	5%	\$ 225	\$ 13,230
MA-106	Tubería estructural d= 3" e=4 mm. Tipo estructura en acero.	ML	3	5%	\$ 85,139	\$ 268,188
MA-043	Pintura Amarilla Trafico	GL	0.25	5%	\$ 178,894	\$ 46,960
MA-105	Wash Primer 509A	GL	0.25	5%	\$ 179,019	\$ 46,992
MA-023	Disolvente Thiner	GL	0.5	5%	\$ 47,571	\$ 24,975
MA-049	Puntilla 1 1/2"	LB	1	5%	\$ 14,897	\$ 15,642
MA-059	Tablas (medidas 0,30m*0,023m*3m)	UND	4	5%	\$ 43,816	\$ 184,027
MA-073	Tubería pe 80 1" (amarilla)	UN	6	5%	\$ 6,009	\$ 37,857
MA-007	Alambre negro	KG	2	5%	\$ 13,645	\$ 28,655
MA-035	Malla electrosoldada de 6mm por 0.15*0.15	M2	2	5%	\$ 23,786	\$ 49,951
MA-103	Plastico negro CAL.3.5	m2	4	5%	\$ 2,003	\$ 8,413
MA-062	Tubería de encamisar pe negra 3"	ML	4	5%	\$ 7,386	\$ 31,021
						\$ -
SUBTOTAL MATERIALES						\$ 944,538

MANO DE OBRA TECNICA						
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANT./REND.	% INCREM.	VR. UNITARIO	VR. TOTAL
Cuadrilla 1	Cuadrilla para Localización y Replanteo	Hora	1	-	\$ 210,777	\$ 210,777
Cuadrilla 2	Cuadrilla para Excavación	Hora	1	-	\$ 137,456	\$ 137,456
Cuadrilla 4	Cuadrilla para Concretos - Mezcla e Instalación	Hora	2	-	\$ 279,245	\$ 558,490
Cuadrilla 3	Cuadrilla para Aceros de Refuerzo	Hora	0.5	-	\$ 208,350	\$ 104,175
						\$ -
SUBTOTAL MANO DE OBRA TECNICA						\$ 1,010,898

COSTOS HSE						
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANT./REND.	% INCREM.	VR. UNITARIO	VR. TOTAL
HSE-EPP	Elementos de Protección Personal	Global	0.5	-	\$ 68,577	\$ 34,289
HSE-ESI	Elementos de Seguridad Industrial	Global	0.5	-	\$ 8,667	\$ 4,334
Cuadrilla 9	Cuadrilla HSE - Localización y replanteo	Hora	0.5	-	\$ 53,702	\$ 26,851
Cuadrilla 10	Cuadrilla HSE - Excavaciones	Hora	0.5	-	\$ 53,702	\$ 26,851
Cuadrilla 12	Cuadrilla HSE - Concretos	Hora	0.5	-	\$ 53,702	\$ 26,851
Cuadrilla 11	Cuadrilla HSE - Aceros de refuerzo	Hora	0.5	-	\$ 53,702	\$ 26,851
Cuadrilla 13	Cuadrilla HSE - Instalación de Tubo	Hora	0.5	-	\$ 53,702	\$ 26,851
SUBTOTAL COSTOS DE HSE						\$ 172,878

TRANSPORTE DE MATERIAL Y PERSONAL						
-----------------------------------	--	--	--	--	--	--

CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANT./REND.	% INCREM.	VR. UNITARIO	VR. TOTAL
TRANS-MAT	Transporte de Materiales	Global	1	-	\$ 914,835	\$ 914,835
TRANS-PER	Transporte de Personal	Global	1	-	\$ 274,451	\$ 274,451
GAST-MAN	Gastos de Mantenimiento de Personal	Global	1	-	\$ 86,547	\$ 86,547
SUBTOTAL TRANSPORTE DE MATERIAL Y PERSONAL						\$ 1,275,833

Incremento HE y EQ	0.0%
Desperdicio Materiales	5.0%
Incremento MO y HSE	0.0%
Incremento TR y GM	0.0%

SUBTOTAL APU	\$ 3,442,556
---------------------	---------------------

ADMINISTRACION	18%	619,660
IMPREVISTOS	7%	240,979
UTILIDAD	5%	172,128
IVA SOBRE UTILIDAD	19%	32,704

TOTAL APU	\$ 4,508,027
------------------	---------------------

38 Formato 5.1 APU Paso Especial dados de concreto 3 m TPE 1 alcantarilla

NOMBRE DEL PROYECTO
"PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE COBERTURA DE GAS NATURAL PARA LAS VEREDAS TONTOGÜE, MONUMENTO, GUAMAL, GUAMALITO, HORIZONTES DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE GACENO EN EL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ"

UNIDAD CONSTRUCTIVA		
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD
PE-22-1"	PASO ESPECIAL N° 22 - DADOS DE CONCRETO Ø 3", 4,5 m - TPE Ø 1" Caño	Unidad

HERRAMIENTAS Y EQUIPOS						
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANT./REND.	% INCREM.	VR. UNITARIO	VR. TOTAL
HM	Herramienta Menor	Hora	5.00	0%	\$ 1,569	\$ 7,845
EQ	Equipos	Hora	3.00	0%	\$ 10,188	\$ 30,564
SUBTOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPOS						\$ 38,409

MATERIALES						
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANT./REND.	% DESPERD.	VR. UNITARIO	VR. TOTAL
MA-017	Cemento Argos por 50 kilogramos	Bulto	3.00	5%	\$ 41,938	\$ 132,105
MA-026	Gravilla de 3/4"	m3	0.24	5%	\$ 125,188	\$ 31,547
MA-009	Arena	M3	0.20	5%	\$ 118,929	\$ 24,975
MA-006	Agua	lts	56	5%	\$ 225	\$ 13,230
MA-106	Tubería estructural d= 3" e=4 mm. Tipo estructura en acero.	ML	4.5	5%	\$ 85,139	\$ 402,282
MA-043	Pintura Amarilla Trafico	GL	0.25	5%	\$ 178,894	\$ 46,960

MA-105	Wash Primer 509A	GL	0.2	5%	\$ 179,019	\$ 37,594
MA-023	Disolvente Thiner	GL	0.5	5%	\$ 47,571	\$ 24,975
MA-049	Puntilla 1 1/2"	LB	1	5%	\$ 14,897	\$ 15,642
MA-059	Tablas (medidas 0,30m*0,023m*3m)	UND	4	5%	\$ 43,816	\$ 184,027
MA-073	Tubería pe 80 1" (amarilla)	UN	6.5	5%	\$ 6,009	\$ 41,011
MA-007	Alambre negro	KG	2	5%	\$ 13,645	\$ 28,655
MA-035	Malla electrosoldada de 6mm por 0.15*0.15	M2	2	5%	\$ 23,786	\$ 49,951
MA-103	Plastico negro CAL.3.5	m2	4	5%	\$ 2,003	\$ 8,413
MA-062	Tubería de encamisar pe negra 3"	ML	4	5%	\$ 7,386	\$ 31,021
						\$ -
SUBTOTAL MATERIALES						\$ 1,072,388

MANO DE OBRA TECNICA						
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANT./REND.	% INCREM.	VR. UNITARIO	VR. TOTAL
Cuadrilla 1	Cuadrilla para Localización y Replanteo	Hora	1	-	\$ 210,777	\$ 210,777
Cuadrilla 2	Cuadrilla para Excavación	Hora	1	-	\$ 137,456	\$ 137,456
Cuadrilla 4	Cuadrilla para Concretos - Mezcla e Instalación	Hora	2	-	\$ 279,245	\$ 558,490
Cuadrilla 3	Cuadrilla para Aceros de Refuerzo	Hora	0.5	-	\$ 208,350	\$ 104,175
						\$ -
SUBTOTAL MANO DE OBRA TECNICA						\$ 1,010,898

COSTOS HSE						
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANT./REND.	% INCREM.	VR. UNITARIO	VR. TOTAL
HSE-EPP	Elementos de Protección Personal	Global	0.5	-	\$ 68,577	\$ 34,289
HSE-ESI	Elementos de Seguridad Industrial	Global	0.5	-	\$ 8,667	\$ 4,334
Cuadrilla 9	Cuadrilla HSE - Localización y replanteo	Hora	0.5	-	\$ 53,702	\$ 26,851
Cuadrilla 10	Cuadrilla HSE - Excavaciones	Hora	0.5	-	\$ 53,702	\$ 26,851
Cuadrilla 12	Cuadrilla HSE - Concretos	Hora	0.5	-	\$ 53,702	\$ 26,851
Cuadrilla 11	Cuadrilla HSE - Aceros de refuerzo	Hora	0.5	-	\$ 53,702	\$ 26,851
Cuadrilla 13	Cuadrilla HSE - Instalación de Tubo	Hora	0.5	-	\$ 53,702	\$ 26,851
SUBTOTAL COSTOS DE HSE						\$ 172,878

TRANSPORTE DE MATERIAL Y PERSONAL						
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANT./REND.	% INCREM.	VR. UNITARIO	VR. TOTAL
TRANS-MAT	Transporte de Materiales	Global	1	-	\$ 914,835	\$ 914,835
TRANS-PER	Transporte de Personal	Global	1	-	\$ 274,451	\$ 274,451

GAST-MAN	Gastos de Mantenición de Personal	Global	1	-	\$ 86,547	\$ 86,547
SUBTOTAL TRANSPORTE DE MATERIAL Y PERSONAL						\$ 1,275,833

Incremento HE y EQ	0.0%
Desperdicio Materiales	5.0%
Incremento MO y HSE	0.0%
Incremento TR y GM	0.0%

SUBTOTAL APU	\$ 3,570,406
---------------------	---------------------

ADMINISTRACION	18%	642,673
IMPREVISTOS	7%	249,928
UTILIDAD	5%	178,520
IVA SOBRE UTILIDAD	19%	33,919

TOTAL APU	\$ 4,675,446
------------------	---------------------

39 Formato 5.1 APU Datos de concreto 3" 4,5 m TPE 1" Caño

NOMBRE DEL PROYECTO	
"PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE COBERTURA DE GAS NATURAL PARA LAS VEREDAS TONTOGÜE, MONUMENTO, GUAMAL, GUAMALITO, HORIZONTES DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE GACENO EN EL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ"	

UNIDAD CONSTRUCTIVA		
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD
PE-24-1"	PASO ESPECIAL N° 24 - DADOS DE CONCRETO Ø 3", 5 m - TPE Ø 1" Alcantarilla	Unidad

HERRAMIENTAS Y EQUIPOS						
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANT./REND.	% INCREM.	VR. UNITARIO	VR. TOTAL
HM	Herramienta Menor	Hora	5.00	0%	\$ 1,569	\$ 7,845
EQ	Equipos	Hora	3.00	0%	\$ 10,188	\$ 30,564
SUBTOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPOS						\$ 38,409

MATERIALES						
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANT./REND.	% DESPERD.	VR. UNITARIO	VR. TOTAL
MA-017	Cemento Argos por 50 kilogramos	Bulto	3.00	5%	\$ 41,938	\$ 132,105
MA-026	Gravilla de 3/4"	m3	0.24	5%	\$ 125,188	\$ 31,547
MA-009	Arena	M3	0.20	5%	\$ 118,929	\$ 24,975
MA-006	Agua	lts	56	5%	\$ 225	\$ 13,230
MA-106	Tubería estructural d= 3" e=4 mm. Tipo estructura en acero.	ML	6	5%	\$ 85,139	\$ 536,376
MA-043	Pintura Amarilla Trafico	GL	0.25	5%	\$ 178,894	\$ 46,960
MA-105	Wash Primer 509A	GL	0.2	5%	\$ 179,019	\$ 37,594
MA-023	Disolvente Thiner	GL	0.5	5%	\$ 47,571	\$ 24,975
MA-049	Puntilla 1 1/2"	LB	1	5%	\$ 14,897	\$ 15,642
MA-059	Tablas (medidas 0,30m*0,023m*3m)	UND	4	5%	\$ 43,816	\$ 184,027

MA-073	Tubería pe 80 1" (amarilla)	UN	6	5%	\$ 6,009	\$ 37,857
MA-007	Alambre negro	KG	2	5%	\$ 13,645	\$ 28,655
MA-035	Malla electrosoldada de 6mm por 0.15*0.15	M2	2	5%	\$ 23,786	\$ 49,951
MA-103	Plastico negro CAL.3.5	m2	4	5%	\$ 2,003	\$ 8,413
MA-062	Tubería de encamisar pe negra 3"	ML	4	5%	\$ 7,386	\$ 31,021
						\$ -
SUBTOTAL MATERIALES						\$ 1,203,328

MANO DE OBRA TECNICA						
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANT./REND.	% INCREM.	VR. UNITARIO	VR. TOTAL
Cuadrilla 1	Cuadrilla para Localización y Replanteo	Hora	1	-	\$ 210,777	\$ 210,777
Cuadrilla 2	Cuadrilla para Excavación	Hora	1	-	\$ 137,456	\$ 137,456
Cuadrilla 4	Cuadrilla para Concretos - Mezcla e Instalación	Hora	2	-	\$ 279,245	\$ 558,490
Cuadrilla 3	Cuadrilla para Aceros de Refuerzo	Hora	0.5	-	\$ 208,350	\$ 104,175
						\$ -
SUBTOTAL MANO DE OBRA TECNICA						\$ 1,010,898

COSTOS HSE						
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANT./REND.	% INCREM.	VR. UNITARIO	VR. TOTAL
HSE-EPP	Elementos de Protección Personal	Global	0.5	-	\$ 68,577	\$ 34,289
HSE-ESI	Elementos de Seguridad Industrial	Global	0.5	-	\$ 8,667	\$ 4,334
Cuadrilla 9	Cuadrilla HSE - Localización y replanteo	Hora	0.5	-	\$ 53,702	\$ 26,851
Cuadrilla 10	Cuadrilla HSE - Excavaciones	Hora	0.5	-	\$ 53,702	\$ 26,851
Cuadrilla 12	Cuadrilla HSE - Concretos	Hora	0.5	-	\$ 53,702	\$ 26,851
Cuadrilla 11	Cuadrilla HSE - Aceros de refuerzo	Hora	0.5	-	\$ 53,702	\$ 26,851
Cuadrilla 13	Cuadrilla HSE - Instalación de Tubo	Hora	0.5	-	\$ 53,702	\$ 26,851
SUBTOTAL COSTOS DE HSE						\$ 172,878

TRANSPORTE DE MATERIAL Y PERSONAL						
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANT./REND.	% INCREM.	VR. UNITARIO	VR. TOTAL
TRANS-MAT	Transporte de Materiales	Global	1	-	\$ 914,835	\$ 914,835
TRANS-PER	Transporte de Personal	Global	1	-	\$ 274,451	\$ 274,451
GAST-MAN	Gastos de Manutención de Personal	Global	1	-	\$ 86,547	\$ 86,547
SUBTOTAL TRANSPORTE DE MATERIAL Y PERSONAL						\$ 1,275,833

Incremento HE y EQ

SUBTOTAL APU **\$ 3,701,346**

0.0%
Desperdicio Materiales
5.0%
Incremento MO y HSE
0.0%
Incremento TR y GM
0.0%

ADMINISTRACION	18%	666,242
IMPREVISTOS	7%	259,094
UTILIDAD	5%	185,067
IVA SOBRE UTILIDAD	19%	35,163

TOTAL APU	\$ 4,846,912
------------------	---------------------

40 Formato 5.1 APU Datos de concreto 3" 5m TPE 1 Alcantarilla

NOMBRE DEL PROYECTO		
"PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE COBERTURA DE GAS NATURAL PARA LAS VEREDAS TONTOGÜE, MONUMENTO, GUAMAL, GUAMALITO, HORIZONTES DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE GACENO EN EL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ"		

UNIDAD CONSTRUCTIVA		
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD
PE-23-1"	PASO ESPECIAL N° 23 - TUBERIA GALVANIZADA Ø 2", CON I Y GUAYA - 11 m - TPE Ø 1" (Batea)	Unidad

HERRAMIENTAS Y EQUIPOS						
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANT./REND.	% INCREM.	VR. UNITARIO	VR. TOTAL
HM	Herramienta Menor	Hora	4.00	0%	\$ 1,569	\$ 6,276
EQ	Equipos	Hora	3.00	0%	\$ 10,188	\$ 30,564
SUBTOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPOS						\$ 36,840

MATERIALES						
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANT./REND.	% DESPERD.	VR. UNITARIO	VR. TOTAL
MA-017	Cemento Argos por 50 kilogramos	Bulto	7.00	5%	\$ 41,938	\$ 308,244
MA-026	Gravilla de 3/4"	m3	0.70	5%	\$ 125,188	\$ 92,013
MA-009	Arena	M3	0.52	5%	\$ 118,929	\$ 64,935
MA-006	Agua	lts	156	5%	\$ 225	\$ 36,855
MA-064	Tubería estructural d= 2" e=4 mm. Tipo estructura en acero.	ML	13	5%	\$ 62,594	\$ 854,408
MA-043	Pintura Amarilla Trafico	GL	0.5	5%	\$ 178,894	\$ 93,919
MA-105	Wash Primer 509A	GL	0.5	5%	\$ 179,019	\$ 93,985
MA-023	Disolvente Thiner	GL	1	5%	\$ 47,571	\$ 49,950
MA-099	Collarin para tubería de 2 a 3" en Tubería estructural	UND	1	5%	\$ 62,594	\$ 65,724
MA-039	Perro 1/2" tipo pesado	UN	8	5%	\$ 17,526	\$ 147,218
MA-041	Perro 5/16" tipo pesado	UN	8	5%	\$ 6,259	\$ 52,576
MA-049	Puntilla 1 1/2"	LB	3	5%	\$ 14,897	\$ 46,926

MA-059	Tablas (medidas 0,30m*0,023m*3m)	UND	8	5%	\$ 43,816	\$ 368,054
MA-073	Tubería pe 80 1" (amarilla)	ML	13	5%	\$ 6,009	\$ 82,023
MA-086	Varilla 3/8" 40000 psi L=6.00m	UN	5	5%	\$ 21,128	\$ 110,922
MA-081	Varilla 1/2" 60000 psi L=9 m	UN	3	5%	\$ 54,881	\$ 172,875
MA-095	l en Tubería tipo petrolera con collarin	UND	2	5%	\$ 438,158	\$ 920,132
MA-094	Codos en tubería petrolera para PE	UND	2	5%	\$ 75,113	\$ 157,737
MA-015	Cable de acero galvanizado d=1/4"	ML	2	5%	\$ 35,053	\$ 73,611
MA-014	Cable de acero galvanizado d=1/2"	ML	17	5%	\$ 65,724	\$ 1,173,173
MA-007	Alambre negro	KG	3	5%	\$ 13,645	\$ 42,982
MA-035	Malla electrosoldada de 6mm por 0.15*0.15	M2	2	5%	\$ 23,786	\$ 49,951
MA-104	Neopreno plano negro 10mm, *metro	ML	5	5%	\$ 13,771	\$ 72,298
MA-103	Plastico negro CAL.3.5	m2	5	5%	\$ 2,003	\$ 10,516
MA-030	Guardacable 1/4"	UN	2	5%	\$ 7,011	\$ 14,723
MA-108	Tubería pe 100 90 mm Negra 3"	ML	4	5%	\$ 29,854	\$ 125,387
						\$ -
SUBTOTAL MATERIALES						\$ 5,281,137

MANO DE OBRA TECNICA						
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANT./REND.	% INCREM.	VR. UNITARIO	VR. TOTAL
Cuadrilla 1	Cuadrilla para Localización y Replanteo	Hora	1	-	\$ 210,777	\$ 210,777
Cuadrilla 2	Cuadrilla para Excavación	Hora	2	-	\$ 137,456	\$ 274,912
Cuadrilla 4	Cuadrilla para Concretos - Mezcla e Instalación	Hora	4	-	\$ 279,245	\$ 1,116,980
Cuadrilla 5	Cuadrilla para soldadura y/o corte e Instalación de Tubo	Hora	4	-	\$ 146,382	\$ 585,528
SUBTOTAL MANO DE OBRA TECNICA						\$ 2,188,197

COSTOS HSE						
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANT./REND.	% INCREM.	VR. UNITARIO	VR. TOTAL
HSE-EPP	Elementos de Protección Personal	Global	0.5	-	\$ 68,577	\$ 34,289
HSE-ESI	Elementos de Seguridad Industrial	Global	0.5	-	\$ 8,667	\$ 4,334
Cuadrilla 9	Cuadrilla HSE - Localización y replanteo	Hora	1		\$ 53,702	\$ 53,702
Cuadrilla 10	Cuadrilla HSE - Excavaciones	Hora	1		\$ 53,702	\$ 53,702
Cuadrilla 12	Cuadrilla HSE - Concretos	Hora	1		\$ 53,702	\$ 53,702
Cuadrilla 13	Cuadrilla HSE - Instalación de Tubo	Hora	1		\$ 53,702	\$ 53,702

SUBTOTAL COSTOS DE HSE						\$ 253,431
-------------------------------	--	--	--	--	--	-------------------

TRANSPORTE DE MATERIAL Y PERSONAL						
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANT./REND.	% INCREM.	VR. UNITARIO	VR. TOTAL
TRANS-MAT	Transporte de Materiales	Global	1	-	\$ 914,835	\$ 914,835
TRANS-PER	Transporte de Personal	Global	1		\$ 274,451	\$ 274,451
GAST-MAN	Gastos de Manutención de Personal	Global	1		\$ 86,547	\$ 86,547
SUBTOTAL TRANSPORTE DE MATERIAL Y PERSONAL						\$ 1,275,833

Incremento HE y EQ	0.0%
Desperdicio Materiales	5.0%
Incremento MO y HSE	0.0%
Incremento TR y GM	0.0%

SUBTOTAL APU	\$ 9,035,438
---------------------	---------------------

ADMINISTRACION	18%	1,626,379
IMPREVISTOS	7%	632,481
UTILIDAD	5%	451,772
IVA SOBRE UTILIDAD	19%	85,837

TOTAL APU	\$ 11,831,907
------------------	----------------------

41 Formato 5.1 APU Tubería Galvanizada 2" 11 m TPE 1" Batea Plano

NOMBRE DEL PROYECTO	
"PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE COBERTURA DE GAS NATURAL PARA LAS VEREDAS TONTOGÜE, MONUMENTO, GUAMAL, GUAMALITO, HORIZONTES DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE GACENO EN EL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ"	

UNIDAD CONSTRUCTIVA		
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD
PE-25-1"	PASO ESPECIAL N° 25 - TUBERIA POLIETILENO DE 3" , 10 m - TPE Ø 1" (Colgada a estructura, Puente)	Unidad

HERRAMIENTAS Y EQUIPOS						
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANT./REND.	% INCREM.	VR. UNITARIO	VR. TOTAL
HM	Herramienta Menor	Hora	5.00	0%	\$ 1,569	\$ 7,845
EQ	Equipos	Hora	3.00	0%	\$ 10,188	\$ 30,564
SUBTOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPOS						\$ 38,409

MATERIALES						
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANT./REND.	% DESPERD.	VR. UNITARIO	VR. TOTAL
MA-017	Cemento Argos por 50 kilogramos	Bulto	5.00	5%	\$ 41,938	\$ 220,175
MA-026	Gravilla de 3/4"	m3	5.78	5%	\$ 125,188	\$ 759,766
MA-009	Arena	M3	0.05	5%	\$ 118,929	\$ 6,244
MA-006	Agua	lts	137	5%	\$ 225	\$ 32,319

MA-108	Tuberia pe 100 90 mm Negra 3"	ML	12	5%	\$ 29,854	\$ 376,160
MA-049	Puntilla 1 1/2"	LB	1	5%	\$ 14,897	\$ 15,642
MA-059	Tablas (medidas 0,30m*0,023m*3m)	UND	1	5%	\$ 43,816	\$ 46,007
MA-073	Tubería pe 80 1" (amarilla)	ML	12	5%	\$ 6,009	\$ 75,713
MA-007	Alambre negro	KG	0.5	5%	\$ 13,645	\$ 7,164
MA-103	Plastico negro CAL.3.5	m2	2	5%	\$ 2,003	\$ 4,206
						\$ -
						\$ -
						\$ -
						\$ -
						\$ -
						\$ -
						\$ -
SUBTOTAL MATERIALES						\$ 1,543,396

MANO DE OBRA TECNICA						
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANT./REND.	% INCREM.	VR. UNITARIO	VR. TOTAL
Cuadrilla 1	Cuadrilla para Localización y Replanteo	Hora	0.5	-	\$ 210,777	\$ 105,389
Cuadrilla 2	Cuadrilla para Excavación	Hora	1	-	\$ 137,456	\$ 137,456
Cuadrilla 4	Cuadrilla para Concretos - Mezcla e Instalación	Hora	1	-	\$ 279,245	\$ 279,245
Cuadrilla 3	Cuadrilla para Aceros de Refuerzo	Hora	0	-	\$ 208,350	\$ -
						\$ -
SUBTOTAL MANO DE OBRA TECNICA						\$ 522,090

COSTOS HSE						
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANT./REND.	% INCREM.	VR. UNITARIO	VR. TOTAL
HSE-EPP	Elementos de Protección Personal	Global	1	-	\$ 68,577	\$ 68,577
HSE-ESI	Elementos de Seguridad Industrial	Global	1	-	\$ 8,667	\$ 8,667
Cuadrilla 9	Cuadrilla HSE - Localización y replanteo	Hora	1	-	\$ 53,702	\$ 53,702
Cuadrilla 10	Cuadrilla HSE - Excavaciones	Hora	1	-	\$ 53,702	\$ 53,702
Cuadrilla 12	Cuadrilla HSE - Concretos	Hora	1	-	\$ 53,702	\$ 53,702
Cuadrilla 11	Cuadrilla HSE - Aceros de refuerzo	Hora	1	-	\$ 53,702	\$ 53,702
Cuadrilla 13	Cuadrilla HSE - Instalación de Tubo	Hora	1	-	\$ 53,702	\$ 53,702
SUBTOTAL COSTOS DE HSE						\$ 345,754

TRANSPORTE DE MATERIAL Y PERSONAL						
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANT./REND.	% INCREM.	VR. UNITARIO	VR. TOTAL
TRANS-MAT	Transporte de Materiales	Global	1		\$ 914,835	\$ 914,835

TRANS-PER	Transporte de Personal	Global	1		\$ 274,451	\$ 274,451
GAST-MAN	Gastos de Manutención de Personal	Global	1		\$ 86,547	\$ 86,547
SUBTOTAL TRANSPORTE DE MATERIAL Y PERSONAL						\$ 1,275,833

Incremento HE y EQ	
0.0%	
Desperdicio Materiales	
5.0%	
Incremento MO y HSE	
0.0%	
Incremento TR y GM	
0.0%	

SUBTOTAL APU	\$ 3,725,482
---------------------	---------------------

ADMINISTRACION	18%	670,587
IMPREVISTOS	7%	260,784
UTILIDAD	5%	186,274
IVA SOBRE UTILIDAD	19%	35,392

TOTAL APU	\$ 4,878,519
------------------	---------------------

42 Formato 5.1 APU Tubería polietileno de 3" 10 m TPE 1 Colgado a estructura (puente)

NOMBRE DEL PROYECTO	
"PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE COBERTURA DE GAS NATURAL PARA LAS VEREDAS TONTOGÜE, MONUMENTO, GUAMAL, GUAMALITO, HORIZONTES DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE GACENO EN EL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ"	

UNIDAD CONSTRUCTIVA		
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD
PE-26-1"	PASO ESPECIAL N° 26- TUBERIA POLIETILENO DE 3" , 90 m - TPE Ø 1" (Colgada a estructura, Puente)	Unidad

HERRAMIENTAS Y EQUIPOS						
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANT./REND.	% INCREM.	VR. UNITARIO	VR. TOTAL
HM	Herramienta Menor	Hora	10.00	0%	\$ 1,569	\$ 15,690
EQ	Equipos	Hora	10.00	0%	\$ 10,188	\$ 101,880
SUBTOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPOS						\$ 117,570

MATERIALES						
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANT./REND.	% DESPERD.	VR. UNITARIO	VR. TOTAL
MA-017	Cemento Argos por 50 kilogramos	Bulto	5.00	5%	\$ 41,938	\$ 220,175
MA-026	Gravilla de 3/4"	m3	0.50	5%	\$ 125,188	\$ 65,724
MA-009	Arena	M3	0.50	5%	\$ 118,929	\$ 62,438
MA-006	Agua	lts	15	5%	\$ 225	\$ 3,544
MA-111	Piedra Rajon	M³	0	5%	\$ 75,113	\$ -
MA-108	Tubería pe 100 90 mm Negra 3"	ML	92	5%	\$ 29,854	\$ 2,883,896
MA-099	Collarin para tubería de 2 a 3" en Tubería estructural	UND	46	5%	\$ 62,594	\$ 3,023,290
MA-043	Pintura Amarilla Trafico	GL	1	5%	\$ 178,894	\$ 187,839
MA-105	Wash Primer 509A	GL	1	5%	\$ 179,019	\$ 187,970

MA-023	Disolvente Thiner	GL	1	5%	\$ 47,571	\$ 49,950
MA-073	Tubería pe 80 1" (amarilla)	ML	92	5%	\$ 6,009	\$ 580,469
MA-035	Malla electrosoldada de 6mm por 0.15*0.15	M2	2	5%	\$ 23,786	\$ 49,951
MA-097	Abrazaderas de 2" (1 1/2" * 3/16") con pernos (para PE Cruce de vía)	UND	46	5%	\$ 12,519	\$ 604,668
MA-060	Tornillo y Tuerca Hexagonal y Arandela Plana 5/8"	UND	46	5%	\$ 4,882	\$ 235,801
MA-109	Polea 4" Para Guaya 1" Con Doble Rodamiento	UND	2	5%	\$ 152,604	\$ 320,468
MA-112	Perro 3/4" tipo pesado	UND	4	5%	\$ 24,599	\$ 103,316
MA-041	Perro 5/16" tipo pesado	UN	0	5%	\$ 6,259	\$ -
MA-113	Guardacable 3/4"	UND	2	5%	\$ 8,137	\$ 17,088
MA-031	Guardacable 5/16"	UN	0	5%	\$ 6,322	\$ -
MA-027	Guardacable 1"	UN	2	5%	\$ 17,339	\$ 36,412
MA-012	Cable de acero galvanizado 1070 tipo arado d= 3/8" galvanizado	ML	92	5%	\$ 15,023	\$ 1,451,222
MA-016	Cable pendolón acero 1070 tipo arado d=5/16" galvanizado	ML	0	5%	\$ 10,015	\$ -
MA-079	Varilla 1" 60000 psi L=9 m	UN	0	5%	\$ 116,988	\$ -
MA-081	Varilla 1/2" 60000 psi L=9 m	UN	2	5%	\$ 54,881	\$ 115,250
MA-049	Puntilla 1 1/2"	LB	2	5%	\$ 14,897	\$ 31,284
MA-059	Tablas (medidas 0,30m*0,023m*3m)	UND	3	5%	\$ 43,816	\$ 138,020
MA-073	Tubería pe 80 1" (amarilla)	ML	6	5%	\$ 6,009	\$ 37,857
MA-007	Alambre negro	KG	5	5%	\$ 13,645	\$ 71,636
MA-103	Plastico negro CAL.3.5	m2	3	5%	\$ 2,003	\$ 6,309
MA-104	Neopreno plano negro 10mm, *metro	ML	5	5%	\$ 13,771	\$ 72,298
						\$ -
						\$ -
SUBTOTAL MATERIALES						\$ 10,556,875

MANO DE OBRA TECNICA						
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANT./REND.	% INCREM.	VR. UNITARIO	VR. TOTAL
Cuadrilla 1	Cuadrilla para Localización y Replanteo	Hora	2	-	\$ 210,777	\$ 421,554
Cuadrilla 2	Cuadrilla para Excavación	Hora	5	-	\$ 137,456	\$ 687,280
Cuadrilla 4	Cuadrilla para Concretos - Mezcla e Instalación	Hora	5	-	\$ 279,245	\$ 1,396,225
Cuadrilla 3	Cuadrilla para Aceros de Refuerzo	Hora	5	-	\$ 208,350	\$ 1,041,750
						\$ -
SUBTOTAL MANO DE OBRA TECNICA						\$ 3,546,809

COSTOS HSE						
------------	--	--	--	--	--	--

CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANT./REND.	% INCREM.	VR. UNITARIO	VR. TOTAL
HSE-EPP	Elementos de Protección Personal	Global	1	-	\$ 68,577	\$ 68,577
HSE-ESI	Elementos de Seguridad Industrial	Global	1	-	\$ 8,667	\$ 8,667
Cuadrilla 9	Cuadrilla HSE - Localización y replanteo	Hora	1	-	\$ 53,702	\$ 53,702
Cuadrilla 10	Cuadrilla HSE - Excavaciones	Hora	1	-	\$ 53,702	\$ 53,702
Cuadrilla 12	Cuadrilla HSE - Concretos	Hora	1	-	\$ 53,702	\$ 53,702
Cuadrilla 11	Cuadrilla HSE - Aceros de refuerzo	Hora	1	-	\$ 53,702	\$ 53,702
Cuadrilla 13	Cuadrilla HSE - Instalación de Tubo	Hora	1	-	\$ 53,702	\$ 53,702
SUBTOTAL COSTOS DE HSE						\$ 345,754

TRANSPORTE DE MATERIAL Y PERSONAL						
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANT./REND.	% INCREM.	VR. UNITARIO	VR. TOTAL
TRANS-MAT	Transporte de Materiales	Global	2	-	\$ 914,835	\$ 1,829,670
TRANS-PER	Transporte de Personal	Global	3	-	\$ 274,451	\$ 823,353
GAST-MAN	Gastos de Mantenimiento de Personal	Global	3	-	\$ 86,547	\$ 259,641
SUBTOTAL TRANSPORTE DE MATERIAL Y PERSONAL						\$ 2,912,664

Incremento HE y EQ	0.0%
Desperdicio Materiales	5.0%
Incremento MO y HSE	0.0%
Incremento TR y GM	0.0%

SUBTOTAL APU	\$ 17,479,672
---------------------	----------------------

ADMINISTRACION	18%	3,146,341
IMPREVISTOS	7%	1,223,577
UTILIDAD	5%	873,984
IVA SOBRE UTILIDAD	19%	166,057

TOTAL APU	\$ 22,889,631
------------------	----------------------

43 Formato 5.1 APU Tubería polietileno 3" 90 m TPE 1 Colgado a estructura (puente)

NOMBRE DEL PROYECTO
"PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE COBERTURA DE GAS NATURAL PARA LA VEREDA LLANO GRANDE EN EL MUNICIPIO DE GUATEQUE EN EL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ"

UNIDAD CONSTRUCTIVA		
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD
PE-1- 1"	PASO ESPECIAL N° 1 - 3 m - TPE Ø 1" Alcantarilla Camisa Estructural Ø 3",	Unidad

HERRAMIENTAS Y EQUIPOS						
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANT./REND.	% INCREM.	VR. UNITARIO	VR. TOTAL

HM	Herramienta Menor	Hora	5,00	0%	\$ 1.569	\$ 7.845
EQ	Equipos	Hora	3,00	0%	\$ 7.305	\$ 21.915
SUBTOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPOS						\$ 29.760

MATERIALES						
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANT./REND.	% DESPERD.	VR. UNITARIO	VR. TOTAL
MA-017	Cemento Argos por 50 kilogramos	Bulto	3,00	5%	\$ 41.938	\$ 132.105
MA-026	Gravilla de 3/4"	m3	0,20	5%	\$ 125.188	\$ 26.289
MA-009	Arena	M3	0,20	5%	\$ 118.929	\$ 24.975
MA-006	Agua	lts	57	5%	\$ 225	\$ 13.348
MA-106	Tubería estructural d= 3" e=4 mm. Tipo estructura en acero.	ML	3	5%	\$ 85.139	\$ 268.188
MA-043	Pintura Amarilla Trafico	GL	0,5	5%	\$ 180.271	\$ 94.642
MA-105	Wash Primer verde	GL	0,5	5%	\$ 259.890	\$ 136.442
MA-023	Disolvente Thinner	GL	1,5	5%	\$ 47.571	\$ 74.924
MA-049	Puntilla 1 1/2"	LB	1	5%	\$ 14.897	\$ 15.642
MA-059	Tablas (medidas 0,30m*0,023m*3m)	UND	3	5%	\$ 43.816	\$ 138.020
MA-073	Tubería pe 80 1" (amarilla)	ML	5	5%	\$ 6.009	\$ 31.547
MA-007	Alambre negro	KG	1	5%	\$ 13.645	\$ 14.327
MA-035	Malla electrosoldada de 6mm por 0.15*0.15	M2	2	5%	\$ 23.786	\$ 49.951
MA-103	Plástico negro CAL.3.5	m2	2	5%	\$ 2.003	\$ 4.206
MA-062	Tubería de encamisar pe negra 3"	ML	2	5%	\$ 7.386	\$ 15.511
						\$ -
						\$ -
SUBTOTAL MATERIALES						\$ 1.040.117

MANO DE OBRA TECNICA						
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANT./REND.	% INCREM.	VR. UNITARIO	VR. TOTAL
Cuadrilla 1	Cuadrilla para Localización y Replanteo	Hora	1	-	\$ 210.777	\$ 210.777
Cuadrilla 2	Cuadrilla para Excavación	Hora	0,5	-	\$ 137.456	\$ 68.728
Cuadrilla 4	Cuadrilla para Concretos - Mezcla e Instalación	Hora	2	-	\$ 279.245	\$ 558.490
Cuadrilla 3	Cuadrilla para Aceros de Refuerzo	Hora	0,5	-	\$ 208.350	\$ 104.175
						\$ -
SUBTOTAL MANO DE OBRA TECNICA						\$ 942.170

COSTOS HSE						
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANT./REND.	% INCREM.	VR. UNITARIO	VR. TOTAL
HSE-EPP	Elementos de Protección Personal	Global	0,5	-	\$ 891.495	\$ 445.748
HSE-ESI	Elementos de Seguridad Industrial	Global	0,5	-	\$ 112.669	\$ 56.335
Cuadrilla 9	Cuadrilla HSE - Localización y replanteo	Hora	0,5	-	\$ 53.702	\$ 26.851
Cuadrilla 10	Cuadrilla HSE - Excavaciones	Hora	0,5	-	\$ 53.702	\$ 26.851

Cuadrilla 12	Cuadrilla HSE - Concretos	Hora	0,5	-	\$ 53.702	\$ 26.851
Cuadrilla 11	Cuadrilla HSE - Aceros de refuerzo	Hora	0,5	-	\$ 53.702	\$ 26.851
Cuadrilla 13	Cuadrilla HSE - Instalación de Tubo	Hora	0,5	-	\$ 53.702	\$ 26.851
SUBTOTAL COSTOS DE HSE						\$ 636.338

TRANSPORTE DE MATERIAL Y PERSONAL						
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANT./REND.	% INCREM.	VR. UNITARIO	VR. TOTAL
TRANS-MAT	Transporte de Materiales	Global	0,5	-	\$ 500.752	\$ 250.376
TRANS-PER	Transporte de Personal	Global	1	-	\$ 125.188	\$ 125.188
						\$ -
SUBTOTAL TRANSPORTE DE MATERIAL Y PERSONAL						\$ 375.564

Incremento HE y EQ	
0,0%	
Desperdicio Materiales	
5,0%	
Incremento MO y HSE	
0,0%	
Incremento TR y GM	
0,0%	

SUBTOTAL APU	\$ 3.023.949
---------------------	---------------------

ADMINISTRACION	18%	544.311
IMPREVISTOS	7%	211.676
UTILIDAD	5%	151.197
IVA SOBRE UTILIDAD	19%	28.727

TOTAL APU	\$ 3.959.860
------------------	---------------------

44 Formato 5.2 APU Paso especial - 3 m - TPE 1" Alcantarilla Camisa Estructural

NOMBRE DEL PROYECTO	
"PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE GAS VEREDA HORMIGAS, MUNICIPIO DE ZETAQUIRA EN EL DEPARTAMENTO DE BOYACA"	

UNIDAD CONSTRUCTIVA		
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD
PE-1-1"	PASO ESPECIAL N° 1- DADOS DE CONCRETO Ø 3", 3,2 m - TPE Ø 1" Alcantarilla	Unidad

HERRAMIENTAS Y EQUIPOS						
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANT./REND.	% INCREM.	VR. UNITARIO	VR. TOTAL
HM	Herramienta Menor	Hora	5.00	0%	\$ 1,569	\$ 7,845
EQ	Equipos	Hora	3.00	0%	\$ 10,188	\$ 30,564
SUBTOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPOS						\$ 38,409

MATERIALES	
------------	--

CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANT./REND.	% DESPERD.	VR. UNITARIO	VR. TOTAL
MA-017	Cemento Argos por 50 kilogramos	Bulto	3.00	5%	#REF!	
MA-026	Gravilla de 3/4"	m3	0.24	5%	#REF!	
MA-009	Arena	M3	0.20	5%	#REF!	
MA-006	Agua	lts	56	5%	#REF!	
MA-106	Tubería estructural d= 3" e=4 mm. Tipo estructura en acero.	ML	3	5%	#REF!	
MA-043	Pintura Amarilla Trafico	GL	0.5	5%	#REF!	
MA-105	Wash Primer 509A	GL	0.45	5%	#REF!	
MA-023	Disolvente Thiner	GL	0.5	5%	#REF!	
MA-049	Puntilla 1 1/2"	LB	1	5%	#REF!	
MA-059	Tablas (medidas 0,30m*0,023m*3m)	UND	4	5%	#REF!	
MA-073	Tubería pe 80 1" (amarilla)	UN	5.2	5%	#REF!	
MA-007	Alambre negro	KG	2	5%	#REF!	
MA-035	Malla electrosoldada de 6mm por 0.15*0.15	M2	2	5%	#REF!	
MA-103	Plastico negro CAL.3.5	m2	4	5%	#REF!	
MA-062	Tubería de encamisar pe negra 3"	ML	2	5%	#REF!	
MA-052	Puntillas 2 1/2"	LB	1	5%	#REF!	
MA-115	Tapa Polivalvula	Und	1	5%	#REF!	
MA-116	tubería PVC de 6"	ml	1.5	5%	#REF!	
SUBTOTAL MATERIALES						\$ -

MANO DE OBRA TECNICA						
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANT./REND.	% INCREM.	VR. UNITARIO	VR. TOTAL
Cuadrilla 1	Cuadrilla para Localización y Replanteo	Hora	0	-	\$ 210,777	\$ -
Cuadrilla 2	Cuadrilla para Excavación	Hora	0	-	\$ 137,456	\$ -
Cuadrilla 4	Cuadrilla para Concretos - Mezcla e Instalación	Hora	0	-	\$ 279,245	\$ -
Cuadrilla 3	Cuadrilla para Aceros de Refuerzo	Hora	0	-	\$ 208,350	\$ -
						\$ -
SUBTOTAL MANO DE OBRA TECNICA						\$ -

COSTOS HSE						
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANT./REND.	% INCREM.	VR. UNITARIO	VR. TOTAL
HSE-EPP	Elementos de Protección Personal	Global	0	-	\$ 1,782,985	\$ -
HSE-ESI	Elementos de Seguridad Industrial	Global	0	-	\$ 225,338	\$ -
Cuadrilla 9	Cuadrilla HSE - Localización y replanteo	Hora	0	-	\$ 53,702	\$ -
Cuadrilla 10	Cuadrilla HSE - Excavaciones	Hora	0	-	\$ 53,702	\$ -
Cuadrilla 12	Cuadrilla HSE - Concretos	Hora	0	-	\$ 53,702	\$ -

Cuadrilla 11	Cuadrilla HSE - Aceros de refuerzo	Hora	0	-	\$ 53,702	\$ -
Cuadrilla 13	Cuadrilla HSE - Instalación de Tubo	Hora	0	-	\$ 53,702	\$ -
SUBTOTAL COSTOS DE HSE						\$ -

TRANSPORTE DE MATERIAL Y PERSONAL						
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANT./REND.	% INCREM.	VR. UNITARIO	VR. TOTAL
TRANS-MAT	Transporte de Materiales	Global	1		\$ 1,251,880	\$ 1,251,880
TRANS-PER	Transporte de Personal	Global	0		\$ 1,001,504	\$ -
GAST-MAN	Gastos de Manutención de Personal	Global	0		\$ 118,433	\$ -
SUBTOTAL TRANSPORTE DE MATERIAL Y PERSONAL						\$ 1,251,880

Incremento HE y EQ	0.0%
Desperdicio Materiales	5.0%
Incremento MO y HSE	0.0%
Incremento TR y GM	0.0%

SUBTOTAL APU	\$ 1,290,289
---------------------	---------------------

ADMINISTRACION	18%	232,252
IMPREVISTOS	7%	90,320
UTILIDAD	5%	64,514
IVA SOBRE UTILIDAD	19%	12,258

TOTAL APU	\$ 1,689,633
------------------	---------------------

45 APU Paso especial N° 1- DADOS DE CONCRETO Ø 3", 3,2 m - TPE Ø 1" Alcantarilla

CONSIDERACIONES	CLAUSULA	PARRAGRAFO	ENTIDAD	FECHA DE ACUERDO	OBJETO DE ACUERDO
CONSIDERACION 21	-	-	concejo municipal de zetaquira	Acuerdo N°13 de 31 DE OCTUBRE DE 2024	Alcalde municipal autoriza otorgar un subsidio municipal como aporte a las instalaciones internas domiciliaria de los potenciales usuarios del servicio de gas combustible por redes
CONSIDERACION 22	-	-	Alcaldia de zetaquira	N°124 de 4 DE DICIEMBRE DE 2024	Cercicado de disponibilidad presupuestal por valor de \$139.539.102,00
CONSIDERACION 23	CLAUSULA 1 - OBJETO	-	Alcaldia de zetaquira	25 de septiembre de 2024	LOS USUARIOS beneficiarios del proyecto han manifestado su compromiso en participar en la ejecución del proyecto OBJETO: Aportar los recursos para la Construcción de la Infraestructura de Distribución prevista en el proyecto el pago de los derechos de conexión, transiciones e instalaciones internas domiciliarias para LOS USUARIOS de menores ingresos de la Vereda Hormigas, atendiendo el diseño, cantidades de obra y presupuesto contenido en el documento "AMPLIACION DE COBERTURA DE GAS NATURAL PARA LA VEREDA HORMIGAS DEL MUNICIPIO DE ZETAQUIRA EN EL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ", elaborado por la empresa ENERCER


			Alcaldía de zetaquirá	<p>-Fecha de anticipo% 50, infraestructura de distribución:</p> <p>-Fecha de giro del 25%, infraestructura de distribución al alcanzar 50% de ejecución constantado en acta parcial:</p> <p>-Fecha de giro del 25% infraestructura de distribución al alcanzar 100% de ejecución constantado en acta parcial:</p>	<p>-EL MUNICIPIO aportará en efectivo, con destino a la infraestructura de distribución, la suma de(\$139.539.103), los cuales girará a ENERCER de la siguiente manera como anticipo, a la firma del presente Convenio y aprobación de las pólizas del convenio, el 50% del valor de su aporte en efectivo destinado a la infraestructura de distribución, (\$36.640.078,00).</p> <p>-EL MUNICIPIO girará a ENERCER el 25% del valor del aporte en efectivo destinado a la infraestructura de distribución, es decir (\$18.320.039,00) al alcanzar 50% de ejecución de la infraestructura de distribución, lo cual deberá constar en un acta parcial de avance de obra suscrita por las partes.</p> <p>-EL MUNICIPIO girará a ENERCER el 25% restante del valor de su aporte en efectivo destinado a la infraestructura de distribución (\$18.320.039,00), al culminar el 100% de la ejecución del proyecto, lo cual deberá constar en un acta parcial de avance de obra suscrita por las partes</p>
		1	Alcaldía de zetaquirá	plazo máximo de seis (6) meses, contados a partir de la fecha de suscripción del acta de inicio, la cual se suscribirá durante en el mes de enero de 2025.	plazo máximo de seis (6) meses, contados a partir de la fecha de suscripción del acta de inicio, la cual se suscribirá durante en el mes de enero de 2025.
		2	Alcaldía de zetaquirá	Acta de Liquidación dentro de los treinta (30) días calendario siguientes a la fecha del Acta de Recibo Final, en	eventualidad de presentarse incumplimiento de los compromisos asumidos por EL MUNICIPIO y/o LOS USUARIOS en relación con la disponibilidad de la maquinaria pesada (Retroexcavadora) y/o la mano de obra aportada en especie, respectivamente, LAS PARTES, mediante acta de seguimiento a la ejecución del convenio definirán y acordarán las prórrogas del tiempo de ejecución del presente convenio, según la necesidad identificada
			Alcaldía de zetaquirá	Fecha de termino de seguros	ENERCER deberá constituir una garantía expedida por una compañía de seguros legalmente establecida en Colombia a favor del MUNICIPIO DE ZETAQUIRA, así: 1) Cumplimiento: Por una cuantía equivalente al 10% del valor de los aportes en efectivo realizados por EL MUNICIPIO y que se girarán directamente a ENERCER, con vigencia igual al tiempo de ejecución del convenio y tres (3) meses más. 2) Buen manejo y correcta inversión del anticipo: Equivalente al 100% de los recursos entregados a ENERCER por EL MUNICIPIO, en calidad de anticipo, con una vigencia igual al plazo de ejecución del convenio. 3) Pago de salarios y afiliación a los sistemas de seguridad social en salud, pensión y riesgos laborales: Equivalente al 5% del valor del convenio, con una vigencia igual al plazo del convenio y tres (3) años más. 4) Responsabilidad Civil Extracontractual: Por un monto de 200 SMMMLV, con una vigencia igual al plazo del convenio. 5) Estabilidad de obra: Esta garantía deberá estar vigente por un término de dos (2) años contados a partir de la fecha en la cual EL MUNICIPIO reciba a satisfacción las obras objeto del convenio. El valor de esta garantía deberá ser por el 5% del valor del aporte en efectivo realizado de EL MUNICIPIO.
Acta de inicio			Alcaldía de zetaquirá	16 DE ENERO DE 2025	En la oficina de SECRETARIA DE PLANEACIÓN Y O.P., se reunieron las siguientes personas: ANDERSON YECID PARRALES HERNANDEZ, en calidad de SUPERVISOR (A) y CARLOS ARTURO AVILA VERA, en su condición de representante legal de ENERCER S.A E.S.P, en calidad de CONTRATISTA, con el fin de Firmar ACTA DE INICIO del contrato en referencia

DESCRIPCIÓN	MARZO				ABRIL				MAYO
	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5	SEMANA 6	SEMANA 7	SEMANA 8	SEMANA 9
TUBERÍA DE POLIETILENO DE 1 pulg. EN ZONA VERDE (INCLUYE TUBERÍA Y M.O. CALIFICADA)	330.0	920.0	1.520.0	2.200.0	2.800.0	3.400.0	3.770.9	3.770.9	3.770.9
TUBERÍA DE POLIETILENO DE 1 pulg. EN ZONA VERDE (INCLUYE M.O. NO CALIFICADA - EXCAVACION, TAPE Y COMPACTACION)	330.0	920.0	1.520.0	2.200.0	2.800.0	3.400.0	3.770.9	3.770.9	3.770.9
TUBERÍA DE POLIETILENO DE 2 pulg. EN ZONA VERDE (INCLUYE TUBERÍA Y M.O. CALIFICADA)	-	-	-	-	350.0	350.0	350.0	350.0	350.0
TUBERÍA DE POLIETILENO DE 2 pulg. EN ZONA VERDE (INCLUYE M.O. NO CALIFICADA - EXCAVACION, TAPE Y COMPACTACION)	-	-	-	-	350.0	350.0	350.0	350.0	350.0
BAZO ESPECIAL N° 1 - DADOS DE CONCRETO Ø 2", 4,8 m - TP Ø 1" Alcantarilla	-	-	-	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	640.0	1.840.0	3.040.0	4.401.0	6.301.0	7.501.0	8.242.8	8.242.8	8.242.8
	7,76%	22,32%	36,88%	53,99%	76,44%	91,00%	100,00%	100,00%	100,00%


47 PLAN A Curva S

DATOS GENERALES										
Area / proceso:	GESTIÓN DE PROYECTOS	Consecutivo N°:	PRO	4166	Consecutivo de requisición asociada:					
Unidad de Negocio:	GAS, COMBUSTIBLE	Departamento:	BOYACA			Municipio:	ZETAQUIRA			
Tipo de Solicitud:	REQUISICION	Código Proyecto (N):				N° Convenio:				
Nombre Bodega:	BODEGA PROYECTO ZETAQUIRA	Tipo de Obra:	OBRA NUEVA			Fecha Prog. Entrega:	28/03/2025			
Tipo Requisición:	PRODUCTO	Actividad destino:	PROYECTO HORMIGAS			Fecha de solicitud y/o reporte:	20/02/2025			
MATERIALES Y ACCESORIOS INSTALADOS										
CODIGO	GRUPO INVENTARIO	DESCRIPCIÓN DEL ÍTEM	UNIDAD	CANTIDAD	VERIFICACIÓN		FECHA DE ENTREGA DEL MATERIAL	OBSERVACIÓN		
					SI	NO				
	TUBERIA_Y_ACCESORIOS_DE_POLIETILENO	TUBERIA PE-80 DE 1"	ML	3964						
	TUBERIA_Y_ACCESORIOS_DE_POLIETILENO	TUBERIA PE-80 DE 2"	ML	368						
	TUBERIA_Y_ACCESORIOS_DE_POLIETILENO	UNION PE-80 DE 1/2" IPS SOCKET	ML	46						
	TUBERIA_Y_ACCESORIOS_DE_POLIETILENO	TUBERIA PE-80 DE 1/2"	ML	3104						
	TUBERIA_Y_ACCESORIOS_DE_POLIETILENO	SILETA PE-80 DE 2" X 1" SOCKET	UND	10						
	TUBERIA_Y_ACCESORIOS_DE_POLIETILENO	TEE PE-80 DE 1"	UND	6						
	TUBERIA_Y_ACCESORIOS_DE_POLIETILENO	TEE REDUCCIÓN PE-80 DE 3/4" X 1/2" IPS SOCKET	UND	1						
	TUBERIA_Y_ACCESORIOS_DE_POLIETILENO	TEE REDUCCIÓN PE-80 DE 1" X 1/2" IPS SOCKET	UND	35						
	TUBERIA_Y_ACCESORIOS_DE_POLIETILENO	TAPON PE-80 DE 1/2"	UND	46						
	TUBERIA_Y_ACCESORIOS_DE_POLIETILENO	TAPON PE-80 DE 1"	UND	5						
	TUBERIA_Y_ACCESORIOS_DE_POLIETILENO	REDUCCIÓN PE-80 DE 2" X 1" IPS SOCKET	UND	3						
	TUBERIA_Y_ACCESORIOS_DE_POLIETILENO	REDUCCIÓN PE-80 DE 1" X 3/4" IPS SOCKET	UND	0						
	TUBERIA_Y_ACCESORIOS_DE_POLIETILENO	MANGUERA NEGRA 1" X 50 mts	UND	2						
	TUBERIA_Y_ACCESORIOS_DE_POLIETILENO	MANGUERA NEGRA 2" X 50 mts	UND	8						
	TUBERIA_Y_ACCESORIOS_DE_POLIETILENO	MANGUERA NEGRA 4" X 6 mts	UND	6						
	TUBERIA_Y_ACCESORIOS_DE_POLIETILENO	UNION PE-80 DE 1" IPS SOCKET	UND	29						
	TUBERIA_Y_ACCESORIOS_DE_POLIETILENO	UNION PE-80 DE 2" IPS SOCKET	UND	4						
	TUBERIA_Y_ACCESORIOS_DE_POLIETILENO	UNION PE-80 DE 1/2" IPS SOCKET	UND	45						
	ACCESORIOS_INSTALACIONES_INTERNAS	CONJUNTO ELEVADOR + VALVULA M26	UND	4						
	ACCESORIOS_VARIOS	CINTA DE SEÑALIZACION ROJA	ML	7590						
	ACCESORIOS_VARIOS	CINTA DE SEÑALIZACION AMARELLA	ML	1000						
	MATERIALES_PARA_CONSTRUCCION		UND	1					TUBERIA PVC 2" DE 6M	
	MATERIALES_PARA_CONSTRUCCION		UND	1					TUBERIA PVC 1 1/2" DE 6M	
	MATERIALES_PARA_CONSTRUCCION		UND	1					TUBERIA PVC 1" DE 6M	
	MATERIALES_PARA_CONSTRUCCION		UND	3					Tubería PVC 3/4" 6m	
	MATERIALES_PARA_CONSTRUCCION		UND	5					Tubería PVC 1/2" 6m	
	MATERIALES_PARA_CONSTRUCCION		UND	4					Union PVC 2"	
	MATERIALES_PARA_CONSTRUCCION		UND	4					Union PVC 1 1/2"	
	MATERIALES_PARA_CONSTRUCCION		UND	4					Union PVC 1"	
	MATERIALES_PARA_CONSTRUCCION		UND	5					Union PVC 3/4"	
	MATERIALES_PARA_CONSTRUCCION		UND	20					Union PVC 1/2"	
	MATERIALES_PARA_CONSTRUCCION		UND	1					Frasco de Pegante para PVC 118 ml	
	MATERIALES_PARA_CONSTRUCCION		UND	1					Frasco de Limpador para PVC 118 ml	
	MATERIALES_PARA_CONSTRUCCION		UND	2					Estopa Bolsa	
			LT	5					Alcohol	
			UND	10					lanillas	
			GL	25					Gasolina para planta y camguro	
			UND	4					Pilas para GPS	
			GL	3/4					Acetite 20W 50	
			GL	1/4					Acetite Hidraulico	
			UND	1					Atomizador para alcohol	

48 Formato de requisición 8.2

		REQUISICIÓN, CONSUMO O DEVOLUCIÓN DE BIENES, MATERIALES Y/O SERVICIOS				CÓDIGO: ADM-CP-40-005 VERSIÓN: 1 VIGENCIA: 22/4/2020 PÁGINA: 1 de 1		
DATOS GENERALES								
Area / proceso:	GESTIÓN DE PROYECTOS	Consecutivo N°:	PRO	4167	Consecutivo de requisición asociada:			
Unidad de Negocio:	GAS COMBUSTIBLE	Departamento:	BOYACA		Municipio:	ZETAQUIRA		
Tipo de Solicitud:	CONSUMO	Código Proyecto (N°):			N° Convenio:			
Nombre Budget:	NICOLAS GABRIEL MARTIN RAMIREZ	Tipo de Obra:	OBRA NUEVA		Fecha Prog. Entrega:			
T:	PRODUCTO	ACTIVIDAD destino:	PROYECTO HORMIGAS		Fecha de solicitud y/o reporte:	28/04/2025		
MATERIALES Y ACCESORIOS INSTALADOS								
CÓDIGO	GRUPO INVENTARIO	DESCRIPCIÓN DEL ÍTEM	UNIDAD	CANTIDAD	VERIFICACIÓN		FECHA DE ENTREGA DEL MATERIAL	OBSERVACIÓN
					SI	NO		
	TUBERIA_Y_ACCESORIOS_DE_POLIETILENO	TUBERIA PE-80 DE 1"	ML	2260,5				
	TUBERIA_Y_ACCESORIOS_DE_POLIETILENO	TUBERIA PE-80 DE 2"	ML	850				
	TUBERIA_Y_ACCESORIOS_DE_POLIETILENO	UNION PE-80 DE 1/2" IPS SOCKET	UND	2				
	TUBERIA_Y_ACCESORIOS_DE_POLIETILENO	TUBERIA PE-80 DE 1/2"	ML	103				
	TUBERIA_Y_ACCESORIOS_DE_POLIETILENO	SELleta PE-80 DE 2" X 1" SOCKET	UND	3				
	TUBERIA_Y_ACCESORIOS_DE_POLIETILENO	TEE PE-80 DE 1"	UND	6				
	TUBERIA_Y_ACCESORIOS_DE_POLIETILENO	TEE REDUCCIÓN PE-80 DE 3/4" X 1/2" IPS SOCKET	UND	0				
	TUBERIA_Y_ACCESORIOS_DE_POLIETILENO	TEE REDUCCIÓN PE-80 DE 1" X 1/2" IPS SOCKET	UND	26				
	TUBERIA_Y_ACCESORIOS_DE_POLIETILENO	TAPON PE-80 DE 1/2"	UND	21				
	TUBERIA_Y_ACCESORIOS_DE_POLIETILENO	TAPON PE-80 DE 1"	UND	11				
	TUBERIA_Y_ACCESORIOS_DE_POLIETILENO	REDUCCIÓN PE-80 DE 2" X 1" IPS SOCKET	UND	2				
	TUBERIA_Y_ACCESORIOS_DE_POLIETILENO	REDUCCIÓN PE-80 DE 1" X 3/4" IPS SOCKET	UND	0				
	TUBERIA_Y_ACCESORIOS_DE_POLIETILENO	MANGUERA NEGRA 1" X 50 mts	ML	100				
	TUBERIA_Y_ACCESORIOS_DE_POLIETILENO	MANGUERA NEGRA 2" X 50 mts	ML	142				
	TUBERIA_Y_ACCESORIOS_DE_POLIETILENO	MANGUERA NEGRA 3" X 50 mts	ML	20,4				
	TUBERIA_Y_ACCESORIOS_DE_POLIETILENO	MANGUERA NEGRA 4" X 6 mts	ML	10				
	TUBERIA_Y_ACCESORIOS_DE_POLIETILENO	UNION PE-80 DE 1" IPS SOCKET	UND	28				
	TUBERIA_Y_ACCESORIOS_DE_POLIETILENO	UNION PE-80 DE 2" IPS SOCKET	UND	3				
	ACCESORIOS_INSTALACIONES_INTERIORS	CONJUNTO ELEVADOR + VAINILLA MDS	UND	3				
	ACCESORIOS_VARIOS	CINTA DE SEÑALACION ROJA	ML	2360,5				
	ACCESORIOS_VARIOS	CINTA DE SEÑALACION AMARILLA	ML	185				
	MATERIALES_PARA_CONSTRUCCION	TUBERIA PVC 2" DE 6M	ML	0				
	MATERIALES_PARA_CONSTRUCCION	TUBERIA PVC 1 1/2" DE 6M	ML	0				
	MATERIALES_PARA_CONSTRUCCION	Tubería PVC 3" DE 6M	ML	0				
	MATERIALES_PARA_CONSTRUCCION	Tubería PVC 1/2" 6m	ML	0				
	MATERIALES_PARA_CONSTRUCCION	Union PVC 2"	UND	0				
	MATERIALES_PARA_CONSTRUCCION	Union PVC 1 1/2"	UND	0				
	MATERIALES_PARA_CONSTRUCCION	Union PVC 1"	UND	0				
	MATERIALES_PARA_CONSTRUCCION	Union PVC 3/4"	UND	0				
	MATERIALES_PARA_CONSTRUCCION	Union PVC 1/2"	UND	0				
	MATERIALES_PARA_CONSTRUCCION	Frasco de Pegante para PVC 118 ml	UND	0				
	MATERIALES_PARA_CONSTRUCCION	Frasco de limpiador para PVC 118 ml	UND	0				
	MATERIALES_PARA_CONSTRUCCION	Estopa Bolsa	UND	0				
	ACCESORIOS_VARIOS	Alcohol	LT	1				
	ACCESORIOS_VARIOS	lanillas	UND	5				
	NO APLICA	Gasolina para planta y canguro	GL	18				
	NO APLICA	Pilas para GPS	UND	2				
	NO APLICA	Acabte 2GW 50	GL	0				
	NO APLICA	Acabte Hidráulico	GL	0				
	NO APLICA	Atomizador para alcohol	UND	0				
	MATERIALES_PARA_CONSTRUCCION	TUBO ESTRUCTURAL REDONDO NEGRO 3 CAL 4 MMX6M	ML	3				
	MATERIALES_PARA_CONSTRUCCION	PINTURA AMARILLA	gal	0,5				
	MATERIALES_PARA_CONSTRUCCION	PINTURA ANTICORROSIVO	und	0				
	MATERIALES_PARA_CONSTRUCCION	DISOLVENTE THINER	gal	0				

49 Formato de requisición 8.3

		REQUISICIÓN, CONSUMO O DEVOLUCION DE BIENES, MATERIALES Y/O SERVICIOS				CÓDIGO: ADM-CP-FO-001 VERSIÓN: 1 FECHA: 23/04/2020 PÁGINA: 1 de 1		
DATOS GENERALES								
Área / proceso:	GESTIÓN DE PROYECTOS	Consecutivo N°:	PRO	4285	Consecutivo de requisición asociada:			
Unidad de Negocio:	GAS COMBUSTIBLE	Departamento:	BOYACA		Municipio:			
Tipo de Solicitud:	CONSUMO	Código Proyecto (N°):	OSBA NUEVA		N° Consumo:			
Nombre Rodaje:	NICOLAS GABRIEL MARTIN RAMIREZ	Tipo de Obra:	PROYECTO HORMIGAS		Fecha Prog. Entrega:			
	PRODUCTO	Actividad dentro:	PROYECTO HORMIGAS		Fecha de solicitud y/o reporte:			
MATERIALES Y ACCESORIOS INSTALADOS								
CODIGO	GRUPO INVENTARIO	DESCRIPCIÓN DEL ÍTEM	UNIDAD	CANTIDAD	VERIFICACIÓN		FECHA DE ENTREGA DEL MATERIAL	OBSERVACIÓN
					SI	NO		
	TUBERIA_Y_ACCESORIOS_DE_POLETILENO	TUBERIA PE-80 DE 1"	ML	494				
	TUBERIA_Y_ACCESORIOS_DE_POLETILENO	TUBERIA PE-80 DE 2"	ML	0				
	TUBERIA_Y_ACCESORIOS_DE_POLETILENO	UNION PE-80 DE 1/2" IPS SOCKET	UND	4				
	TUBERIA_Y_ACCESORIOS_DE_POLETILENO	TUBERIA PE-80 DE 1/2"	ML	248,5				
	TUBERIA_Y_ACCESORIOS_DE_POLETILENO	SELLETA PE-80 DE 2" X 1" SOCKET	UND	0				
	TUBERIA_Y_ACCESORIOS_DE_POLETILENO	TEE PE-80 DE 1"	UND	0				
	TUBERIA_Y_ACCESORIOS_DE_POLETILENO	TEE REDUCCIÓN PE-80 DE 3/4" X 1/2" IPS SOCKET	UND	0				
	TUBERIA_Y_ACCESORIOS_DE_POLETILENO	TEE REDUCCIÓN PE-80 DE 1" X 1/2" IPS SOCKET	UND	7				
	TUBERIA_Y_ACCESORIOS_DE_POLETILENO	TAPON PE-80 DE 1/2"	UND	10				
	TUBERIA_Y_ACCESORIOS_DE_POLETILENO	TAPON PE-80 DE 1"	UND	0				
	TUBERIA_Y_ACCESORIOS_DE_POLETILENO	REDUCCIÓN PE-80 DE 2" X 1" IPS SOCKET	UND	0				
	TUBERIA_Y_ACCESORIOS_DE_POLETILENO	REDUCCIÓN PE-80 DE 1" X 3/4" IPS SOCKET	UND	0				
	TUBERIA_Y_ACCESORIOS_DE_POLETILENO	MANGLERA NEGRA 1" X 50 mts	ML	0				
	TUBERIA_Y_ACCESORIOS_DE_POLETILENO	MANGLERA NEGRA 2" X 50 mts	ML	32				
	TUBERIA_Y_ACCESORIOS_DE_POLETILENO	MANGLERA NEGRA 2" X 50 mts	ML	0				
	TUBERIA_Y_ACCESORIOS_DE_POLETILENO	MANGLERA NEGRA 4" X 6 mts	ML	0				
	TUBERIA_Y_ACCESORIOS_DE_POLETILENO	UNION PE-80 DE 1" IPS SOCKET	UND	6				
	TUBERIA_Y_ACCESORIOS_DE_POLETILENO	UNION PE-80 DE 2" IPS SOCKET	UND	0				
	ACCESORIOS_INSTALACIONES_INTERNAS	CONJUNTO ELEVADOR + VALVULA M26	UND	1				
	ACCESORIOS_VARIOS	CINTA DE SEÑALIZACION ROJA	ML	75,1				
	ACCESORIOS_VARIOS	CINTA DE SEÑALIZACION AMARILLA	ML	32				
	MATERIALES_PARA_CONSTRUCCION	TUBERIA PVC 2" DE 6M	ML	0				
	MATERIALES_PARA_CONSTRUCCION	TUBERIA PVC 1 1/2" DE 6M	ML	0				
	MATERIALES_PARA_CONSTRUCCION	TUBERIA PVC 1" DE 6M	ML	0				
	MATERIALES_PARA_CONSTRUCCION	Tubería PVC 3/4" 6m	ML	0				
	MATERIALES_PARA_CONSTRUCCION	Tubería PVC 1/2" 6m	ML	0				
	MATERIALES_PARA_CONSTRUCCION	Union PVC 2"	UND	0				
	MATERIALES_PARA_CONSTRUCCION	Union PVC 1 1/2"	UND	0				
	MATERIALES_PARA_CONSTRUCCION	Union PVC 1"	UND	0				
	MATERIALES_PARA_CONSTRUCCION	Union PVC 3/4"	UND	0				
	MATERIALES_PARA_CONSTRUCCION	Union PVC 1/2"	UND	0				
	MATERIALES_PARA_CONSTRUCCION	Frasco de Pegente para PVC 118 ml	UND	0				
	MATERIALES_PARA_CONSTRUCCION	Frasco de Limpiador para PVC 118 ml	UND	0				
	MATERIALES_PARA_CONSTRUCCION	Estopa Bolta	UND	1				
	ACCESORIOS_VARIOS	Alcohol	LT	0				
	ACCESORIOS_VARIOS	lanillas	UND	0				
	NO APLICA	Gasolina para planta y canguro	GL	0				

50 Formato de requisición 8.4

PROGRAMADO						EJECUTADO												
Descripción	Unidad	Cantidad Requerida	Vr Unitario	Vr Total	Q Ejecutada	R. Consumo 28/03/2025	R. Consumo 4/04/2025	R. Consumo 7/04/2025	Total Consumo reporte	Diferencia Proyectado/Ejecutado	Diferencia Ejecutado/Consumo	Diferencia Proyectado/Consumo	Vr Unitario	Vr Total Ejecutado	Saldo Disponible	Vr Total Consumo	Diferencia Saldo Ejecutado-Consumo	Diferencia saldo Proyectado-Consumo
Tubería P80 de 2" RED	ml	368	\$ 13,846.00	6,065,536	350.00	350.00		0.00	350.00	18.00	0.00	18.00	\$ 16,477.00	\$ 5,766,990.00	\$ 296,586.00	\$ 5,766,950.00	\$ -	\$ 296,586.00
Tubería P80 de 1" RED	ml	3965	\$ 4,222.00	19,920,160	3908.00	3260.50		494.00	3754.50	57.00	153.50	210.50	\$ 5,024.00	\$ 19,633,792.00	\$ 286,368.00	\$ 18,862,608.00	\$ 771,184.00	\$ 1,067,552.00
Tubería P80 de 3/4" RED	ml		\$ 2,693.00	-					0.00	0.00	0.00	0.00	\$ 3,205.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Tubería P80 de 1/2" ACOMETIDAS	ml	129	\$ 2,039.00	312,954	162.50				0.00	-33.50	162.50	129.00	\$ 2,426.00	\$ 394,225.00	\$ -81,271.00	\$ -	\$ 394,225.00	\$ 312,954.00
Tee P80 de 2" * 1"	Unidad		\$ 6,420.00	-					0.00	0.00	0.00	0.00	\$ 7,640.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Tee P80 de 1" * 1"	Unidad	6	\$ 4,760.00	33,984	6.00	6.00	3.00		9.00	0.00	-3.00	0.00	\$ 5,664.00	\$ 33,984.00	\$ -	\$ 50,976.00	\$ -16,992.00	\$ -16,992.00
Tee P80 de 1" * 3/4"	Unidad		\$ 3,706.00	-					0.00	0.00	0.00	0.00	\$ 4,410.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Tee P80 de 1" * 1/2"	Unidad	35	\$ 4,529.00	188,65	8.00		3.00	2.00	5.00	27.00	3.00	30.00	\$ 5,390.00	\$ 43,120.00	\$ 145,530.00	\$ 26,950.00	\$ 16,170.00	\$ 161,700.00
Tapón P80 2"	Unidad		\$ 1,219.00	-					0.00	0.00	0.00	0.00	\$ 1,451.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Tapón P80 1"	Unidad	5	\$ 1,219.00	7,255	11.00	11.00			11.00	-6.00	0.00	-6.00	\$ 1,451.00	\$ 15,961.00	\$ -8,706.00	\$ 15,961.00	\$ -	\$ -8,706.00
Tapón P80 3/4"	Unidad		\$ 1,849.00	-					0.00	0.00	0.00	0.00	\$ 2,200.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Tee P80 de 3/4"	Unidad		\$ 4,089.00	-					0.00	0.00	0.00	0.00	\$ 4,866.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Reducciones P80 2" * 1"	Unidad	2	\$ 4,655.00	11,078	2.00	2.00			2.00	0.00	0.00	0.00	\$ 5,539.00	\$ 11,078.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Reducciones P80 1" * 3/4"	Unidad	1	\$ 4,655.00	5,539	0.00				0.00	1.00	0.00	1.00	\$ 5,539.00	\$ -	\$ 5,539.00	\$ -	\$ -	\$ 5,539.00
Reducciones P80 3/4" * 1/2"	Unidad		\$ 2,438.00	-					0.00	0.00	0.00	0.00	\$ 2,901.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Reducciones P80 1" * 1/2"	Unidad	2	\$ 4,655.00	11,078	33.00	26.00	3.00	7.00	36.00	-31.00	-34.00	-34.00	\$ 5,539.00	\$ 182,787.00	\$ -171,709.00	\$ 199,404.00	\$ -16,617.00	\$ -188,326.00
Reducciones P80 2" * 1/2"	Unidad		\$ 4,655.00	-					0.00	0.00	0.00	0.00	\$ 5,539.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Pollivalvas 2"	Unidad		\$ 139,146.00	-					0.00	0.00	0.00	0.00	\$ 165,584.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Pollivalvas 1"	Unidad		\$ 139,146.00	-	1.00	1.00			1.00	-1.00	0.00	-1.00	\$ 165,584.00	\$ 165,584.00	\$ -165,584.00	\$ 165,584.00	\$ -	\$ -165,584.00
Pollivalvas 3/4"	Unidad		\$ 133,113.00	-					0.00	0.00	0.00	0.00	\$ 158,404.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Camisa Negra de 1"	ml	86	\$ 3,500.00	358,19	100.00	100.00	100.00		200.00	-14.00	-100.00	-114.00	\$ 4,165.00	\$ 416,500.00	\$ -58,310.00	\$ 833,000.00	\$ 416,500.00	\$ -474,810.00
Camisa Negra de 2"	ml	396	\$ 3,500.00	1,649,340	196.00	142.00		32.00	174.00	200.00	22.00	222.00	\$ 4,165.00	\$ 816,340.00	\$ 833,000.00	\$ 724,710.00	\$ 91,630.00	\$ 924,630.00
Camisa Negra de 3"	ml	37	\$ 2,000.00	88,06	20.30	20.30			20.30	16.70	0.00	16.70	\$ 2,380.00	\$ 48,314.00	\$ 39,746.00	\$ 48,314.00	\$ -	\$ 39,746.00
Camisa Negra de 4"	ml			-	10.00	10.00			10.00	-10.00	0.00	-10.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Union P80 2"	Unidad	4	\$ 3,541.00	16,856	3.00	3.00			3.00	1.00	0.00	1.00	\$ 4,214.00	\$ 12,642.00	\$ 4,214.00	\$ 12,642.00	\$ -	\$ 4,214.00
Union P80 1"	Unidad	29	\$ 3,541.00	122,206	34.00	28.00	13.00	6.00	47.00	-5.00	-13.00	-18.00	\$ 4,214.00	\$ 143,276.00	\$ -21,070.00	\$ 198,058.00	\$ -54,782.00	\$ -75,852.00
Union P80 3/4"	Unidad		\$ 1,690.00	-					0.00	0.00	0.00	0.00	\$ 2,011.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Conjunto elevador mas valvula 1/2"	Unidad	4	\$ 40,285.00	161,76					0.00	4.00	0.00	4.00	\$ 47,940.00	\$ -	\$ -	\$ 191,760.00	\$ -	\$ 191,760.00
Cinta amarilla	ml	7,436	\$ 95.00	840,268	530.00	3861.50		751.00	4612.50	2076.00	767.50	2823.50	\$ 113.00	\$ 605,680.00	\$ 734,588.00	\$ 521,212.50	\$ 84,467.50	\$ 310,955.50
Cinta amarilla	ml	1	\$ 95.00	113	217.00	185.00		32.00	217.00	783.00	0.00	783.00	\$ 113.00	\$ 24,521.00	\$ 88,479.00	\$ 24,521.00	\$ -	\$ 88,479.00
Tubería P80 de 4"	ML		\$ 60,831.00	-					0.00	0.00	0.00	0.00	\$ 72,389.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Camisa Negra de 6"	ML		\$ 54,480.00	-					0.00	0.00	0.00	0.00	\$ 64,831.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Reducción P80 4" * 2" a topes	Unidad		\$ 13,846.00	-					0.00	0.00	0.00	0.00	\$ 16,477.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Reducción P80 2" * 1"	Unidad		\$ 10,821.00	-					0.00	0.00	0.00	0.00	\$ 12,877.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Reducción P80 2" * 3/4" a Socket	Unidad			-					0.00	0.00	0.00	0.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Valvula de Bola por 3/4"	Unidad		\$ 209,356.00	-					0.00	0.00	0.00	0.00	\$ 249,134.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Tee 3/4"	Unidad			-					0.00	0.00	0.00	0.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Codo 3/4"	Unidad		\$ 16,093.00	-					0.00	0.00	0.00	0.00	\$ 19,151.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Union PVC 3/4"	Unidad			-					0.00	0.00	0.00	0.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Union PVC 1/2"	Unidad			-					0.00	0.00	0.00	0.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Fasco de Pegante para PVC	Unidad			-					0.00	0.00	0.00	0.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
asco de Limpiador para PVC Pequeño	Unidad			-					0.00	0.00	0.00	0.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Estopa Bolsa	Unidad		\$ 11,900.00	-	1.00			1.00	1.00	-1.00	0.00	-1.00	\$ 14,161.00	\$ 14,161.00	\$ -14,161.00	\$ 14,161.00	\$ -	\$ -14,161.00
890259 SILLETA PE-80 DE 2" X 1/2" SO	Unidad		\$ -	-					0.00	0.00	0.00	0.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
890216 SILLETA PE-80 DE 2" X 1" SO	Unidad	10	\$ 12,500.00	148,75	5.00	3.00			3.00	5.00	2.00	7.00	\$ 14,875.00	\$ 74,375.00	\$ 74,375.00	\$ 44,625.00	\$ 29,750.00	\$ 104,125.00
990216 SILLETA PE-80 DE 2" X 3/4" SO	Unidad		\$ -	-					0.00	0.00	0.00	0.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Tubería P80 de 4"	ML		\$ 45,285.00	-					0.00	0.00	0.00	0.00	\$ 53,889.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Camisa Negra de 6"	ML		\$ 31,468.00	-					0.00	0.00	0.00	0.00	\$ 37,447.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Reducción P80 4" * 2" a topes	Unidad		\$ 88,918.00	-					0.00	0.00	0.00	0.00	\$ 105,812.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Reducción P80 2" * 1"	Unidad		\$ 12,105.00	-					0.00	0.00	0.00	0.00	\$ 14,405.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Reducción P80 1" * 3/4"	Unidad		\$ 2,438.00	-					0.00	0.00	0.00	0.00	\$ 2,901.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Valvula de Bola por 3/4"	Unidad		\$ 29,800.00	-					0.00	0.00	0.00	0.00	\$ 35,462.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Tee 3/4"	Unidad		\$ 19,100.00	-					0.00	0.00	0.00	0.00	\$ 22,729.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Codo 3/4"	Unidad		\$ 15,800.00	-					0.00	0.00	0.00	0.00	\$ 18,802.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Cemento x 50 kilos	Bultos		\$ 21,489.00	-	3.00	3.00			3.00	-3.00	0.00	-3.00	\$ 25,572.00	\$ 76,716.00	\$ -76,716.00	\$ 76,716.00	\$ -	\$ -76,716.00
Arena	m3		\$ 70,000.00	-	6.00	6.00			6.00	-6.00	0.00	-6.00	\$ 83,300.00	\$ 499,800.00	\$ -499,800.00	\$ 499,800.00	\$ -	\$ -499,800.00
Gravilla	m3		\$ 70,000.00	-	7.00	7.00			7.00	-7.00	0.00	-7.00	\$ 83,300.00	\$ 583,100.00	\$ -583,100.00	\$ 583,100.00	\$ -	\$ -583,100.00
Alquiler de Cortadora de Pavimento	ML		\$ 12,500.00	-					0.00	0.00	0.00	0.00	\$ 14,875.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Alquiler de Mezcladora	dia		\$ 250,000.00	-					0.00	0.00	0.00	0.00	\$ 297,500.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Valdét	Unidad		\$ 4,622.00	-					0.00	0.00	0.00	0.00	\$ 5,500.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Agua	lt		\$ 10,000.00	-					0.00	0.00	0.00	0.00	\$ 11,900.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
TUBERIA PVC 2"	Unidad		\$ 79,167.00	-					0.00	0.00	0.00	0.00	\$ 94,209.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
TUBERIA PVC 1 1/2"	Unidad		\$ 57,000.00	-					0.00	0.00	0.00	0.00	\$ 67,830.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
TUBERIA PVC 3/4"	Unidad		\$ 28,119.00	-					0.00	0.00	0.00	0.00	\$ 33,462.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
TUBERIA PVC 1"	Unidad		\$ 38,000.00	-					0.00	0.00	0.00	0.00	\$ 45,2					

INSTALACIONES INTERNAS	Unidad	Cantidad Requerida	Vr Total	Q Ejecutada	Consumo 28/03/2025	R. Consumo 4/04/2025	Consumo 7/04/2025	Total Consumo	Diferencia Proyectado /Ejecutado	Diferencia Ejecutado/C onsumo	Diferencia Consumo/P royectado	Vr Unitario	Vr Total Ejecutado	Saldo Disponible	Vr Total Consumo	Diferencia saldo Consumo/Ej ecutado
Rejilla Normal 40*40	Unidad	38	\$ 1,740,970					0.00	0.00	38.00	\$ 38,500	\$ -	\$ 1,740,970.00	\$ -	\$ 1,740,970.00	\$ -
Rejilla Especial 60*45	Unidad	2	196,350					0.00	0.00	2.00	\$ 82,500	\$ -	\$ 196,350.00	\$ -	\$ 196,350.00	\$ -
Rejilla Especial 45*45	Unidad	1	85,085					0.00	0.00	1.00	\$ 71,500	\$ -	\$ 85,085.00	\$ -	\$ 85,085.00	\$ -
Conjunto elevador + valvula m26	Unidad	41	\$ 2,629,781	5.00	3.00	1.00	1.00	5.00	0.00	36.00	\$ 53,900	\$ 269,500.00	\$ 2,360,281.00	\$ 269,500.00	\$ 2,360,281.00	\$ -
Regulador r 203 ue 23mbar	Unidad	38	\$ 1,207,602					0.00	0.00	38.00	\$ 26,705	\$ -	\$ 1,207,602.00	\$ -	\$ 1,207,602.00	\$ -
REGULADOR R4 UE 23mbar	Unidad	3	224,625					0.00	0.00	3.00	\$ 62,920	\$ -	\$ 224,625.00	\$ -	\$ 224,625.00	\$ -
Niple hg 1/2" x 3"	Unidad	41	193,192					0.00	0.00	41.00	\$ 3,960	\$ -	\$ 193,192.00	\$ -	\$ 193,192.00	\$ -
Niple hg 1/2" x 2"	Unidad	41	51,004					0.00	0.00	41.00	\$ 1,045	\$ -	\$ 51,004.00	\$ -	\$ 51,004.00	\$ -
Codo hg 1/2"	Unidad	123	207,255					0.00	0.00	123.00	\$ 1,416	\$ -	\$ 207,255.00	\$ -	\$ 207,255.00	\$ -
Codo calle hg 1/2"	Unidad	62	121,892					0.00	0.00	62.00	\$ 1,652	\$ -	\$ 121,892.00	\$ -	\$ 121,892.00	\$ -
Medidor g-1.6	Unidad	41	\$ 5,340,086					0.00	0.00	41.00	\$ 109,450	\$ -	\$ 5,340,086.00	\$ -	\$ 5,340,086.00	\$ -
Adaptador macho pealpe 1/2"	Unidad	123	633,081					0.00	0.00	123.00	\$ 4,325	\$ -	\$ 633,081.00	\$ -	\$ 633,081.00	\$ -
Adaptador hembra pealpe 1/2"	Unidad	82	429,024					0.00	0.00	82.00	\$ 4,397	\$ -	\$ 429,024.00	\$ -	\$ 429,024.00	\$ -
Valvula pealpe 1/2"	Unidad	82	\$ 1,521,018					0.00	0.00	82.00	\$ 15,587	\$ -	\$ 1,521,018.00	\$ -	\$ 1,521,018.00	\$ -
Elevador 1/2"	Unidad	82	\$ 3,300,664					0.00	0.00	82.00	\$ 33,825	\$ -	\$ 3,300,664.00	\$ -	\$ 3,300,664.00	\$ -
Manguera gummy	Unidad	41	392,247					0.00	0.00	41.00	\$ 8,040	\$ -	\$ 392,247.00	\$ -	\$ 392,247.00	\$ -
Manguera flexo	Unidad	41	\$ 1,008,969					0.00	0.00	41.00	\$ 20,680	\$ -	\$ 1,008,969.00	\$ -	\$ 1,008,969.00	\$ -
Codo hg 3/8"	Unidad	82	165,394					0.00	0.00	82.00	\$ 1,695	\$ -	\$ 165,394.00	\$ -	\$ 165,394.00	\$ -
Tapon hg 1/2"	Unidad	82	96,924					0.00	0.00	82.00	\$ 993,000	\$ -	\$ 96,924.00	\$ -	\$ 96,924.00	\$ -
Tuberia pealpe 1/2"	ml	820	\$ 2,059,020					0.00	0.00	820.00	\$ 2,110	\$ -	\$ 2,059,020.00	\$ -	\$ 2,059,020.00	\$ -
Cunduflex 1/2"	ml	656	514,960					0.00	0.00	656.00	\$ 660,000	\$ -	\$ 514,960.00	\$ -	\$ 514,960.00	\$ -
Abrazadera plastica 1/2"	Unidad	1230	322,260					0.00	0.00	1230.00	\$ 220,000	\$ -	\$ 322,260.00	\$ -	\$ 322,260.00	\$ -
Abrazadera plastica 3/8"	Unidad	0	\$ -					0.00	0.00	0.00	\$ 165,000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Conjunto chazo tornillo	Unidad	1230	290,280					0.00	0.00	1230.00	\$ 198,000	\$ -	\$ 290,280.00	\$ -	\$ 290,280.00	\$ -
Pintura spray negro	Unidad	5	71,995					0.00	0.00	5.00	\$ 12,100	\$ -	\$ 71,995.00	\$ -	\$ 71,995.00	\$ -
Sellante fuerza media	Unidad	8.2	97,678					0.00	0.00	8.20	\$ 10,010	\$ -	\$ 97,678.40	\$ -	\$ 97,678.40	\$ -
Sellante fuerza alta	Unidad	4.1	48,839					0.00	0.00	4.10	\$ 10,010	\$ -	\$ 48,839.20	\$ -	\$ 48,839.20	\$ -
Tee pealpe 1/2"	Unidad	41	588,596					0.00	0.00	41.00	\$ 12,064	\$ -	\$ 588,596.00	\$ -	\$ 588,596.00	\$ -
Codo CU 1/2"	Unidad	10	24,320					0.00	0.00	10.00	\$ 2,044	\$ -	\$ 24,320.00	\$ -	\$ 24,320.00	\$ -
Adaptador hembra CU 1/2"	Unidad	5	35,210					0.00	0.00	5.00	\$ 5,918	\$ -	\$ 35,210.00	\$ -	\$ 35,210.00	\$ -
Adaptador macho CU 1/2"	Unidad	10	58,910					0.00	0.00	10.00	\$ 4,950	\$ -	\$ 58,910.00	\$ -	\$ 58,910.00	\$ -
Tee CU 1/2"	Unidad	5	23,725					0.00	0.00	5.00	\$ 3,988	\$ -	\$ 23,725.00	\$ -	\$ 23,725.00	\$ -
Valvula m-26 * 1/2" npt	Unidad	10	247,340					0.00	0.00	10.00	\$ 20,785	\$ -	\$ 247,340.00	\$ -	\$ 247,340.00	\$ -
Tuberia CU tipo L 1/2" * 6mt	ml	6	167,220					0.00	0.00	6.00	\$ 23,420	\$ -	\$ 167,220.00	\$ -	\$ 167,220.00	\$ -
Tuberia P80 de 1/2" transiciones	ml	2,975	7,940,275	1412.50	103.00		248.50	351.50	1061.00	2623.50	\$ 2,243	\$ 3,168,096.25	\$ 4,772,178.75	\$ 788,379.35	\$ 7,151,895.65	\$ 788,379.35
Tee P80 de 3/4" * 1/2" - Transicion	Unidad	1	5,520					0.00	0.00	1.00	\$ 4,639	\$ -	\$ 5,520.00	\$ -	\$ 5,520.00	\$ -
Tapón P80 1/2" - Transiciones	Unidad	46	73,416	34.00	21.00		10.00	31.00	3.00	15.00	\$ 1,341	\$ 45,590.60	\$ 27,825.40	\$ 41,567.90	\$ 31,848.10	\$ 31,848.10
Camisa Negra de 1" - Transiciones	ml	-	-					0.00	0.00	0.00	\$ 880,000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Unión P80 1/2" - Transiciones	Unidad	42	60,144	18.00	2.00		4.00	6.00	12.00	36.00	\$ 1,203	\$ 21,661.20	\$ 38,482.80	\$ 7,220.40	\$ 52,923.60	\$ 52,923.60
Fundente	ml	1	14,792					0.00	0.00	1.00	\$ 12,430	\$ -	\$ 14,792.00	\$ -	\$ 14,792.00	\$ -
Soldadura	ml	1	58,381					0.00	0.00	1.00	\$ 49,060	\$ -	\$ 58,381.00	\$ -	\$ 58,381.00	\$ -
Gas Mapp	ml	1	39,925					0.00	0.00	1.00	\$ 33,550	\$ -	\$ 39,925.00	\$ -	\$ 39,925.00	\$ -
TOTAL			\$ 32,287,970	1,469.50	129.00	1.00	263.50	393.50	0.00	1,076.00	7,759.80	\$ 757,076	\$ 3,504,848	\$ 28,783,122	\$ 1,106,668	\$ 31,811,302

52 9.1 CAPEX materiales para instalaciones internas

NIU	LATITUD	LONGITUD	ALTITUD
2252	N5 13.2798	W73 7.708	1242
2253	N5 13.5792	W73 7.631	1368
2254	N5 13.7436	W73 7.613	1323
2255	N5 12.954	W73 6.176	1294
2256	N5 12.6444	W73 6.11	1292
2257	N5 12.9828	W73 6.352	1224
2258	N5 12.6912	W73 6.114	1288
2259	N5 13.2462	W73 6.31	1286
2260	N5 12.9606	W73 6.344	1251
2261	N5 12.5292	W73 6.059	1317
2262	N5 12.9354	W73 6.213	1282
2263	N5 12.6834	W73 6.457	1189
2264	N5 12.5268	W73 6.607	1177
2266	N5 13.7046	W73 7.317	1361
2267	N5 12.4758	W73 6.336	1220
2268	N5 12.5568	W73 6.341	1208
2269	N5 12.6066	W73 6.378	1141
2270	N5 13.11	W73 6.331	1262
2271	N5 13.0272	W73 6.409	1252
2272	N5 12.4698	W73 6.331	1187
2273	N5 12.753	W73 6.541	1174
2274	N5 13.1676	W73 6.313	1275
2275	N5 12.3606	W73 6.538	1115
2276	N5 12.4968	W73 6.779	1135

53 Anexo 2.2. Usuarios Georreferenciados Berbeo

NIU	LATITUD	LONGITUD	ALTITUD
14557	N5 5,5272	W73 21,758	1821
14666	N5 1,2786	W73 27,986	1992
14832	N5 0,8154	W73 28,078	1878
12207	N5 5,001	W73 21,863	1749
12206	N5 0,0426	W73 28,306	1750
14833	N5 0,4626	W73 28,283	1865
14856	N5 0,4614	W73 28,435	1857
14870	N5 0,234	W73 28,42	1842
14876	N5 0,4014	W73 28,453	1827
14879	N5 0,2442	W73 28,377	1825
14880	N5 0,442	W73 28,336	1841
14883	N5 0,2422	W73 28,264	1780
14884	N5 0,259	W73 28,565	1805
14885	N5 0,2586	W73 28,212	1804
14886	N5 0,401	W73 28,546	1787
14887	N5 0,4072	W73 28,453	1834
14888	N5 0,0103	W73 28,382	1814
14889	N5 0,1477	W73 28,46	1774
14891	N5 0,69	W73 28,586	1906
14892	N5 0,2778	W73 28,277	1815
14893	N5 0,4589	W73 28,196	1817
14895	N5 0,6166	W73 28,409	1867
14894	N5 0,2659	W73 28,276	1783
14896	N5 0,5458	W73 28,406	1826
14897	N5 0,6998	W73 28,3	1867
14898	N5 0,3688	W73 28,035	1762
14914	N5 0,5694	W73 27,942	1853
14969	N5 0,5352	W73 28,219	1875
14993	N5 0,6714	W73 29,287	1666
12055	N5 10,281	W73 22,258	1760
12245	N5 0,4855	W73 28,422	1845
12994	N5 0,1223	W73 28,501	1758
14058	N5 0,1223	W73 28,501	1759

54 Anexo 2.3. Usuarios Georreferenciados Guateque



Ilustración 29 Anexo 2.2. Berbeo

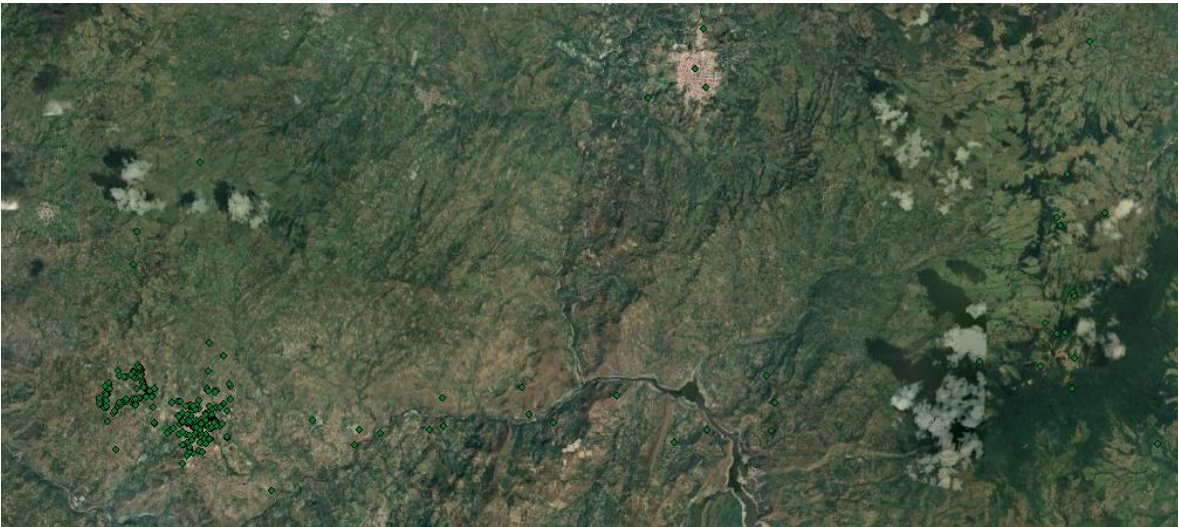


Ilustración 30 Anexo 2.3. Guateque



Ilustración 31 Rutas Campohermoso



Ilustración 32 Rutas Chinavita

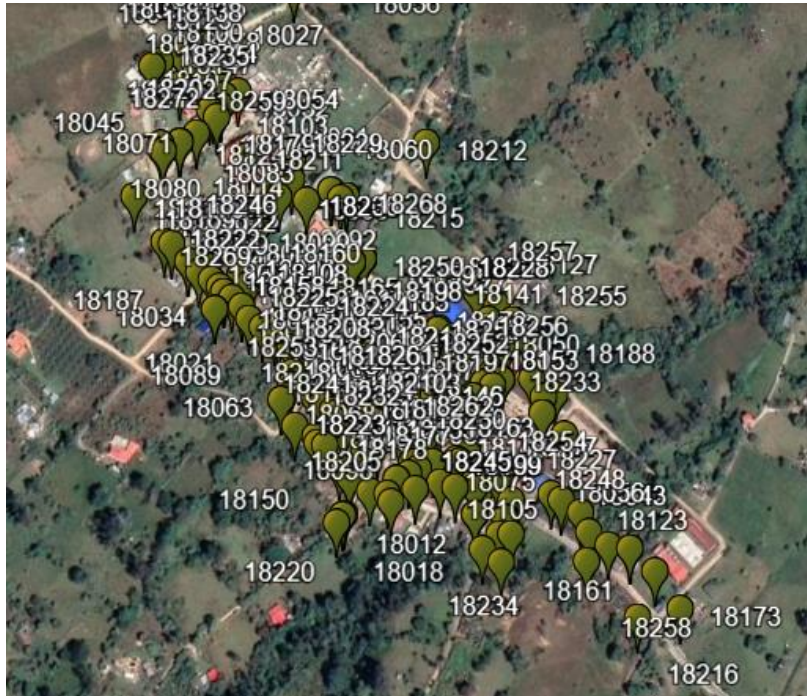


Ilustración 35 Rutas Pachavita



Ilustración 36 Rutas Páez



Ilustración 37 Rutas San Eduardo



Ilustración 38 Rutas San Luis de Gaceno

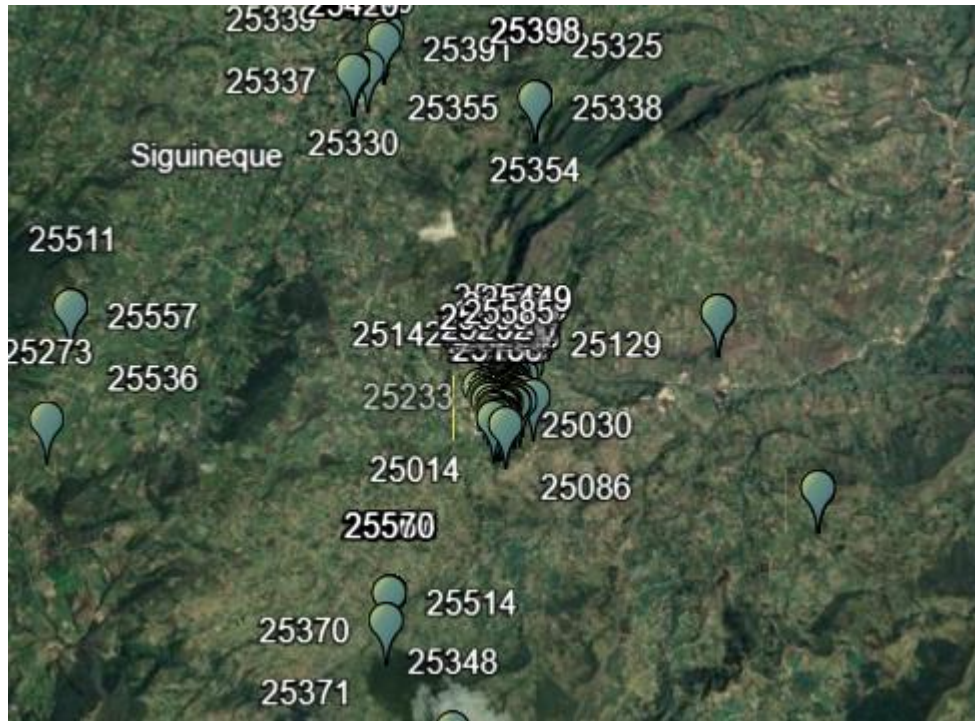


Ilustración 41 Rutas Umbita

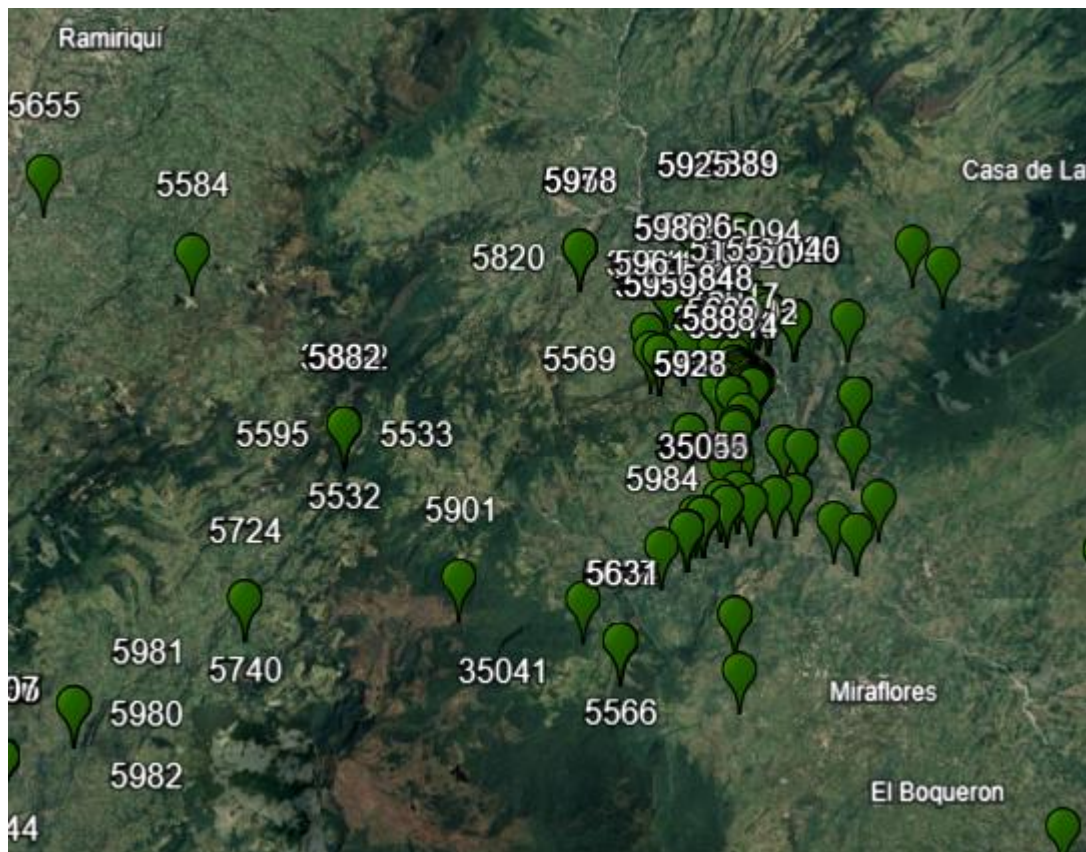


Ilustración 42 Rutas Zetaquirá

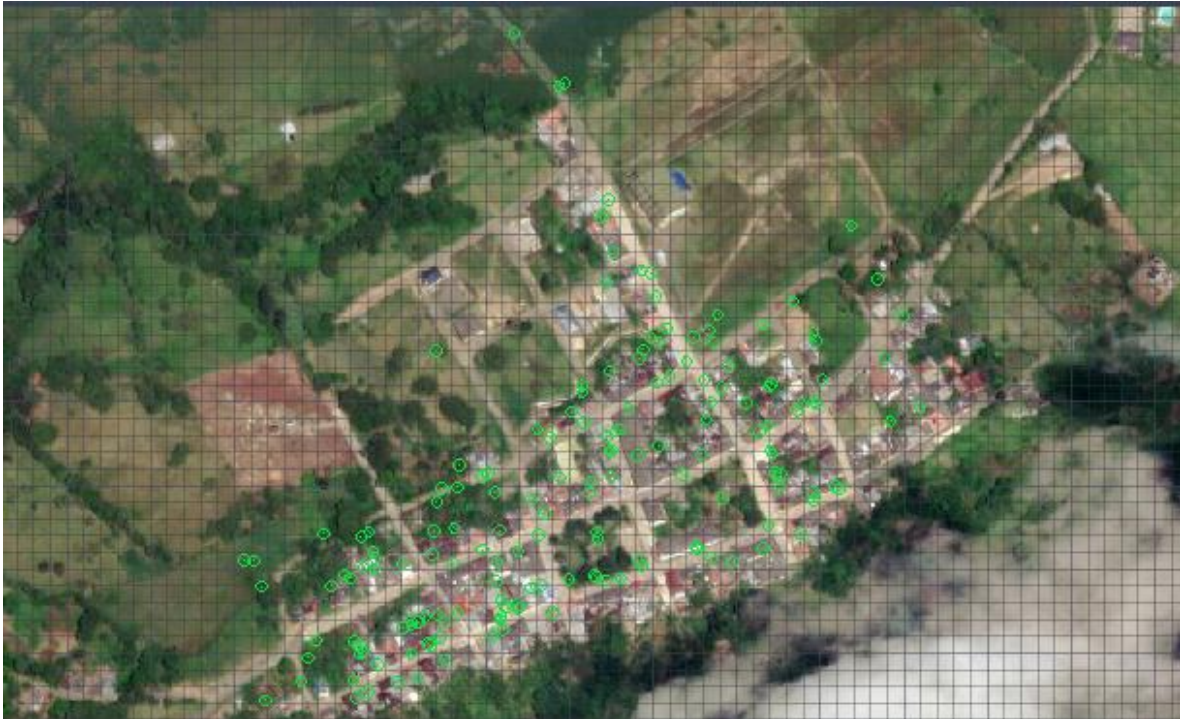


Ilustración 43 Plano Usuarios Umbita

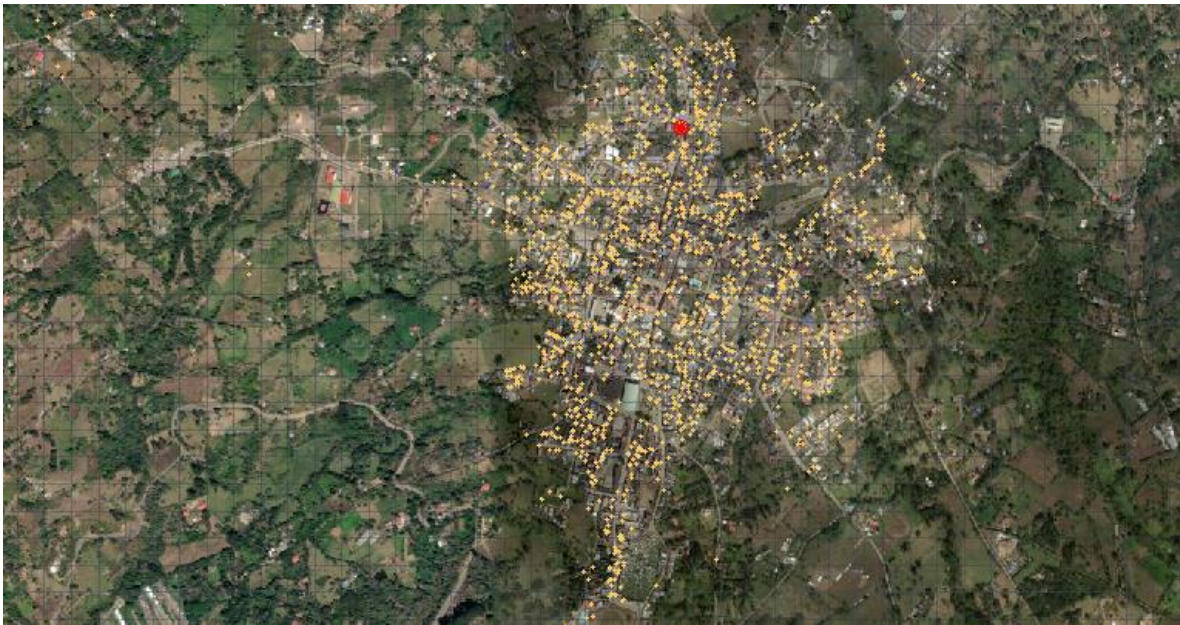


Ilustración 44 Plano usuarios Guateque



Ilustración 45 Plano usuarios Pachavita



Ilustración 46 Plano usuarios Páez



Ilustración 47 Plano usuarios San Eduardo



Ilustración 48 Plano usuarios San Luis de Gaceno

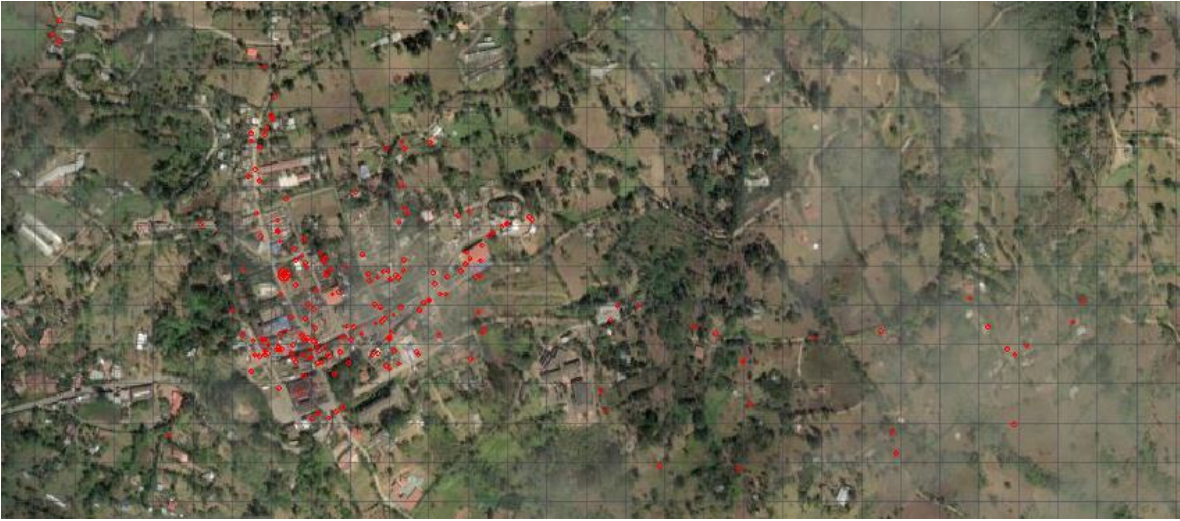


Ilustración 49 Plano usuarios Sutatenza

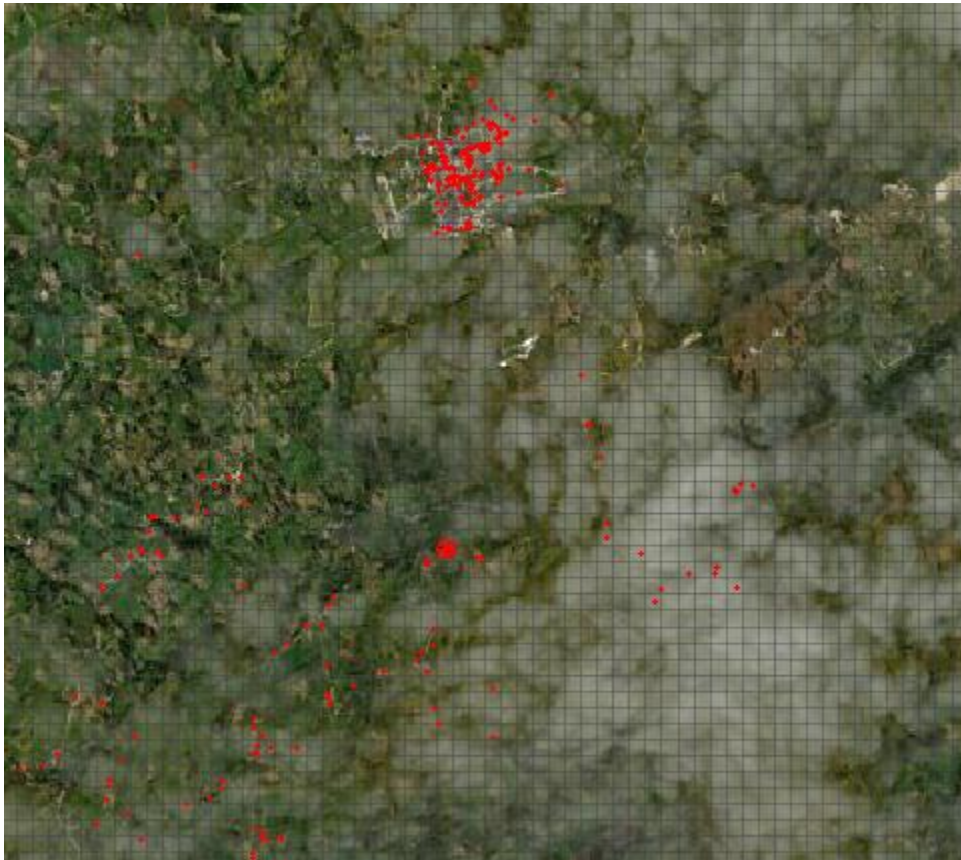


Ilustración 50 Plano usuarios Umbita

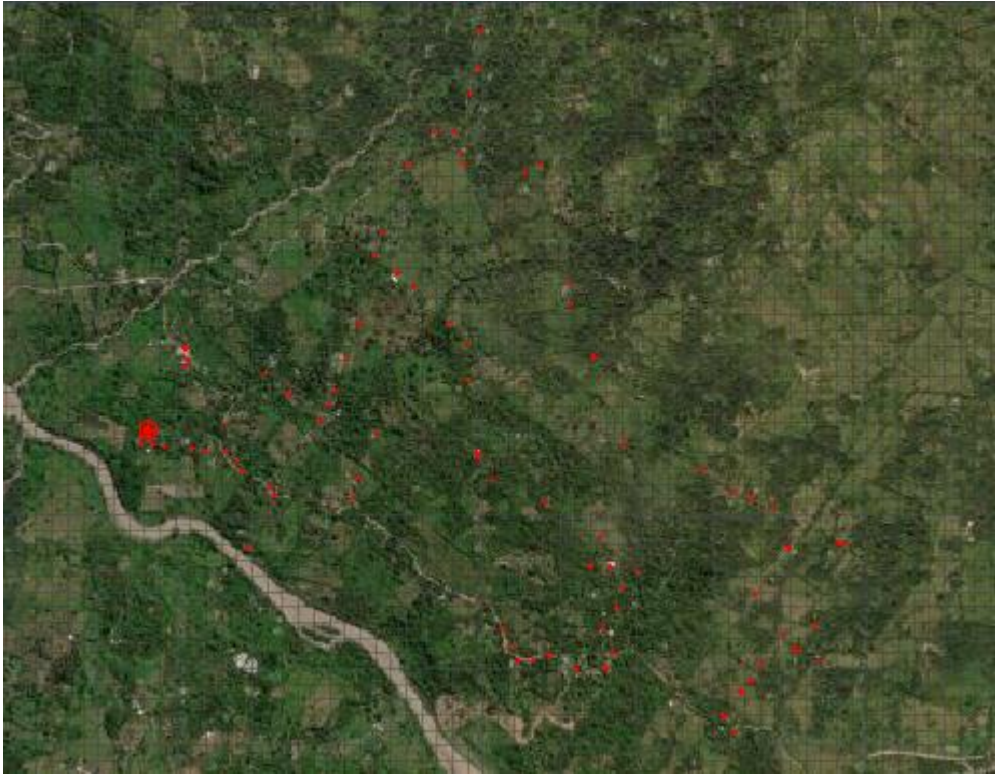


Ilustración 51 Plano usuarios Berbeo



Ilustración 52 Plano usuarios Chinavita



Ilustración 53 Plano usuarios Garagoa



Ilustración 54 Plano usuarios La capilla

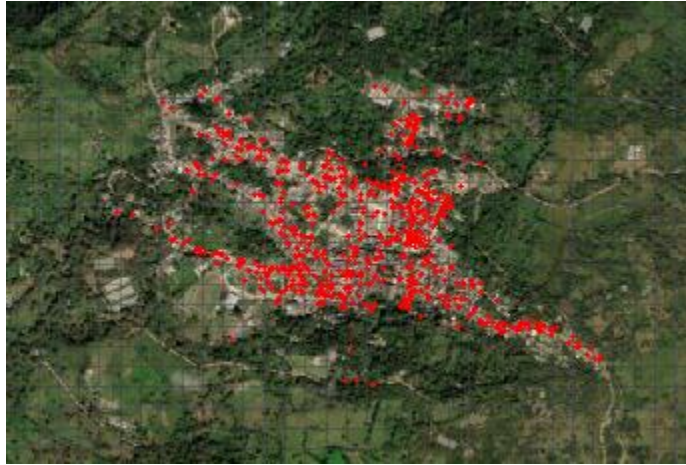


Ilustración 55 Plano usuarios Miraflores

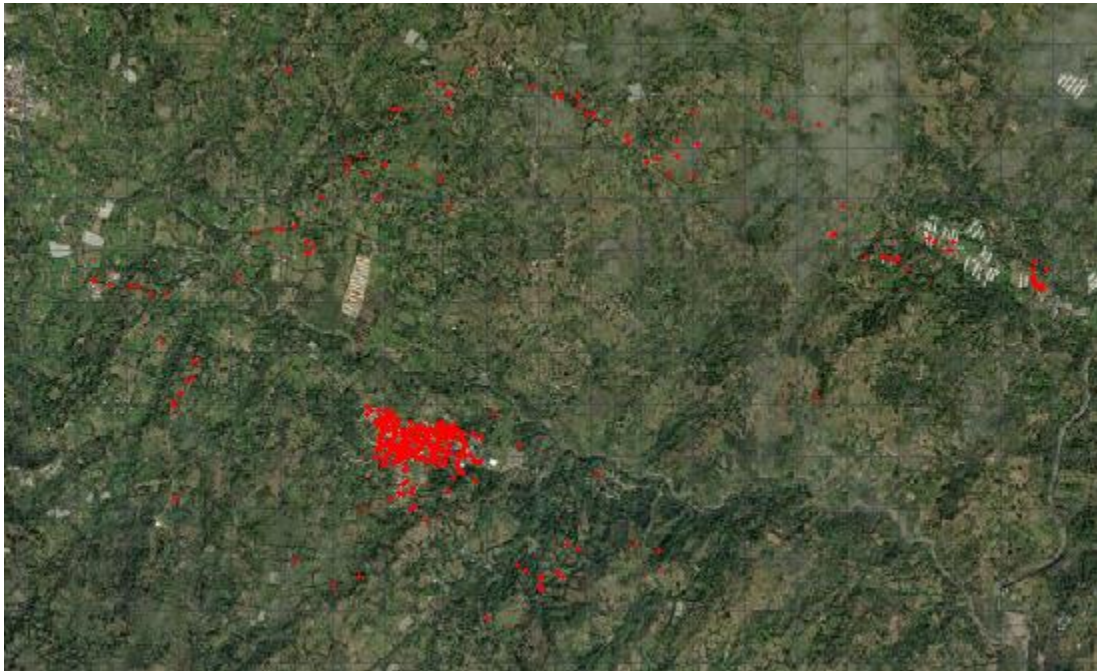


Ilustración 56 Plano usuarios Tenza



Ilustración 57 Plano usuarios Zetaquirá