ANEXO NO. 1 AL CONTRAN NO. CAR-LP-3988-2025

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DETALLADAS

OBJETO.: *"REALIZAR LA DELIMITACIÓN FÍSICA DE ÁREAS ESTRATÉGICAS PRIORIZADAS, COMO ACCIÓN PARA LA PROTECCIÓN DE LOS ECOSISTEMAS Y SU BIODIVERSIDAD ASOCIADA, EN LA CUENCA DEL RÍO BOGOTÁ, JURISDICCIÓN CAR.".*

CONTRATISTA.: CONSTRUCTORES CONSULTORES S.A.S.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DETALLADAS

1. **OBJETO:** REALIZAR LA DELIMITACIÓN FÍSICA DE ÁREAS ESTRATÉGICAS PRIORIZADAS, COMO ACCIÓN PARA LA PROTECCIÓN DE LOS ECOSISTEMAS Y SU BIODIVERSIDAD ASOCIADA, EN LA CUENCA DEL RÍO BOGOTÁ, JURISDICCIÓN CAR

2. **PLAZO DE EJECUCIÓN:** El plazo de ejecución del contrato a celebrar será de **VEINTE (20) MESES**, contados a partir de la suscripción del Acta de Inicio, previo cumplimiento de los requisitos de perfeccionamiento y ejecución del contrato.

3. **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:** El proceso técnico de amojonamiento incluye varias actividades como son el reconocimiento de campo y diseño de Red Geodésica, la Georreferenciación y replanteo de los puntos de amojonamiento, la construcción e instalación de mojones, el posicionamiento GPS de los mojones instalados y finalmente el PostProceso GPS y productos finales.

Las especificaciones técnicas de las actividades a desarrollar son:

ITEM 1. RECONOCIMIENTO DE CAMPO Y DISEÑO DE RED GEODÉSICA

1.1 Reconocimiento de campo

Esta actividad se realiza al inicio del proyecto y tiene como finalidad recopilar información primaria de carácter técnico, logístico y social, que permita orientar de forma precisa el diseño, la ejecución y la operación en campo.

Durante el reconocimiento se busca identificar aspecto claves del área de intervención como condiciones topográficas, aspectos sociales, condiciones de vegetación, de accesibilidad y de infraestructura y logística. Se realiza principalmente para tener información primaria valiosa en el Diseño de la Red Geodésica del proyecto, la identificación de posibles sitios de acopio de material, de sitios de aprovisionamiento, alojamientos y demás logística de campo necesarios para el correcto desarrollo de las actividades del proyecto. También aporta información valiosa para la toma de decisiones en cuanto al trasporte de material y la metodología de construcción de los mojones.

Así mismo, se requiere de la recopilación de información secundaria, la cual se basa en la búsqueda de información relevante para el desarrollo del proyecto en fuentes oficiales de información como son el instituto geográfico Agustín Codazzi IGAC, el IDEAM, las alcaldías municipales, juntas de acción comunal etc., con el fin de identificar las estaciones geodésicas permanentes del IGAC que se encuentran activas en cercanías del área de interés, al igual que los vértices geodésicos de la red Geodésica Nacional que puedan ser empleados en el proyecto. Es imperioso que luego de la identificación de estos vértices se realice la búsqueda de estos durante el reconocimiento de campo para determinar las condiciones del punto y si es funcional o no, ya que en ocasiones se encuentran deteriorados, removidos o sus condiciones de visibilidad y cobertura del horizonte han sido modificadas por la presencia de vegetación o construcciones cercanas.

1.2 Diseño de Red Geodésica

1.2.1 Marco normativo

El contratista debe tener en cuenta y aplicar como mínimo los siguientes marcos normativos.

- Norma Técnica Colombiana NTC5204

El objetivo de esta normativa es estandarizar la precisión de los datos en los trabajos geodésicos, y asegurar así la calidad en los vértices y/o puntos a lo largo y ancho del territorio nacional, tanto para la toma de datos en campo y factible ajuste por mínimos cuadrados, como para también la entrega del documento donde se muestran los resultados finales (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación ICONTEC, 2003)

- Resolución técnica No. 01-2009 del IGAC.

El Instituto Geográfico Agustín Codazzi define especificaciones y precisiones en trabajos planimétricos, altimétricos y gravimétricos con fines geodésicos para el territorio nacional.

También se tiene en cuenta la *GUÍA METODOLÓGICA PARA LA OBTENCIÓN DE ALTURAS SOBRE EL NIVEL MEDIO DEL MAR UTILIZANDO EL SISTEMA GPS* Emitida por el IGAC.

- Norma Técnica Colombiana ISO 19115

Define el esquema necesario para describir la información y los servicios geográficos. Proporciona información sobre la identificación, la extensión, la calidad, el esquema espacial y temporal, la referencia espacial y la distribución de los datos geográficos digitales, define: secciones de metadatos obligatorias y condicionales, entidades de metadatos y elementos de metadatos; el conjunto mínimo de metadatos necesario para atender a toda la gama de aplicaciones de metadatos (descubrimiento de datos, determinación de la idoneidad de los datos para su uso, acceso a los datos, transferencia de datos y uso de datos digitales); elementos de metadatos opcionales: para permitir una descripción estándar más amplia de los datos geográficos, si es necesario; un método para ampliar los metadatos para satisfacer necesidades especializadas.

LA norma ISO 19115:2003 es aplicable en sus principios a muchas otras formas de datos geográficos, como mapas, gráficos y documentos textuales, así como datos no geográficos.

Asimismo, se exige que la red geodésica y los productos cartográficos resultantes sean totalmente compatibles con programas de libre acceso (por ejemplo, QGIS o similares), de manera que puedan ser consultados, editados y utilizados sin restricciones por parte de la CAR y otras entidades públicas. Los archivos deberán entregarse en formatos abiertos y estandarizados (como SHP, GPKG o GeoJSON), y contar con metadatos completos y estructurados bajo la norma ISO 19115, donde se describan de manera detallada la fuente de los datos, los métodos de levantamiento, la precisión planimétrica y altimétrica, los sistemas de referencia geodésicos empleados, las fechas de adquisición y los responsables técnicos del levantamiento. Esta información garantizará la transparencia, trazabilidad y reutilización técnica de los productos geoespaciales.

1.2.2 Marco de referencia

- Marco Internacional de Referencia Terrestre ITRF.

El ITRF, traducido del inglés como International Terrestrial Reference Frame es la materialización del ITRS, sus coordenadas incluyen las cartesianas geocéntricas [X, Y, Z] y las velocidades [Vx, Xy, Vz], estas últimas se producen por movimientos originados en la tierra, lo cual causa variaciones de la información a lo largo del tiempo, la solución de este problema se halla realizando monitoreo con sistemas satelitales, pues estos no se ven influenciados por los movimientos generados en la tierra (IGAC, 2004,).

- Marco Geocéntrico Nacional de Referencia MAGNA-SIRGAS.

El Marco Geocéntrico Nacional de Referencia MAGNA-SIRGAS es la red GPS para el país, que está relacionada con el Sistema de Referencia Geocéntrico para las Américas, con lo cual podemos definir que "SIRGAS Es una extensión del ITRF en América" (IGAC, 2004. P 16), siendo el ITRF el marco de referencia internacional, por lo tanto el sistema utilizado en el territorio nacional cumple con los requerimientos matemáticos y técnicos usados mundialmente.

- Estaciones MAGNA-ECO.

Las estaciones MAGNA-ECO son estaciones que registran de forma continua la información GPS, por lo tanto pueden ser utilizadas como puntos de control en trabajos geodésicos "garantizando la vinculación directa de los puntos nuevos al en el sistema de coordenadas de referencia oficial del país CTM-12 Origen Único Nacional". (IGAC, 2004, p.4)

1.2.3 Diseño del levantamiento geodésico

El diseño del levantamiento geodésico es fundamental para establecer la red de puntos de control que servirá como base para la ubicación precisa de los mojones dentro del área protegida. Este diseño se basa en la utilización de puntos de referencia geodésicos, garantizando la exactitud y trazabilidad del proyecto.

Se debe de diseñar una propuesta de Red Geodésica de apoyo al proyecto y materializarla, de ser necesario densificar la red geodésica nacional, de acuerdo con lo indicado por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi IGAC en la Guía metodológica para la obtención de alturas sobre el nivel medio del mar utilizando sistema GPS. El diseño debe presentarse para aprobación por parte de la Interventoría y la Supervisión del contrato de interventoría y debe entregarse un informe técnico completo que incluya la certificación de las placas IGAC de amarre empleadas para la georreferenciación del proyecto.

- Punto Base Red Geodésica Nacional

Los puntos de la red geodésica nacional que se definen como referencia para el cálculo de las coordenadas de la red geodésica del presente proyecto son aquellos puntos de la red geodésica nacional más cercanos al área objeto de estudio que están disponibles y cuyas coordenadas estén certificadas por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi IGAC.

Con esta información ya definida se configura una red geodésica seleccionando ubicación para los vértices donde se cumplen con estas especificaciones de manera que se logre cobertura total al área de estudio.

ITEM 2. GEORREFERENCIACIÓN Y REPLANTEO DE LOS PUNTOS DE AMOJONAMIENTO

2.1 Georreferenciación

2.1.1 Precisión de levantamientos geodésicos

El Instituto Geográfico Nacional IGN a través de su "Proyecto de normas técnicas de levantamientos geodésicos", define la clasificación de levantamientos geodésicos con un nivel de confiabilidad del 95% en todos los casos, en el cual se establece que el orden de levantamientos geodésicos será 0, A, B y C, de acuerdo con su precisión.

Para el presente proyecto se realizará un levantamiento geodésico de Orden C, teniendo en cuenta que sus principales aplicaciones son el apoyo para trabajos de ingeniería e investigación utilizando como base la red geodésica básica o su correspondiente densificación.

- **Especificaciones**

Las especificaciones para un levantamiento geodésico de orden C, son las siguientes:

a) Tipo de equipo: Doble frecuencia
b) Número Mínimo de sesiones: 1
c) Tiempo Mínimo por sesión: 2 – 4 horas.
d) Numero de Receptores por medición simultanea: 2

- **Metodología en Campo**

Es necesario puntualizar sobre aspectos básicos de rastreo:

a) El tiempo mínimo de rastreo sobre un punto debe ser de 15 minutos contados a partir de la estabilización del equipo y la disponibilidad mínima de 4 satélites.
b) Por cada kilómetro de distancia a la base se hacen 5 minutos adicionales. En casos en que la configuración del sistema sea excelente, el tiempo adicional por cada kilómetro puede reducirse a 3 minutos.
c) No debe haber tiempos de rastreo menores que 18 minutos.
d) Debe evitarse realizar rastreos sobre distancias mayores que 20 km. En los casos en que estas condiciones no se puedan cumplir, es necesario aumentar los tiempos de rastreo de acuerdo con lo planteado en el ítem 1.

Esta actividad se realiza para realizar el traslado de coordenadas desde la red geodésica nacional a la red geodésica del proyecto siguiendo la metodología del IGAC para este propósito no siendo más que una densificación de la red geodésica nacional en el área de estudio.

2.2 Replanteo de Puntos a Amojonar

Al contar con los vértices de la red geodésica ya materializados y georreferenciados según el diseño, se realiza la búsqueda y señalización mediante la marcación con estaca de los sitios donde se deben instalar los mojones. Este proceso se denomina replanteo topográfico el cual incluye el traslado de las coordenadas mediante la

utilización de topografía convencional o de tecnologías GPS reglamentadas por el IGAC en la resolución 471 del 2020.

El procedimiento incluye el posicionamiento de un equipo GPS de doble frecuencia en uno de los vértices de la red geodésica del proyecto y se denomina Base. La base cuenta con un equipo de transmisión de ondas de radio por medio del cual comunica correcciones satelitales de ubicación a un segundo equipo GPS de doble frecuencia denominado Rover, el cual trabaja de manera simultánea a la base. Con el Rover se buscan las coordenadas propuestas para la instalación de los mojones y al encontrase se indican con una estaca lo suficientemente visible para que la comisión de campo la encuentre y proceda a instalar el mojón. Además de los puntos propuestos, el Rover tiene precargado el polígono del área protegida que se quiere alinderar lo que permite que cuando una de las coordenadas propuestas se ubica en un área de interés prioritario como vías escuelas, parques, áreas recreativas entre otras pueda en campo reubicar la estaca de manera que esta se ubique sobre la línea perimetral del área protegida y que no interfiera con el normal funcionamiento de las áreas de interés antes enunciadas.



MARCACIÓN DE PUNTOS RTK

UNION TEMPORAL AMOJONAMIENTO 2017 NIT 901.137.369-1

Fecha de Posicionamieto: 22-02-2018	**Punto Numero:** 348
Municipio: Fuquene	**Vereda:** Chinzauque
Imagen 1	Imagen 2

Observaciones: Ninguna

ITEM 3. CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE MOJONES

Esta es la actividad principal del proyecto y toma en cuenta la información recopilada en el reconocimiento de campo dado que acá se define si la materialización de los mojones se realizara in situ o si se fabrican previamente y se trasladan para su instalación. Cualquiera de los métodos debe garantizar con pruebas de laboratorio la resistencia del concreto de manera que se cumpla con las especificaciones del proyecto.

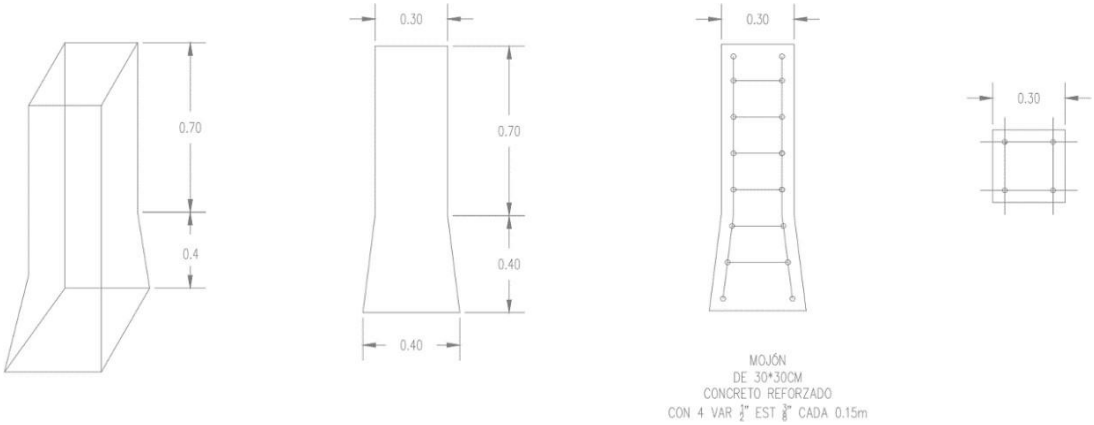


3.1 Fabricación del mojón.

De acuerdo a lo especificaciones del contrato se deben materializar los mojones en concreto de 3000 PSI armados con cuatro varillas de 1/2" de acero corrugado de 60.000 PSI en sus esquinas y flejes en varilla corrugada de 3/8" cada 15 cm, cumpliendo estrictamente con geometría, plomo, nivel, recubrimientos, correcta ubicación del refuerzo, y vibrado adecuado del concreto. Además, en las obligaciones se pide materializar los mojones tomando en cuenta las siguientes dimensiones: 30cm X 30cm X 110cm. De los 110 cm de altura del mojón, 80 cm deben estar anclados bajo la superficie del terreno con una base en forma de pata de elefante para darle firmeza, los 30 cm restantes del mojón deben sobresalir del terreno y se deben matizar con pintura para exteriores de color naranja o amarillo.

El diseño propuesto del mojón atendiendo las especificaciones se muestra a continuación.

Figura 1. Propuesta de diseño geométrico del mojón



Fuente: CAR 2019

- **Especificación técnica del mojón**

  Placa en aluminio: Regrabado con información del mojón para georreferenciación
  Material: Concreto 3000 PSI
  Refuerzo: Acero figurado de 60000 PSI

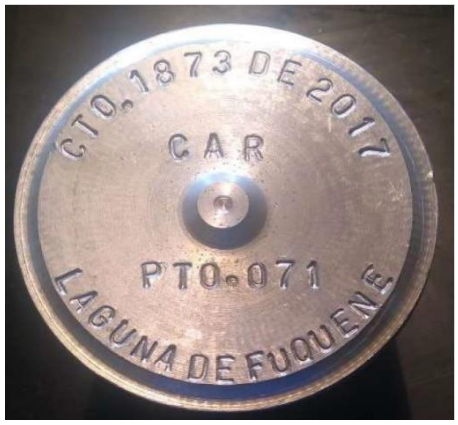
Dimensión de la base: 40 cm x 40 cm x 40 cm
Dimensión del cuerpo: 30 cm x 30 cm x 70 cm
Recubrimiento: Pintura para exteriores color naranja o amarillo

- Se supone una geología homogénea para el sector, sin embargo, en caso que durante el proceso constructivo del amojonamiento se evidencien hundimientos y/o asentamientos excesivos se podrá modificar la geometría del mojón, más no el volumen; dicha modificación deberá ser concertada y aprobada por la Interventoría.

- Para garantizar la resistencia del concreto (3000 PSI), se deberá entregar como mínimo mensualmente, certificaciones de las pruebas de resistencia expedidas por un laboratorio certificado (Pruebas de compresión simple de cilindros de concreto), a la interventoría.

- Durante la instalación, se debe verificar que los mojones estén posicionados de acuerdo con las coordenadas determinadas en el replanteo topográfico, manteniendo su alineación, verticalidad y visibilidad.

- Adicionalmente se deben instalar sobre cada mojón una placa en bronce o aluminio debidamente marcada con láser o marcador de golpe indicando las iniciales del nombre de la Corporación y los datos que para su efecto ella misma requiera.



- Los Mojones deben ubicarse en puntos intervisibles sobre la línea perimetral de protección del área declarada en la cuenca del rio Bogotá, con un distanciamiento aproximado entre 50 a 100 metros entre mojones, teniendo en cuenta la topografía de la zona, los vértices, los quiebres del terreno y/o la necesidad de la materialización en zonas específicas por causa de dificultades en la clarificación predial y sus límites, se construirán otros puntos a partir de las mismas especificaciones.

- Cada mojón debe ser posicionado con GPS de doble frecuencia de alta precisión (se deberá indicar la marca y modelo del GPS) para determinar sus coordenadas X, Y, Z en el sistema de coordenadas de referencia oficial del país CTM-12 Origen Único Nacional, adoptado para Colombia por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi IGAC mediante resolución 471 de 2020 y adoptadas para la CAR mediante Circular DRN 20204100284

- Se debe realizar el replanteo, para la materialización de los mojones como mínimo una estación total de capacidad de 3000 metros, 2 GPS doble frecuencia con sistema RTK para localización de punto principal, referencias o testigos.

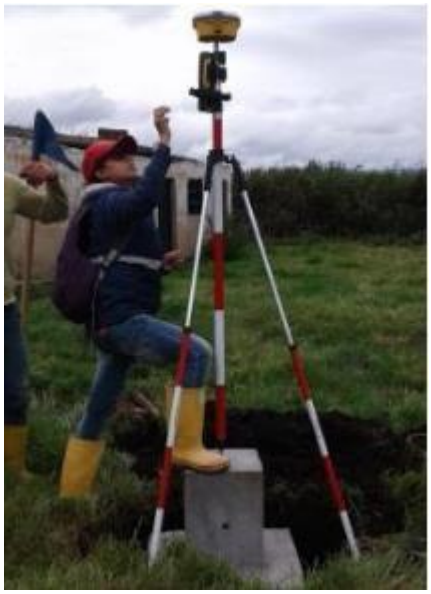
- Materialización (árbol, estaca, piedra) de mínimo dos referencias o testigos (árbol, estaca, piedra, etc.) diligenciar la ficha de descripción y localización por cada punto materializado. (el modelo será proporcionado por la Corporación).

ITEM 4. POSICIONAMIENTO GPS DE LOS MOJONES INSTALADOS

El posicionamiento de mojones se hace mediante el mismo procedimiento utilizado para la marcación con estaca, sin embargo no tiene como finalidad el replanteo de coordenadas sino busca determinar las coordenadas finales de la ubicación de los mojones. El trabajo de campo contempla la ocupación de uno de los vértices de la red geodésica de apoyo del proyecto como punto Base con un GPS doble frecuencia que emita correcciones en tiempo real mediante el sistema de RTK. Simultáneamente se realiza un levantamiento cinemático sobre cada uno de los mojones instalados con un GPS de doble frecuencia que reciba las señales de radio emitidas por la base y las incorpore en el cálculo de posicionamiento de las coordenadas finales de los mojones de manera que estas cuenten con la precisión requerida.

Se debe garantizar que la precisión de las coordenadas calculadas cumpla con las normas de posicionamiento geoespacial descritos en la Guía metodológica para la obtención de alturas sobre el nivel medio del mar utilizando sistema GPS del IGAC





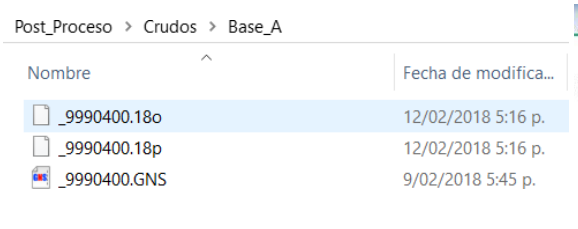
ITEM 5. POST PROCESO GPS Y PRODUCTOS FINALES

5.1 Post Proceso GPS

Esta actividad recoge toda la información recopilada a lo largo del proyecto y la procesa de acuerdo con las precisiones y especificaciones impartidas en la GUÍA METODOLÓGICA PARA LA OBTENCIÓN DE ALTURAS

SOBRE EL NIVEL MEDIO DEL MAR UTILIZANDO EL SISTEMA GPS y la resolución 471 de 2020 emitida por el IGAC.

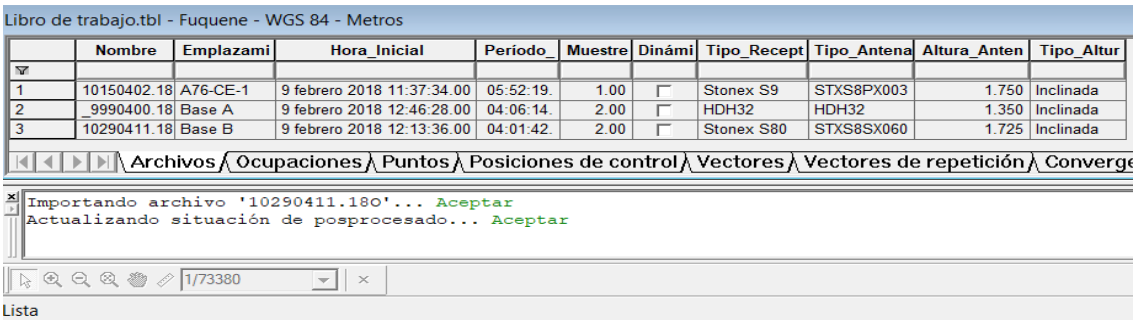
Este proceso incluye la descarga de los RINEX de las estaciones permanentes del IGAC, las efemérides precisas, la conversión de archivos GPS en formato crudo al formato RINEX, las correcciones de señales repetidas o rebotes entre otras.

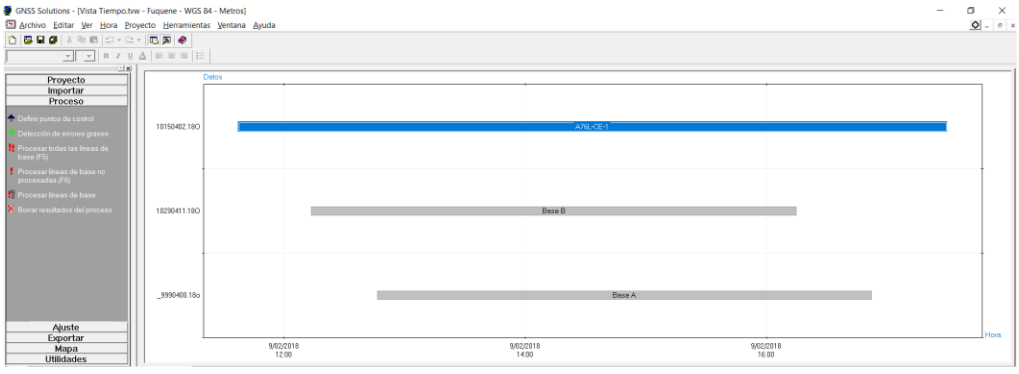


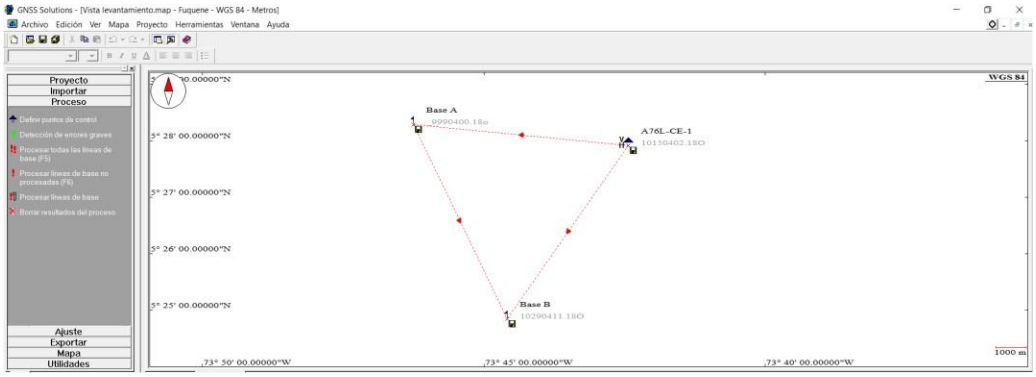


También se descarga y procesa la información de los GPS-RTK o de estación total para el cálculo de las coordenadas finales de los mojones instalados en el perímetro de los polígonos de las áreas de protección delimitadas.

Los procesos de cálculo se realizan con software especializados como Topcon Tools, Magnet Tools, Hi-Target Geomatics Office entre otros.







REPORTE DE CÁLCULO

GNSS Solutions
(C) 2012 Trimble Navigation Limited. All rights reserved. Spectra Precision is a Division of Trimble Navigation Limited.
24/02/2018 9:13:57 a. m.
www.spectraprecision.com

Nombre del proyecto: Fuquene
Sistema de referencia espacial: Colombia Magna Central
Zona horaria: (UTC-05:00) Bogotá, Lima, Quito, Rio Branco
Unidades lineales: Metros

Resumen del sistema de coordenadas

Sistema de coordenadas
Nombre: Colombia Magna Central
Tipo: Proyectado
Nombre de la unidad: Metros
Metros por unidad: 1
Datum vertical: Unidad vertical : Elipsoide
Metros por unidad: Metros
1

Datum
Nombre: Colombia Magna Central
Nombre del elipsoide: WGS 84
Semieje mayor: 6378137.000 m
Inversa aplastamiento: 298.257223563
DX a WGS84: 0.0000 m
DY a WGS84: 0.0000 m
DY a WGS84: 0.0000 m
RX a WGS84: -0.000000 "
RY a WGS84: -0.000000 "
RZ a WGS84: -0.000000 "
ppm a WGS84: 0.000000000000

Proyección
Clase de proyección: Transverse_Mercator
latitude_of_origin 4° 35' 46.32015"N
central_meridian 74° 04' 39.02849"W
scale_factor 1.000000000000
false_easting 1000000.000 m
false_northing 1000000.000 m

Puntos de control

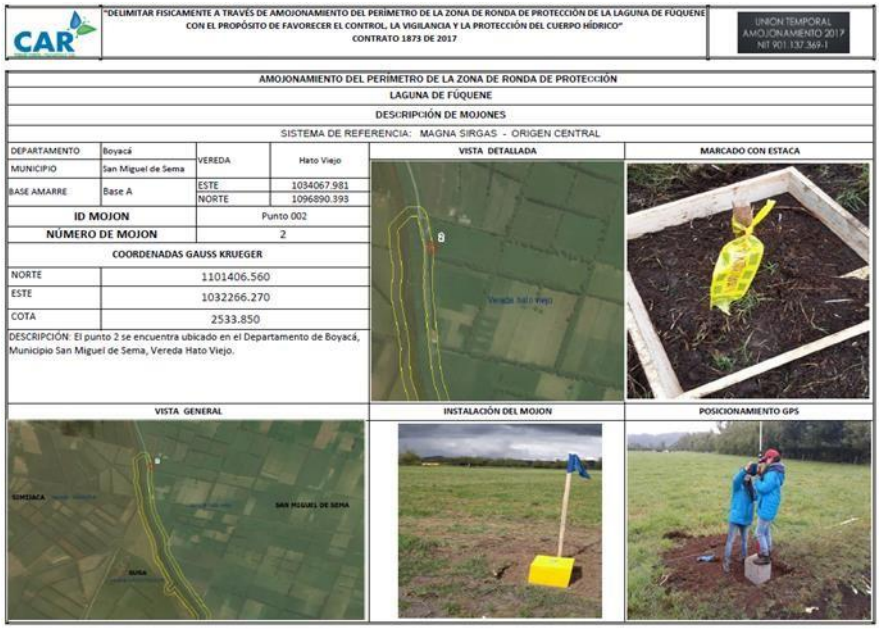
Nombre		Componentes	95% Error	Estado Error de control
A76L-CE-1	Este	1041088.489	0.000	FIJO
	Norte	1096117.729	0.000	FIJO
	Altura elipse	2874.191	0.000	FIJO
	Descripción	10150001		

Puntos registrados

Nombre		Componentes	95% Error	Estado
Base A	Este	1044067.951	0.002	Ajustado
	Norte	1096890.393	0.002	Ajustado
	Altura elipse	2864.030	0.003	Ajustado

5.2 Productos finales

Como productos finales, el proceso arroja fichas de coordenadas por cada uno de los mojones como la que se muestra a continuación.



"DELIMITAR FISICAMENTE A TRAVÉS DE AMOJONAMIENTO DEL PERÍMETRO DE LA ZONA DE RONDA DE PROTECCIÓN DE LA LAGUNA DE FÚQUENE CON EL PROPÓSITO DE FAVORECER EL CONTROL, LA VIGILANCIA Y LA PROTECCIÓN DEL CUERPO HÍDRICO"
CONTRATO 1873 DE 2017

UNION TEMPORAL AMOJONAMIENTO 2017 NIT 901.137.369-1

AMOJONAMIENTO DEL PERÍMETRO DE LA ZONA DE RONDA DE PROTECCIÓN
LAGUNA DE FÚQUENE
DESCRIPCIÓN DE MOJONES
SISTEMA DE REFERENCIA: MAGNA SIRGAS - ORIGEN CENTRAL

DEPARTAMENTO	Boyacá	VEREDA	Hato Viejo
MUNICIPIO	San Miguel de Sema		
BASE AMARRE	Base A	ESTE	1034067.981
		NORTE	1096890.393
ID MOJON		Punto 002	
NÚMERO DE MOJON		2	

COORDENADAS GAUSS KRUEGER

NORTE	1101406.560
ESTE	1032266.270
COTA	2533.850

DESCRIPCIÓN: El punto 2 se encuentra ubicado en el Departamento de Boyacá, Municipio San Miguel de Sema, Vereda Hato Viejo.

VISTA DETALLADA

MARCADO CON ESTACA

VISTA GENERAL

INSTALACIÓN DEL MOJON

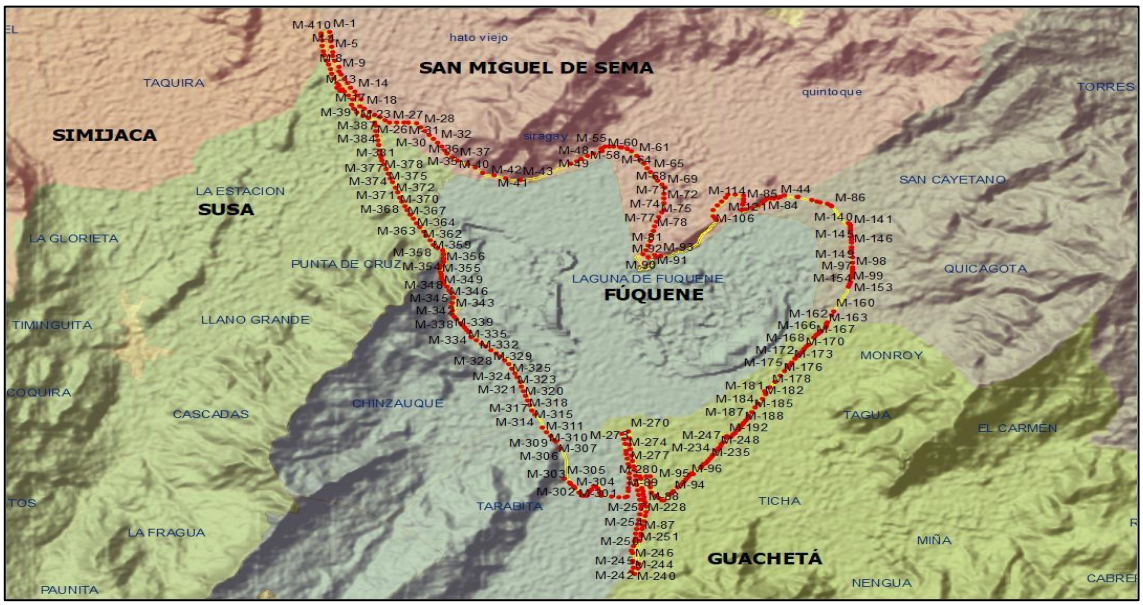
POSICIONAMIENTO GPS

También se obtienen fichas producto de la socialización, actas de vecindad y Acta de Paz y Salvo para cada predio donde se instalaron los mojones.

Además se obtiene carteras de coordenadas y planos o mapas cartográficos donde se espacializan los mojones materializados como se muestra a continuación.

Id	Mojón	Coordenada Este (X)	Coordenada Norte (Y)	Cota (Z)
1	M-1	1032243.42	1101507.59	2536.42
2	M-2	1032266.27	1101406.56	2533.85
3	M-3	1032264.56	1101315.05	2534.29
4	M-4	1032275.10	1101200.07	2534.50
5	M-5	1032291.12	1101075.42	2534.62
6	M-6	1032304.59	1100992.94	2533.87
7	M-7	1032339.52	1100902.20	2533.87
8	M-8	1032396.59	1100771.51	2534.01
9	M-9	1032405.51	1100665.26	2533.93
10	M-10	1032432.89	1100603.75	2533.69
11	M-11	1032481.73	1100510.72	2533.57
12	M-12	1032525.09	1100422.43	2533.79
13	M-13	1032585.67	1100330.48	2533.88
14	M-14	1032641.86	1100244.37	2533.91
15	M-15	1032698.65	1100155.68	2534.23
16	M-16	1032739.59	1100081.93	2534.26
17	M-17	1032732.04	1099939.14	2533.99
18	M-18	1032783.66	1099880.37	2533.60
19	M-19	1032865.42	1099819.02	2533.52

FIGURA - EJEMPLO



- Las placas de amarre con el sistema IGAC deben ser localizadas en los planos y la cartografía para su fácil ubicación, referenciadas con nomenclaturas y/o distancias a puntos de interés fácilmente reconocibles en campo.

- Se deben entregar archivos RINEX de bases y Rover, Carteras de campo, memorias de cálculos y demás evidencias del posicionamiento y georreferenciación de los mojones.

- La precisión de la ubicación de cada punto amojonado debe cumplir las Normas de Posicionamiento Geoespacial de precisión.

- Ficha técnica por cada mojón, que contenga como mínimo número del mojón, su ubicación X, Y, Z, fotografía del mojón y su entorno, acceso y elementos permanentes y visibles que faciliten su rápida localización, dimensiones del mojón y leyenda de la placa, anexando su cartografía.

- Se deben de elaborar y entregar los demás productos descritos en el estudio previo.

ING. MANUEL ANDRES GONZALEZ MALAGON
DIRECTOR OPERATIVO - FIAB

Elaboró: DRN
Revisó: Néstor Augusto Sua Infante – Contratista FIAB
Carlos Roberto Quiroz Waldo – Contratista FIAB
Adriana Marcela González - Funcionaria FIAB Amgm