



# UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

**APOYO EN LAS LABORES TOPOGRAFICAS APLICADAS ALA INSPECION DE POZOS Y SUMIDEROS DE  
ALCANTARILLADO CON SISTEMAS GNSS, NIVELACION SIMPLE EN LA EMPRESA GRUPCING SAS**

---

**TECNOLOGÍA EN LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS**

Bogotá D.C., OCTUBRE de 2021



**UNIVERSIDAD DISTRITAL  
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS**

**UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS FACULTAD DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS  
NATURALES TECNOLOGIA EN TOPOGRAFIA BOGOTÁ 2021**



**INFORME DE PASANTIA APOYO EN LAS LABORES TOPOGRAFICAS APLICADAS A LA INSPECCION DE  
POZOS Y SUMIDEROS DE ALCANTARILLADO CON SISTEMAS GNSS, NIVELACION SIMPLE EN LA  
EMPRESA GRUPCING SAS**

**INFORME DE PASANTIA**

**Bogotá DC**

**2020**



**UNIVERSIDAD DISTRITAL  
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS**

**APOYO EN LAS LABORES TOPOGRAFICAS APLICADAS A LA INSPECCION DE POZOS Y SUMIDEROS DE  
ALCANTARILLADO CON SISTEMAS GNSS, NIVELACION SIMPLE EN LA EMPRESA GRUPCING SAS  
(TRABAJO DE GRADO MODALIDAD PASANTÍA PARA OPTAR POR EL TÍTULO TECNOLGO EN  
TOPOGRAFIA)**

**DANIEL ARTURO BARRERA NIÑO**

**COD.: 20152031924**

**Director interno: Ing. Ismael Osorio**

**UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS FACULTAD DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS  
NATURALES TECNOLOGIA EN TOPOGRAFIA BOGOTÁ 2021**



**UNIVERSIDAD DISTRITAL  
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS**

## Contenido

TABLA DE IMÁGENES.....	5
INTRODUCCIÓN.....	6
JUSTIFICACIÓN .....	7
OBJETIVOS.....	8
MARCO TEORICO.....	9
ALCANTARILLADO .....	9
MATERIALES.....	11
METODOLOGIA .....	14
POSTPROCESO.....	15
INSPECION POZOS DE ALCANTARILLADO .....	17
DIBUJO EN OFICINA.....	22
RESULTADOS .....	25
CONCLUSIONES.....	27
Bibliografía .....	28



**UNIVERSIDAD DISTRITAL  
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS**

## TABLA DE IMÁGENES Y TABLAS

Ilustración 1alcantarillado (EAAV) .....	10
Ilustración 2ESTACION HI TARGET (autor propio).....	11
Ilustración 3ESTACION GOWIN (autor propio) .....	11
Ilustración 4GPS ESPECTRA (autor propio) .....	12
Ilustración 5NIVEL OPTICO (ingetop) .....	13
Ilustración 6MIRA TOPOGRAFICA (ingetop) .....	13
Ilustración 11PLACA (autor propio) .....	14
Ilustración 12GEOPOSICIONAMIENTO (autor propio) .....	15
Ilustración 13bases permanentes (autor propio) .....	15
Ilustración 14vectores (autor propio).....	16
Ilustración 15informe (autor propio).....	16
Ilustración 16formato pozos (autor propio) .....	17
Ilustración 17 pozos.....	17
Ilustración 18TOMA DE DATOS .....	18
Ilustración 19formato sumideros .....	18
Ilustración 20sumideros .....	19
Ilustración 21POLIGONAL.....	20
Ilustración 22LEVANTAMIENTO.....	20
Ilustración 23 ABREVIATURAS .....	22
Ilustración 7SOFTWARE AUTOCAD (IMG PROGRAMA).....	23
Ilustración 8SOFTWARE EXCEL (IMG PROGRAMA) .....	23
Ilustración 9GLOBAL MAPPER (IMG PROGRAMA) .....	24
Ilustración 10GOOGLE EARTH (IMG PROGRAMA) .....	24
Ilustración 24dibujo en oficina (autor propio) .....	25
Ilustración 25PLANOS TOPOGRAFICOS.....	26



**UNIVERSIDAD DISTRITAL**  
**FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS**

## INTRODUCCIÓN:

El presente trabajo tiene como objetivo dar a conocer la metodología y los resultados obtenidos durante la pasantía realizada por el estudiante Daniel Arturo barrera niño de la carrera de tecnología en topografía que se dio en la empresa Grupo Colombiano de interventoría e ingeniería GRUPCING SAS bajo el convenio CONVFAMARENA con la Universidad Distrital Francisco José de Caldas

El enfoque de esta pasantía se basó en el catastro de redes de alcantarillado pluvial y sanitario en los municipios de Mosquera, y Tenjo Cundinamarca.



**UNIVERSIDAD DISTRITAL**  
**FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS**

## JUSTIFICACIÓN

La importancia de la actualización del catastro de redes de alcantarillado sanitario y pluvial radica en la necesidad de obtener un estado de estas mismas. al identificar las necesidades contractuales que tiene el sistema, estado y problemáticas que presenten con el fin de determinar acciones de cambio, mejoramiento u optimización proyectada a futuro de la red teniendo en cuenta su funcionalidad y las necesidades de los municipios conforme a su crecimiento demográfico. Para dicho diagnóstico se aplicarán los conocimientos y metodologías aprendidas durante la carrera vida académica con el fin de presentar un producto final topográfico que sirva como herramienta para evaluaciones y diseños a futuro.



**UNIVERSIDAD DISTRITAL  
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS**

## OBJETIVOS

### Objetivo general:

Realizar los cálculos topográficos de los levantamientos en campo de las diferentes zonas de los municipios de Cundinamarca, enfocada en las redes de alcantarillado sanitario y pluvial conexión y dibujo de plano topográfico.

### Objetivos específicos

- Realizar levantamientos topográficos donde se incluyan coordenadas norte este y elevación de las zonas que influyan sobre el sistema de alcantarillado.
- Realizar la inspección de los pozos y sumideros con el fin de determinar las características de los mismos (diámetro, material, estado, profundidades entre otros).
- Generar un producto topográfico donde se identifiquen las características del sistema de alcantarillado para su análisis





**UNIVERSIDAD DISTRITAL  
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS**

## MARCO TEORICO

### LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

El levantamiento topográfico es un estudio técnico y descriptivo de un terreno, examinando la superficie terrestre en la cual se tienen en cuenta las características físicas, geográficas y geológicas del terreno, pero también sus variaciones y alteraciones, se denomina a este acopio de datos o plano que refleja al detalle y sirve como instrumento de planificación para edificaciones y construcciones.

Existen diferentes tipos de levantamiento en un terreno:

Levantamientos topográficos urbanos.

Levantamientos topográficos catastrales.

Levantamientos topográficos de construcción.

Levantamientos topográficos hidrográficos.

Levantamientos topográficos forestales.

(IGAC, 2018)

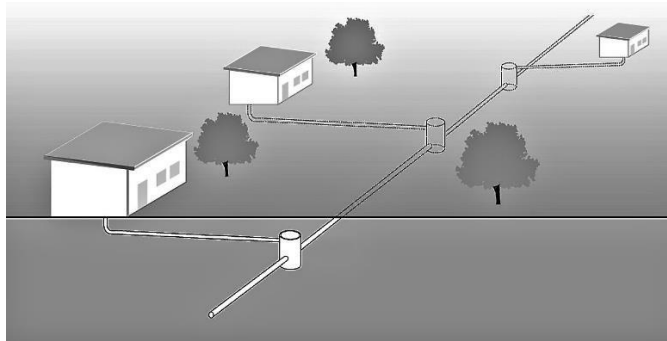
### ALCANTARILLADO

Las redes de alcantarillado son estructuras hidráulicas que funcionan a presión atmosférica, por gravedad. Normalmente están constituidas por conductos de sección circular, oval o compuesta, enterrados bajo las vías públicas. La red de alcantarillado se considera un servicio básico. Durante mucho tiempo, la preocupación de las autoridades municipales o departamentales estaba más ocupada en construir redes de agua potable, dejando para un futuro indefinido la construcción de las redes de alcantarillado. Actualmente la existencia de redes de alcantarillado es un requisito para aprobar la construcción de nuevas urbanizaciones.

(VILLAVICENCIO, 2021)



**UNIVERSIDAD DISTRITAL  
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS**



*Ilustración 1 alcantarillado (EAAV)*

**Sistema de alcantarillado:** es el sistema de estructuras y tuberías usadas para la recolección y el transporte de aguas residuales, desde el lugar que se generen hasta un emisario final.

**alcantarillado pluvial:** sistema compuesto por todas las instalaciones destinadas a la recolección y transporte de aguas lluvias.

**Alcantarillado sanitario:** sistema compuesto por todas las instalaciones destinadas a la recolección y transporte de las aguas residuales domésticas y/o industriales.

**Aguas lluvias:** aguas provenientes de la precipitación pluvial.

**Aguas residuales:** desecho líquido proveniente de residencias, edificios, instituciones, fábricas o industrias.

**Cámara de inspección:** estructura de ladrillo o concreto, de forma usualmente cilíndrica, que remata generalmente en su parte superior en forma tronco-cónica, y con tapa removible para permitir la ventilación, el acceso y el mantenimiento de los colectores.

(NACIONALES, 2013)



**UNIVERSIDAD DISTRITAL  
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS**

## MATERIALES

### EQUIPOS DE CAMPO

Con estos equipos, se realiza el cierre de la poligonal y la toma de los datos del Levantamiento Topográfico en la zona a continuación. En las imágenes 1 y 2 se enseñan las estaciones utilizadas para el proyecto.



*Ilustración 2 ESTACION HI TARGET (autor propio)*



*Ilustración 3 ESTACION GOWIN (autor propio)*



**UNIVERSIDAD DISTRITAL  
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS**

### GPS (GNSS) ESPECTRA

En la imagen 3 se encuentra el receptor GPS que se utilizó para la localización de las placas del levantamiento y también se utilizó para realizar un levantamiento RTK. El GPS apoya con precisión en la cartografía y la modelización del mundo físico - desde montañas y ríos, hasta calles, edificios, cables y tuberías de los servicios públicos.



*Ilustración 4GPS ESPECTRA (autor propio)*



**UNIVERSIDAD DISTRITAL  
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS**

### NIVEL OPTICO TOPCON

En la imagen 4 se muestra en nivel utilizado en campo para el traslado de cotas de los pozos



*Ilustración 5 NIVEL OPTICO (ingetop)*

### MIRA TOPOGRAFICA

En la imagen 5 se muestra la mira la cual es una regla graduada la cual permite con el nivel topográfico medir el desnivel de los pozos



*Ilustración 6 MIRA TOPOGRAFICA(ingetop)*



**UNIVERSIDAD DISTRITAL  
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS**

## METODOLOGIA

### DESCRIPCION DE ACTIVIDADES POR PARTE DE LA EMPRESA EN EL PROYECTO

Como parte inicial del proyecto se hizo la identificación de los vértices de la red magna para el posicionamiento horizontal y vertical por sistema GNSS, como parte del proyecto mi ubicación en la pasantía se centró en el sector de Tenjo Cundinamarca

Para la georreferenciación se hizo el desarrollo de las placas del proyecto al sistema de coordenadas de origen nacional y se rastrearon (colocar número de GPS y vértices creados) en los días (se coloca los días de los rastreos) los cuales cumplieron con los parámetros específicos indicados por la resolución 643 de 2018 por el IGAC tanto para la colocación de las placas el tiempo específico y el pos proceso adecuado para este proyecto.

### MATERIALIZACION DE LOS VERTICES

Se inicia el proyecto colocando 2 receptores GPS SPECTRA SP80 Y SPECTRA SP60 como se muestra en las imágenes a continuación.



*Ilustración 7PLACA (autor propio)*



**UNIVERSIDAD DISTRITAL  
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS**



*Ilustración 8 GEOPOSICIONAMIENTO (autor propio)*

Los datos tomados por los receptores estaban configurados al 1 segundo con buena recepción de satélites para una mejor precisión

## POSTPROCESO

### BASES PARA POSTPROCESO

Como bases del proyecto y para el cálculo de las coordenadas se tiene que tener estaciones permanentes avaladas por el IGAC estos nos dan una verificación de coordenadas, elevación al nivel del mar y altura del geode a continuación se mostrara los datos de las bases.

LOCAL GEODETIC DATUM: Igb14

EPOCH: 2021-02-24 12:00:00

<u>NUM</u>	<u>STATION</u>	<u>NAME</u>	<u>X (M)</u>	<u>Y (M)</u>	<u>Z (M)</u>	<u>FLAG</u>
<u>89</u>	<u>BOGA</u>	41901M002	1744517.14495	-6116050.99135	512581.15150	A
<u>92</u>	<u>BOGT</u>	41901M001	1744398.87324	-6116037.00706	512731.92447	A

*Ilustración 9 bases permanentes (autor propio)*

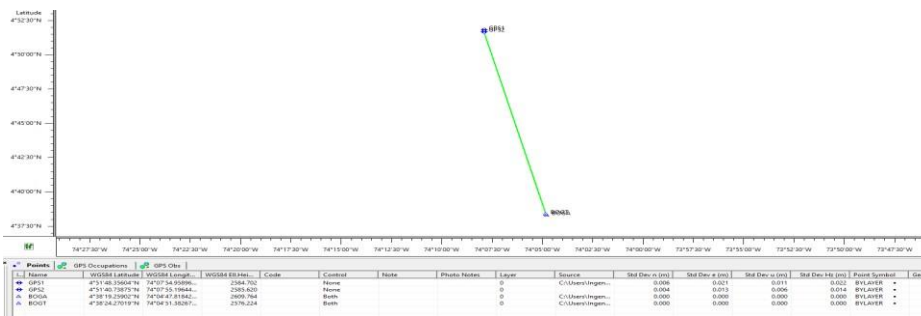


**UNIVERSIDAD DISTRITAL  
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS**

**PROCESAMIENTO**

Una vez obtenida la información correspondiente a los GPS Y BASES permanentes se realizó el postproceso con el software TOPCOM TOOLS

La imagen siguiente corresponde a los vectores que resultaron del proceso del programa



*Ilustración 10*vectores*(autor propio)*

**INFORME POSTPROCESO**

Used GPS Observations					
Name	dN (m)	dE (m)	dHt (m)	Horz RMS (m)	Vert RMS (m)
BOGA-GPS1	24863.465	-5768.448	-76.442	0.032	0.015
BOGA-GPS2	24629.401	-5775.760	-74.611	0.019	0.009
BOGT-GPS1	24709.485	-5658.522	-42.186	0.030	0.016
BOGT-GPS2	24475.409	-5665.881	-40.374	0.020	0.009

GPS Observation Residuals					
Name	dN (m)	dE (m)	dHt (m)	Horz RMS (m)	Vert RMS (m)
BOGA-GPS1	24863.465	-5768.448	-76.442	0.032	0.015
BOGA-GPS2	24629.401	-5775.760	-74.611	0.019	0.009
BOGT-GPS1	24709.485	-5658.522	-42.186	0.030	0.016
BOGT-GPS2	24475.409	-5665.881	-40.374	0.020	0.009

Control Points				
Name	WGS84 Latitude	WGS84 Longitude	WGS84 Ell.Height (m)	Code
BOGA	4°38'19.25902"N	74°04'47.81842"W	2609.764	
BOGT	4°38'24.27019"N	74°04'51.38267"W	2576.224	

Adjusted Points				
Name	WGS84 Latitude	WGS84 Longitude	WGS84 Ell.Height (m)	Code
GPS1	4°51'48.35604"N	74°07'54.95896"W	2584.702	
GPS2	4°51'40.73875"N	74°07'55.19644"W	2585.620	

*Ilustración 11*informe*(autor propio)*





**UNIVERSIDAD DISTRITAL  
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS**

**INSPECCION POZOS DE ALCANTARILLADO**

Para la inspección de los pozos residuales y pluviales se utilizó el siguiente formato.

INVESTIGACION DE POZOS DE ALCANTARILLADO										
		"ELABORACION DEL PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO PARA EL CASCO URBANO, MUNICIPIO DE TENJO, CUNDINAMARCA Y ESTUDIO DE FACTIBILIDAD FINANCIERA PARA LA OPERACION DE ALCANTARILLADO DE LA VEREDA LA PUNTA DEL MUNICIPIO DE TENJO. Contrato de Consultoría No. 024 de 2021								
CONSULTOR:		FECHA:		T. DE VIA:		FOTO No.		EN SERVICIO:		
OZO No.		DIRECCION:		ELABORO:		HORA:				
OTA RASANTE		COTA DE FONDO:		APROBO:		CLIMA:				
ESTUDIO DE UBICAZION				DATOS DE LA ESTRUCTURA						
				Tipo de arena		RESIDUAL [ ]	LLUVIAS [ ]	COMBINADO [ ]		
				Materia		LADRILLO [ ]	CONCRETO [ ]	OTRO [ ]		
				Módulo (cm)						
				Profund. Total (m-cm)						
				Diámetro de la cámara						
				CONDICIONES DE SEDIMENTACION						
				Sedimentación		SI [ ]	NO [ ]			
				Cubre tubería sellada		SI [ ]	NO [ ]			
				Inspección Postoperativa		ASURAS [ ]	ARCILLAS Y LODOS [ ]	ARENAS Y GRAVAS [ ]		
				CONDICIONES DEL FLUJO						
				Flujo representado		SI [ ]	NO [ ]			
				No se cubre con tapa o de salida		SI [ ]	NO [ ]			
				FOTOS DEL POZO						
				Foto Visual (Tapada)		SI [ ]	NO [ ]			
				Foto de la Estructura (Adentro)		SI [ ]	NO [ ]			
				Foto Panorámica		SI [ ]	NO [ ]			
				Foto Final (Tapada)		SI [ ]	NO [ ]			
				CONEXION A SUMIDERO						
				Identifica Conexión a Sumideros		SI [ ]	NO [ ]			
				Cantidad de tuberías						
				ID de tuberías						
				REFERENCIACION A TOPOGRAFIA						
				Necesidad de Referencias		SI [ ]	NO [ ]			
				Distancia a Referencia 1						
				Distancia a Referencia 2						
				CONDICIONES DE INVESTIGACION						
				EXITOSO [ ]		NO EXITOSO [ ]				
				DESCARGA [ ]						
OBSERVACIONES:				COORDENADA NORTE						
LEVANTADO POR GRUPOING SA										

*Ilustración 12 formato pozos (autor propio)*



*Ilustración 13 pozos*



**UNIVERSIDAD DISTRITAL  
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS**



*Ilustración 14 TOMA DE DATOS*

Para realizar la inspección de sumideros se utilizó el siguiente formato.

		CATASTRO DE SUMIDERO					
		Contrato de Consultoría No. 024 de 2021 "ELABORACIÓN DEL PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO PARA EL CASCO URBANO, MUNICIPIO DE TENJO, CUNDINAMARCA Y ESTUDIO DE FACTIBILIDAD FINANCIERA PARA LA OPERACIÓN DE ALCANTARILLADO DE LA VEREDA LA PUNTA, DEL MUNICIPIO DE TENJO CUNDINAMARCA"					
CONSULTOR:		FECHA:		EN SERVICIO:			
SUMIDERO N°:	DIRECCIÓN:	ELABORO:		HORA:			
COTA RASANTE:	COTA DE FONDO:	T. DE VIA:		CLIMA:			
ESQUEMA GENERAL DE LOCALIZACIÓN			DATOS DEL SUMIDERO				
			TIPO DE SUMIDERO	Lateral	COTAFONDO		
			MIXO	Cafazas			
			DATOS DE ESTRUCTURA				
			MATERIALES				
			Ancho		Concreto		
			Largo		Ladrillo		
			Altura		Otro		
			REJILLA				
			Ancho		Metal		
			Largo		Concreto		
Altura		Otro					
CONDICIONES DE SEDIMENTACIÓN							
Sedimentación	Si ( )	No ( )					
Cubre tubería salida	Si ( )	No ( )					
Tipo de depósitos predominantes	Basuras ( )	Arenas y gravas ( )					
CONDICIONES DE FUGA							
Piso Replanteado	Si ( )	No ( )					
Nivel cubre coque clave de salida	Si ( )	No ( )					
CONDICIÓN A FONDO							
Materiales observados a pasar							
ESQUEMA DETALLADO DE CONEXIÓN			INFORMACIÓN TUBERÍAS				
			Nº	TUBERÍA	DIÁMETRO	MATERIAL	
CONDICIÓN DE INSPECCIÓN							
Exitosa ( ) No Exitosa ( )							
OBSERVACIONES							
Largo							
Nombre							
Fecha							

*Ilustración 15 formato sumideros*



UNIVERSIDAD DISTRITAL  
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS



*Ilustración 16sumideros*

## LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

Para el levantamiento topográfico se realizó una poligonal de 6 deltas y cuatro auxiliares, también se utilizó metodología RTK la cual es la obtención de medidas por medio del navegador satelital GNSS.

**NOTA ACLARATORIA:** por términos de privacidad los datos tomados en la poligonal no se pueden mostrados por completo. A continuación, se verá una parte del resultado de la poligonal.



**UNIVERSIDAD DISTRITAL  
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS**

DELTA	PUNTO	ANGULO			ANGULO VERTICAL			DISTANCIA				ALTURA		ANGULO HORIZONTAL CORR.			AZIMUT. DEC.		MIN.	AZIMUT			DISTANCIA
		HORIZONTAL			G	M	S	HTAL.	INCL.	INS.	PRIS.	G	M	S	G	M	S						
		G	M	S																			
GP54	GP53	0	0	0	91	30	43	116.83	116.868	1.425	1.64												
	D-1	184	58	59	88	14	11	93.403	93.448	1.425	1.64	184	58	58	338	37	337	37	22	93.404			
	D-2	273	12	2	88	55	22	73.772	73.785	1.547	1.64	273	12	1	71	49	70	49	24	73.772			
	D-1	0	0	0	90	49	53	73.771	73.779	1.43	1.64												
	D-3	172	29	43	89	46	36	71.110	71.11	1.43	1.64	172	29	42	63	19	63	19	6	71.110			
	D-2	0	0	0	89	57	27	71.110	71.11	1.533	1.64												
	D-4	267	16	58	92	5	23	116.469	116.546	1.533	1.64	267	16	57	151	36	150	36	3	116.469			
	D-3	0	0	0	87	48	31	116.469	116.554	1.547	1.64												
	D-5	271	27	37	89	47	38	81.913	81.913	1.547	1.64	271	27	36	242	4	242	3	39	81.914			
	D-4	0	0	0	90	2	28	81.914	81.914	1.502	1.64												
	D-6	180	30	17	90	56	34	65.943	65.951	1.502	1.64	180	30	16	243	34	242	33	56	65.944			
	D-5	0	0	0	88	49	13	65.945	65.959	1.508	1.64												
	GP54	256	35	44	87	37	18	36.609	36.64	1.508	1.64	256	35	43	319	10	319	9	39	36.609			
	D-6	0	0	0	91	46	10	36.609	36.626	1.39	1.64												
	D-1	198	27	44	83	13	0	93.404	93.45	1.39	1.64	198	27	43	338	37	337	37	22	93.404			

*Ilustración 17 POLIGONAL*



*Ilustración 18 LEVANTAMIENTO*



**UNIVERSIDAD DISTRITAL  
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS**

**NIVELACION DE POZOS**

Se realizó una nivelación para los pozos de inspección localizados en todo Tenjo con el fin de obtener cotas con precisión milimétrica y poder entregar una mejor precisión del estudio topográfico

**NOTA ACLARATORIA:** por términos de privacidad los datos tomados en la nivelación no se pueden ser mostrados por completo. A continuación, se verá una parte del resultado de la nivelación

BM	V+	V.INT	V-	ALT.INST.	COTA
GPS4	0.898			2580.519	2579.621
PZ65C		1.029			2579.490
PZ66L		1.120			2579.399
PZ67C		1.115			2579.404
PZ68		2.355			2578.164
PZ69C		2.430			2578.089
PZ70C		2.503			2578.016
C#1	2.001		2.540	2579.980	2577.979
GPS-4			0.359		2579.621
PZ71C		1.388			2578.592
C#1	0.590			2578.569	2577.979
GPS3			2.251		2576.318
PZ73L		2.234			2576.335
PZ72C		2.229			2576.340
GPS3	2.255			2578.573	2576.318
C#1			0.594		2577.979
GPS3	0.943			2577.261	2576.318
C#2	2.538		2.686	2577.113	2574.575
GPS3	1.975		0.795	2578.293	2576.318
C#3			1.052		2577.241
PZ63C		1.592			2576.701
C#3	1.248			2578.489	2577.241
GPS3			2.171		2576.318
C#3	1.747			2578.988	2577.241
PZ140C		1.534			2577.454
PZ141C		1.420			2577.568
PZ139C		1.235			2577.753
PZ138C		1.261			2577.727

TABLA- 1 NIVELACION



**UNIVERSIDAD DISTRITAL  
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS**

## DESCRIPCION DE ACTIVIDADES POR PARTE DEL PASANTE EN LA EMPRESA

1. Recopilación de datos de alcantarillado por medio de los formatos de campo para el Inventario de pozos y sumideros
2. Cálculo de datos como lo son (poligonales, nivelaciones, detalles)
3. Desarrollo actividades de dibujo
4. Entrega al área de revisión

### DIBUJO EN OFICINA

Para crear el plano se especificó unas abreviaturas en los códigos

ABREVIATURA	DESCRIPCIÓN
GPSXX	VERTICE MONUMENTADO
VIA	VIA
VIAC	VIA EN CONCRETO
PAR	PARAMENTO
PST	POSTE
REJA	ACCESO EN REJA
RIO	RIO
AND	ANDEN
TN	TERRENO NATURAL
CER	CERRAMIENTO EN CERCA
DX	DELTA DE LA POLIGONAL
AUX-X	AUX. DERIVADO DE LOS DELTAS
QUEB	QUEBRADA
EST	ESTRUCTURAS DE CONCRETO
HI	HIDRANTE
ARB	ARBOL
VAL	VALVULA ACUEDUCTO
AND	ANDEN
ARB	ARBOL
CJ	CAJA
PST	POSTE EN CONCRETO
TANQ	TANQUE
TP	TAPA DE TANQUE
CUNETAA	CUNETAS
BOX	BOX CULVERT
CANAL	CANAL EN CONCRETO

*Ilustración 19 ABREVIATURAS (autor propio)*



**UNIVERSIDAD DISTRITAL  
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS**

### AUTOCAD CIVIL 3D

hace referencia al software AutoCAD civil 3D el cual fue usado para la realización de los planos a lo largo del proyecto



*Ilustración 20 SOFTWARE AUTOCAD (IMG PROGRAMA)*

### SOFTWARE EXCEL

hace referencia al software de oficina Excel para la toma de datos de los pozos y sumideros los cuales se necesita datos rigurosos como estado de estos pendientes y materiales de los cuales están hechos, también se utilizó para generar la conectividad de estos



*Ilustración 21 SOFTWARE EXCEL (IMG PROGRAMA)*

### GLOBAL MAPPER y GOGLE EARTH

hace referencia al software global mapper el cual se utilizó para convertir los archivos DWG a KMZ y hacer la verificación en el software google earth como apoyo para el dibujo topográfico.



**UNIVERSIDAD DISTRITAL  
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS**

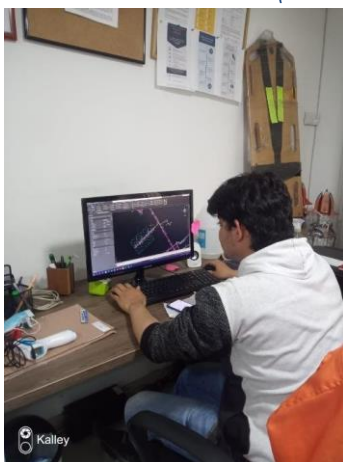
CRACKKEY



*Ilustración 22 GLOBAL MAPPER (IMG PROGRAMA)*



*Ilustración 23 GOOGLE EARTH (IMG PROGRAMA)*



*Ilustración 24 dibujo en oficina (autor propio)*

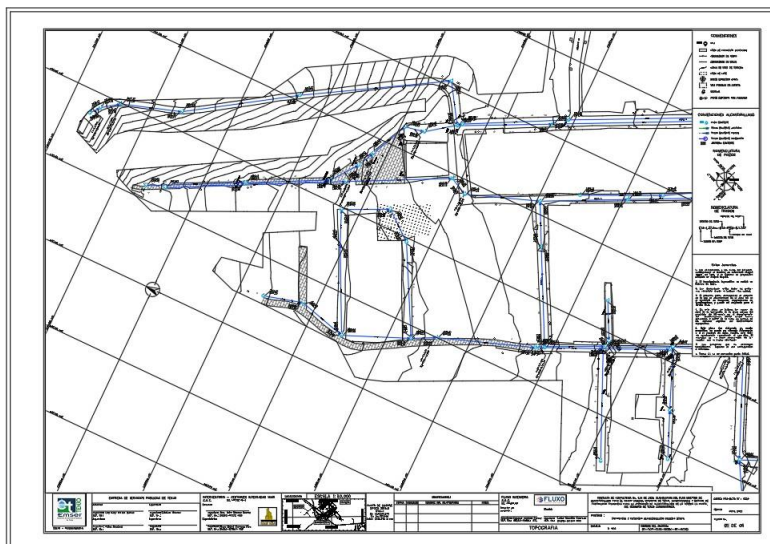
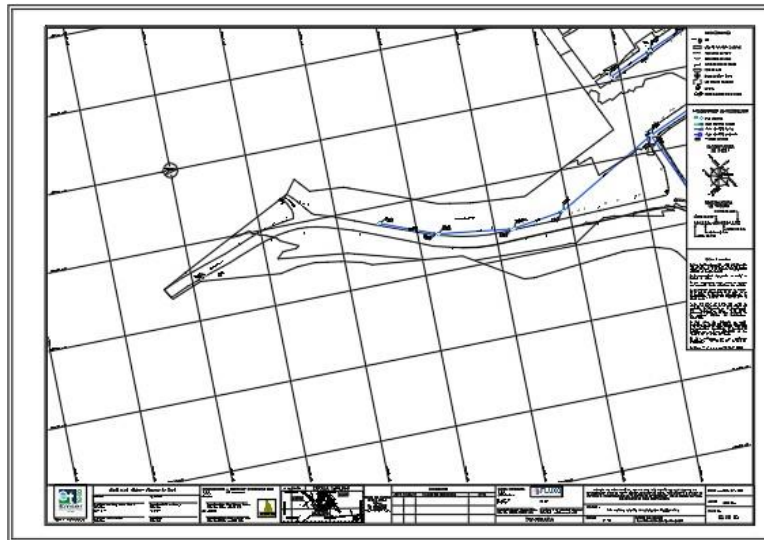






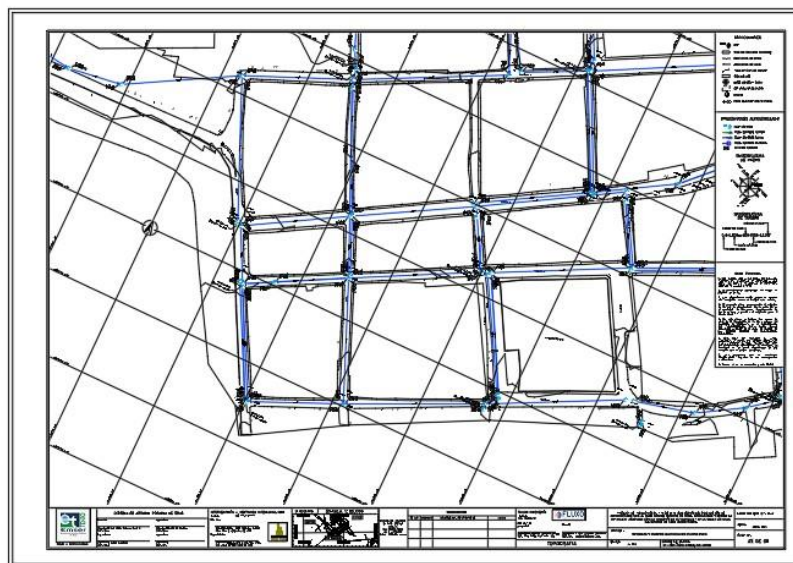
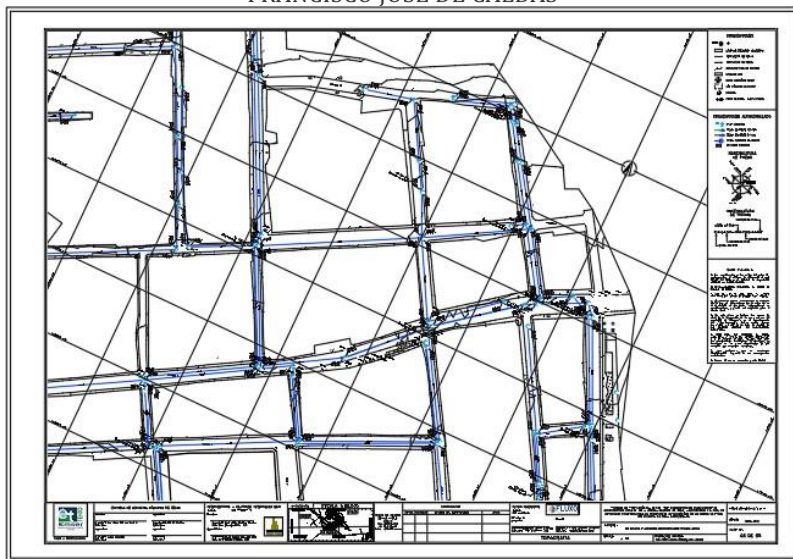
UNIVERSIDAD DISTRITAL  
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

PLANOS DE TENJO





**UNIVERSIDAD DISTRITAL  
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS**



*Ilustración 25 PLANOS TOPOGRAFICOS*



**UNIVERSIDAD DISTRITAL  
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS**

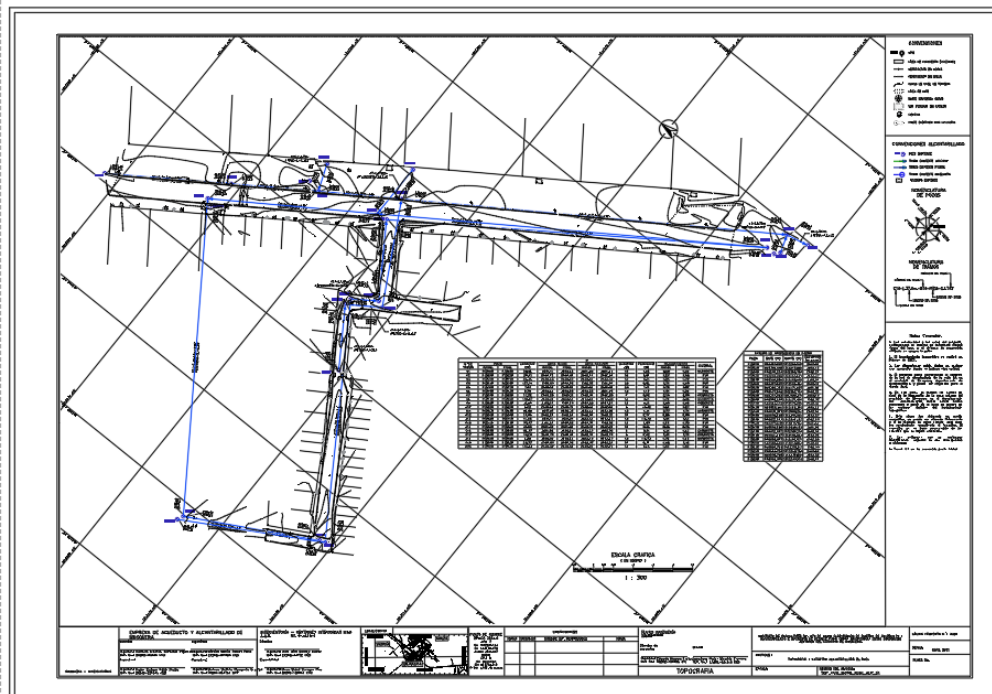
**MOSQUERA**

El proyecto se localiza geográficamente en el departamento de Cundinamarca, en el municipio de Mosquera, que corresponde a uno de los 116 municipios de Cundinamarca, ubicado en la provincia de occidente formando parte del área metropolitana de Bogotá con coordenadas geográficas medias  $4^{\circ}42'28''N$  y  $74^{\circ}13'58''O$

**LOCALIZACION**



**PLANO MOSQUERA**





**UNIVERSIDAD DISTRITAL  
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS**

**CONCLUSIONES**

- Se realizó los levantamientos topográficos en los municipios de Tenjo y Mosquera localizando vértices, poligonal y nivelación geométrica los datos obtenidos se muestran a continuación.

<b>TENJO</b>					
<b>POLIGONALES TENJO</b>					
<b>SECTOR</b>	<b>TIPO</b>	<b>VERTICES</b>	<b>LONGITUD</b>	<b>PRECISION LINEAL</b>	<b>ERROR ANGULAR</b>
ETAPA 1	CERRADA	7	539.221	1:130000	0°0'5"
ETAPA 2	CERRADA	11	1465.331	1:40000	0°0'4"
ETAPA 3 - 4 - 5	CERRADA	20	3305.031	1:26000	0°0'2"

<b>NIVELACIONES TENJO</b>		
<b>SECTOR</b>	<b>CAMBIOS</b>	<b>ERROR</b>
ETAPA 1	12	0.0001
ETAPA 2	40	0.0002
ETAPA 3	37	0.0002
ETAPA 4	40	0.0001
ETAPA 5	16	0.0001

<b>MOSQUERA</b>							
<b>SECTOR</b>	<b>POLIGONAL</b>					<b>NIVELACIÓN</b>	
	<b>TIPO</b>	<b>VERTICES</b>	<b>LONGITUD</b>	<b>PRECISION LINEAL</b>	<b>ERROR ANGULAR</b>	<b>CAMBIOS</b>	<b>ERROR</b>
CENTRO	CERRADA - PRIMARIA	8	1179.2635	1:35000	0°0'2"	11	-0.001
EL RUBI	CERRADA - PRIMARIA	11	1506.8455	1:155000	0°0'2"	19	0.001
VILLA MARIA	CERRADA - PRIMARIA	17	3523.175	1:70000	0°0'4"	25	0.003
EL CARMEN	CERRADA - PRIMARIA	7	1877.902	1:50000	0°0'2"	11	0.001
CABRERO	ABIERTA - SECUNDARIA	7	909.73	1:30000	0°0'4"	16	0.002



**UNIVERSIDAD DISTRITAL  
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS**

- Se hizo la inspección de 649 pozos y 483 sumideros en el municipio de Tenjo en diferentes etapas del proyecto como se muestra en la siguiente tabla.

INSPECCIONES TENJO		
ETAPA	POZOS	SUMIDEROS
1	182	181
2	255	181
3	123	49
4 y 5	89	73
TOTAL	649	484

*TABLA-2 INSPECCION TENJO*

Para el municipio de Mosquera las inspecciones se dividieron en barrios con un total de 855 pozos y 980 sumideros. Además, se utilizó un sufijo para las diferentes zonas y poder diferenciarlos.

MOSQUERA			
BARRIO	CANTIDADES		SUFIJO
	POZOS	SUMIDEROS	
CENTRO	318	345	A
EL RUBI	23	18	R
VILLA MARIA	265	308	V
EL CARMEN	111	79	C
CABRERO	168	230	B
TOTAL	885	980	

*TABLA-3 INSECCION MOSQUERA*

- Como producto final se obtuvo planos topográficos de conectividad de pozos y sumideros como se muestra en los resultados.



**UNIVERSIDAD DISTRITAL  
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS**

### Bibliografía

IGAC. (2018). *IGAC*. Obtenido de <https://www.igac.gov.co/es/contenido/en-que-consiste-un-levantamiento-topografico>

NACIONALES, A. (2013). *EPM*. Obtenido de <https://www.grupo-epm.com/site/aguasnacionales/nuestra-gestion/glosario>

VILLAVICENCIO, E. D. (2021). *EAAV*.