INFORME GEORREFERENCIACIÓN I.E. LAS TOLDAS SEDE LAS MINAS

VEREDA LAS MINAS

MUNICIPIO LA ARGENTINA

DEPARTAMENTO HUILA

AMOJONAMIENTO CON

SISTEMAS DE NAVEGACION GLOBAL POR SATELITES – (GNSS)

SISTEMA DE GEORREFERENCIACION

MAGNA SIRGA COLOMBIA

ORIGEN NACIONAL CTM 12

LA ARGENTINA - HUILA

10 DE DICIEMBRE DE 2024

1. INTRODUCCIÓN

El proyecto se realizó el 10 de Diciembre del año 2024 en La Institución Educativa Las Toldas Sede Las Minas del municipio de La Argentina – Huila. Se construyó en terreno dos puntos de referencia (GNSS 1 y GNSS 2) (ver ilustración 1 y 2) luego se calculó la elevación y coordenadas de dichos puntos, mediante el rastreo o posicionamiento con dos receptores de señal satelital de multifrecuencia marca EFIX (Efix F4 & F7 GNSS), y posteriormente se transformaron al sistema de coordenadas MAGNA-SIRGAS ORIGEN NACIONAL, el cual es el marco geocéntrico nacional de referencia y datum oficial de Colombia. Las coordenadas se ajustaron con la estación PLTA de la Red ACTIVA DE IGAC. Las coordenadas de esta estación están debidamente calculadas a partir de vértices pertenecientes a la red GEODESICA NACIONAL del INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTIN CODAZZI. anexo 2

2. METODOLOGÍA

La georreferenciación consistió en amarrar los dos puntos de referencia (mojones) a la red ACTIVA GNSS. Las coordenadas de esta estación están debidamente calculadas a partir de vértices pertenecientes a la red GEODESICA NACIONAL del INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTIN CODAZZI, para ello se realizaron rastreos tomando como base la red CORS PLTA ubicada en el municipio de La Plata calculando los tiempos de recepción empleando la distancia de la antena hasta los puntos de referencia materializados en el predio.

2.1 Características Equipo RTK Multifrecuencia

Modelo	**Efix F4 F7**
Marca	Efix
Software	Efield
Horas de trabajo	12 – 15 horas
Precisión	2 mm
Líneas verticales	5 mm + 0.5 ppm
Líneas horizontales	2.5 mm + 0.5 ppm
Precisión RTK	8mm horizontal±1ppm RMS de 15 mm vertical±1 ppm de RMS Tiempo de inicialización:<10s la fiabilidad de inicialización:>99,9%
Satélites	BeiDou B1, B2, B3; GPS L1, L2, L5; el GLONASS L1, L2. GALILEO E1, E5A, E5B; QZSS L1, L2, L5; SBAS L1
Canales	824
Distancia de trabajo	5 km de radio

2.2 Ubicación de los Puntos de Referencia frente al polígono de trabajo

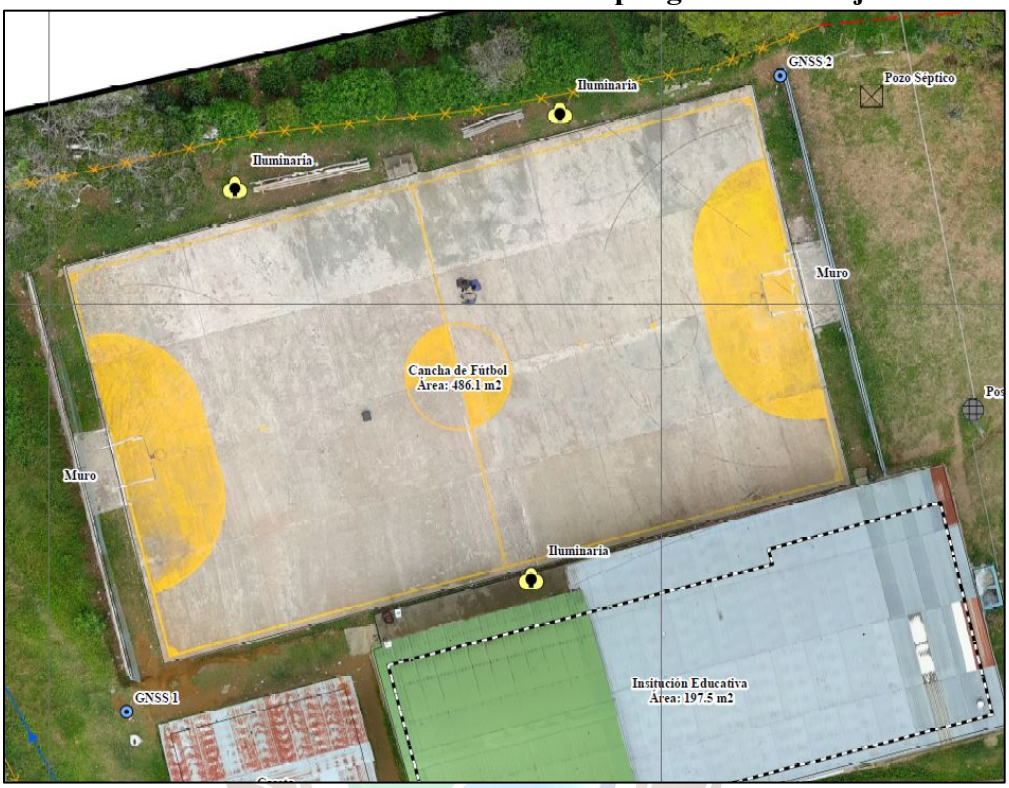


Foto 1. Ubicación de los puntos de referencia.

2.3 Materialización de Puntos de Referencia



Foto 2: Mojón 1 – GNSS 1



Foto 3: Mojón 2 – GNSS 2

3. CÁLCULO Y PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

Los equipos Efix F4 & F7 son receptores de multifrecuencia con 824 canales para rastreo simultaneo de todas las señales. El procesamiento de la información generada por los receptores se realizó con el programa Trimble.

Sistema de referencia

Sistema de Coordenadas:	MAGNA_Colombia_Origen Nacional CTM12
Proyección:	Transverse Mercator
Datum:	MAGNA
Falso Este:	5.000.000
Falso Norte:	2.000.000
Meridiano Central:	-73.0000
Factor de Escala:	0.9992
Latitud de Origen:	4.0000

.

3.1. RESUMEN PROCESAMIENTO LINEA BASE

Observación	De	A	Tipo de solución	Prec. H. (Metro)	Prec. V. (Metro)	Aci. geod.	Dist. elip (Metro)	ΔAltura (Metro)
PLTA --- GNSS_1- (B6)	PLTA	GNSS_1-	Fija	0.009	0.038	212°14'54"	33281.666	892.780
PLTA --- GNSS-2- (B4)	PLTA	GNSS-2-	Fija	0.018	0.096	212°14'00"	33245.471	891.688
GNSS_1- --- GNSS-2- (B1)	GNSS_1-	GNSS-2-	Fija	0.004	0.006	45°42'52"	37.216	-1.183

Hasta:	GNSS_1-				
Cuadrícula		**Local**		**Global**	
Este	4661803.150 m	**Latitud**	N2°09'22.81576"	**Latitud**	N2°09'22.81576"
Norte	1796633.354 m	**Longitud**	A76°02'28.36296"	**Longitud**	A76°02'28.36296"
Elevación	1893.026 m	**Altura**	1923.964 m	**Altura**	1923.964 m

Hasta:	GNSS-2-				
Cuadrícula		**Local**		**Global**	
Este	4661829.856 m	**Latitud**	N2°09'23.66201"	**Latitud**	N2°09'23.66201"
Norte	1796659.309 m	**Longitud**	A76°02'27.50091"	**Longitud**	A76°02'27.50091"
Elevación	1891.939 m	**Altura**	1922.872 m	**Altura**	1922.872 m

Informe completo en Anexo 1.

Centro Tecnológico de Ingeniería GEOMAAC

ANEXO 1. INFORME POST PROCESO

Informe de procesamiento de líneas base

Procesando resumen

Observación	De	A	Tipo de solución	Prec. H. (Metro)	Prec. V. (Metro)	Aci. geod.	Dist. elip (Metro)	ΔAltura (Metro)
PLTA --- GNSS_1- (B6)	PLTA	GNSS_1-	Fija	0.009	0.038	212°14'54"	33281.666	892.780
PLTA --- GNSS-2- (B4)	PLTA	GNSS-2-	Fija	0.018	0.096	212°14'00"	33245.471	891.688
GNSS_1- --- GNSS-2- (B1)	GNSS_1-	GNSS-2-	Fija	0.004	0.006	45°42'52"	37.216	-1.183

Resumen de aceptación

Procesado	Pasado	Indicador	Fallida
3	3	0	0

PLTA - GNSS_1- (Segundos intercalados inválidos-Segundos intercalados inválidos) (S6)

Observación de línea base:	PLTA --- GNSS_1- (B6)
Procesados:	Segundos intercalados inválidos
Tipo de solución:	Fija
Frecuencia utilizada:	Múltiples frecuencias
Precisión horizontal:	0.009 m
Precisión vertical:	0.038 m
RMS:	0.029 m
PDOP máximo:	1.663
Efemérides utilizadas:	Transmisión
Modelo de antena:	NGS Absolute
Hora de inicio de procesamiento:	Segundos intercalados inválidos (Local: UTC-5hr)
Hora de detención de procesamiento:	Segundos intercalados inválidos (Local: UTC-5hr)
Duración del procesamiento:	02:58:30
Intervalo de procesamiento:	1 Minuto

Componentes de vector (Marca a marca)

De:	PLTA				
Cuadrícula		**Local**		**Global**	
Este	4679627.894 m	**Latitud**	N2°24'39.24981"	**Latitud**	N2°24'39.24981"
Norte	1824760.774 m	**Longitud**	A75°52'53.65582"	**Longitud**	A75°52'53.65582"
Elevación	1003.264 m	**Altura**	1031.184 m	**Altura**	1031.184 m

Hasta:	GNSS_1-				
Cuadrícula		**Local**		**Global**	
Este	4661803.150 m	**Latitud**	N2°09'22.81576"	**Latitud**	N2°09'22.81576"
Norte	1796633.354 m	**Longitud**	A76°02'28.36296"	**Longitud**	A76°02'28.36296"
Elevación	1893.026 m	**Altura**	1923.964 m	**Altura**	1923.964 m

Vector					
ΔEste	-17824.745 m	**Acimut Adelante NS**	212°14'54"	**ΔX**	-16742.169 m
ΔNorte	-28127.421 m	**Dist. elip**	33281.666 m	**ΔY**	-6262.228 m
ΔElevación	889.762 m	**ΔAltura**	892.780 m	**ΔZ**	-28097.399 m

Errores estándar

Errores de vector:					
σ ΔEste	0.004 m	**σ Acimut NS delantero**	0°00'00"	**σ ΔX**	0.005 m
σ ΔNorte	0.003 m	**σ Dist. elipsoide**	0.003 m	**σ ΔY**	0.019 m
σ ΔElevación	0.019 m	**σ ΔAltura**	0.019 m	**σ ΔZ**	0.003 m

Matriz de covarianzas a posteriori (Metro²)

	X	**Y**	**Z**
X	0.0000299316		
Y	-0.0000739992	0.0003523612	
Z	0.0000044460	-0.0000150559	0.0000091836

Ocupaciones

	De	A
ID de punto:	PLTA	GNSS_1-
Tipo de receptor:	GR50	i50
Número de serie del receptor:	1871681	3405909
Tipo de antena:	AR20 w/LEIM Dome	i50
Número de serie de la antena:	24295007	3405909
Altura de la antena (medida):	0.035 m	1.703 m
Método de antena:	Base del soporte de la antena	Centro de fase de la antena

Estilo de Procesamiento

Máscara de elevación:	10°00'00.0"
Autoiniciar procesamiento:	Sí
Iniciar numeración automática de ID:	AUTO0001
Vectores continuos:	No
Generar residuales:	Sí
Modelo de antena:	Automático
Tipo de efeméride:	Automático
Frecuencia:	Múltiples frecuencias
Intervalo de procesamiento:	Automático
Forzar flotante:	No
Tipo de procesamiento de SIG:	Procesamiento automático de portadoras y códigos

Criterios de aceptación

Componente del vector	Indicador	Fallida
Precisión horizontal >	0.050 m + 1.000 ppm	0.100 m + 1.000 ppm
Precisión vertical >	0.100 m + 1.000 ppm	0.200 m + 1.000 ppm

PLTA - GNSS-2- (Segundos intercalados inválidos-Segundos intercalados inválidos) (S4)

Observación de línea base:	PLTA --- GNSS-2- (B4)
Procesados:	Segundos intercalados inválidos
Tipo de solución:	Fija
Frecuencia utilizada:	Múltiples frecuencias
Precisión horizontal:	0.018 m
Precisión vertical:	0.096 m
RMS:	0.037 m
PDOP máximo:	1.936
Efemérides utilizadas:	Transmisión
Modelo de antena:	NGS Absolute
Hora de inicio de procesamiento:	Segundos intercalados inválidos (Local: UTC-5hr)
Hora de detención de procesamiento:	Segundos intercalados inválidos (Local: UTC-5hr)
Duración del procesamiento:	02:52:00
Intervalo de procesamiento:	1 Minuto

Componentes de vector (Marca a marca)

De:	PLTA				
Cuadrícula		**Local**		**Global**	
Este	4679627.894 m	**Latitud**	N2°24'39.24981"	**Latitud**	N2°24'39.24981"
Norte	1824760.774 m	**Longitud**	A75°52'53.65582"	**Longitud**	A75°52'53.65582"
Elevación	1003.264 m	**Altura**	1031.184 m	**Altura**	1031.184 m

Hasta:	GNSS-2-				
Cuadrícula		**Local**		**Global**	
Este	4661829.856 m	**Latitud**	N2°09'23.66201"	**Latitud**	N2°09'23.66201"
Norte	1796659.309 m	**Longitud**	A76°02'27.50091"	**Longitud**	A76°02'27.50091"
Elevación	1891.939 m	**Altura**	1922.872 m	**Altura**	1922.872 m

Vector					
ΔEste	-17798.039 m	**Acimut Adelante NS**	212°14'00"	**ΔX**	-16716.809 m
ΔNorte	-28101.465 m	**Dist. elip**	33245.471 m	**ΔY**	-6253.792 m
ΔElevación	888.675 m	**ΔAltura**	891.688 m	**ΔZ**	-28071.458 m

Errores estándar

Errores de vector:					
σ ΔEste	0.007 m	**σ Acimut NS delantero**	0°00'00"	**σ ΔX**	0.013 m
σ ΔNorte	0.006 m	**σ Dist. elipsoide**	0.007 m	**σ ΔY**	0.048 m
σ ΔElevación	0.049 m	**σ ΔAltura**	0.049 m	**σ ΔZ**	0.007 m

Matriz de covarianzas a posteriori (Metro²)

	X	Y	Z
X	0.0001598416		
Y	-0.0004914544	0.0023075505	
Z	0.0000309147	-0.0001294158	0.0000442256

Ocupaciones

	De	A
ID de punto:	PLTA	GNSS-2-
Tipo de receptor:	GR50	i70
Número de serie del receptor:	1871681	3392438
Tipo de antena:	AR20 w/LEIM Dome	i70
Número de serie de la antena:	24295007	3392438
Altura de la antena (medida):	0.035 m	1.877 m
Método de antena:	Base del soporte de la antena	Centro de fase de la antena

Estilo de Procesamiento

Máscara de elevación:	10°00'00.0"
Autoiniciar procesamiento:	Sí
Iniciar numeración automática de ID:	AUTO0001
Vectores continuos:	No
Generar residuales:	Sí
Modelo de antena:	Automático
Tipo de efeméride:	Automático
Frecuencia:	Múltiples frecuencias
Intervalo de procesamiento:	Automático
Forzar flotante:	No
Tipo de procesamiento de SIG:	Procesamiento automático de portadoras y códigos

Criterios de Aceptación

Componente del vector	Indicador	Fallida
Precisión horizontal >	0.050 m + 1.000 ppm	0.100 m + 1.000 ppm
Precisión vertical >	0.100 m + 1.000 ppm	0.200 m + 1.000 ppm

Centro Tecnológico de Ingeniería
GEOMAAC

GNSS_1- - GNSS-2- (Segundos intercalados inválidos-Segundos intercalados inválidos) (S1)

Observación de línea base:	GNSS_1- --- GNSS-2- (B1)
Procesados:	Segundos intercalados inválidos
Tipo de solución:	Fija
Frecuencia utilizada:	Múltiples frecuencias
Precisión horizontal:	0.004 m
Precisión vertical:	0.006 m
RMS:	0.021 m
PDOP máximo:	1.936
Efemérides utilizadas:	Transmisión
Modelo de antena:	NGS Absolute
Hora de inicio de procesamiento:	Segundos intercalados inválidos (Local: UTC-5hr)
Hora de detención de procesamiento:	Segundos intercalados inválidos (Local: UTC-5hr)
Duración del procesamiento:	02:51:30
Intervalo de procesamiento:	1 Minuto

Componentes de vector (Marca a marca)

De:	GNSS_1-				
Cuadrícula		**Local**		**Global**	
Este	4661803.150 m	**Latitud**	N2°09'22.81576"	**Latitud**	N2°09'22.81576"
Norte	1796633.354 m	**Longitud**	A76°02'28.36296"	**Longitud**	A76°02'28.36296"
Elevación	1893.026 m	**Altura**	1923.964 m	**Altura**	1923.964 m

Hasta:	GNSS-2-				
Cuadrícula		**Local**		**Global**	
Este	4661829.860 m	**Latitud**	N2°09'23.66176"	**Latitud**	N2°09'23.66176"
Norte	1796659.301 m	**Longitud**	A76°02'27.50078"	**Longitud**	A76°02'27.50078"
Elevación	1891.847 m	**Altura**	1922.781 m	**Altura**	1922.781 m

Vector					
ΔEste	26.710 m	**Acimut Adelante NS**	45°42'52"	**ΔX**	25.341 m
ΔNorte	25.948 m	**Dist. elip**	37.216 m	**ΔY**	8.525 m
ΔElevación	-1.178 m	**ΔAltura**	-1.183 m	**ΔZ**	25.930 m

Errores estándar

Errores de vector:					
σ ΔEste	0.001 m	**σ Acimut NS delantero**	0°00'07"	**σ ΔX**	0.001 m
σ ΔNorte	0.001 m	**σ Dist. elipsoide**	0.001 m	**σ ΔY**	0.003 m
σ ΔElevación	0.003 m	**σ ΔAltura**	0.003 m	**σ ΔZ**	0.001 m

Matriz de covarianzas a posteriori (Metro²)

	X	Y	Z
X	0.0000020649		
Y	-0.0000005762	0.0000085497	
Z	0.0000001044	-0.0000001772	0.0000012860

Ocupaciones

	De	A
ID de punto:	GNSS_1-	GNSS-2-
Tipo de receptor:	i50	i70
Número de serie del receptor:	3405909	3392438
Tipo de antena:	i50	i70
Número de serie de la antena:	3405909	3392438
Altura de la antena (medida):	1.703 m	1.877 m
Método de antena:	Centro de fase de la antena	Centro de fase de la antena

Estilo de Procesamiento

Máscara de elevación: 10°00'00.0"

Autoiniciar procesamiento: Sí

Iniciar numeración automática de ID: AUTO0001

Vectores continuos: No

Generar residuales: Sí

Modelo de antena: Automático

Tipo de efeméride: Automático

Frecuencia: Múltiples frecuencias

Intervalo de procesamiento: Automático

Forzar flotante: No

Tipo de procesamiento de SIG: Procesamiento automático de portadoras y códigos

Criterios de Aceptación

Componente del vector	Indicador	Fallida
Precisión horizontal >	0.050 m + 1.000 ppm	0.100 m + 1.000 ppm
Precisión vertical >	0.100 m + 1.000 ppm	0.200 m + 1.000 ppm

Atentamente,



MANUEL RIOS CANDELA
Topógrafo
MP. 01-0164

Centro Tecnológico de Ingeniería
GEOMAAC