

INFORME TOPOGRAFICO

MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN CONCRETO RÍGIDO (Estampado),
EN LA CALLE DE LA LOGIA Y CALLE DE LAS DAMAS, EN EL MUNICIPIO DE
MAGANGUE, DEPARTAMENTO DE BOLIVAR.

MUNICIPIO DE MAGANGUE

2026



ABREVIATURAS Y GLOSARIO TECNICO

ABREVIATURAS Y GLOSARIO TÉCNICO

Se lista el glosario de abreviaturas y términos clave utilizados en el presente informe técnico, entre los cuales se destacan los siguientes:

DATUM Descripción matemática de la posición del origen, la escala y la orientación de los ejes de un sistema de coordenadas.

COORDENADA: cada una de las magnitudes que determinan la posición de un punto en un sistema de referencia (IGAC).

COORDENADAS CARTESIANAS LOCALES: sistema de coordenadas planas definidas sobre una proyección cartesiana local (IGAC).

COORDENADAS GEOGRÁFICAS: sistema de coordenadas curvilíneas definidas sobre el elipsoide de referencia. Se expresan como latitud (lat) y longitud (lon), medidas como distancias angulares desde el ecuador y el meridiano origen, respectivamente.

LATITUD: distancia angular medida a lo largo de un meridiano entre un punto de la superficie terrestre y el paralelo del ecuador. Proporciona la localización de un punto al norte o al sur del ecuador.

LEVANTAMIENTO PLANIMÉTRICO: conjunto de operaciones necesarias para representar la superficie del terreno como un plano horizontal sobre el cual se proyectan los detalles y accidentes, prescindiendo de las alturas.

LONGITUD: distancia angular entre un lugar cualquiera de la superficie terrestre y el meridiano de Greenwich.

Se expresa con medidas angulares que van desde 0° a 180° al este u oeste de dicho meridiano.

MAGNA-SIRGAS: densificación de SIRGAS y por tanto del marco internacional de referencia —ITRF— en Colombia. Está compuesto de un conjunto de estaciones con coordenadas geocéntricas [X Y Z] de alta precisión y cuyas velocidades [VX, VY, VZ] (cambio de las coordenadas con respecto al tiempo) son conocidas: dichas



estaciones conforman la materialización del sistema de referencia global para Colombia. Está constituido por estaciones pasivas y de funcionamiento continuo.

CABIDA Extensión de superficie de un predio. Área planimétrica.

COLINDANTE Son los bienes inmuebles que comparten al menos un lindero con otro inmueble.

COORDENADAS Cantidades lineales o angulares que designan la posición de un punto con relación a un marco de referencia NTC 4611.

COORDENADAS CARTESIANAS LOCALES Sistema de coordenadas planas definidas sobre una proyección cartesiana local.

COORDENADAS GAUSS-KRÜGER Sistema de coordenadas planas definidas sobre la proyección oficial de Colombia, Gauss Krüger.

COORDENADAS PLANAS Conjunto de valores longitudinales que permiten definir la posición de cualquier punto en un sistema de referencia plano, sobre los ejes perpendiculares X (Norte) y Y (Este), expresados en metros.

CRUDOS Datos capturados por un equipo a los cuales no se ha aplicado tratamiento. El formato es específico del fabricante.

DELTA DE LA POLIGONAL Punto que se marca provisionalmente para establecer la posición de un instrumento de topografía en un nuevo punto de referencia. Son las estaciones de la poligonal, en donde ocurren cambios de dirección.

ESCALA Relación de proporcionalidad que existe entre la magnitud representada sobre una ortofoto, carta geográfica, mapa u otro modelo cartográfico y su magnitud real en el terreno.

ESTACIÓN PERMANENTE MAGNA ECO Cada una de las estaciones que hacen parte de la red de estaciones continuas del IGAC. Compuesta de un punto materializado, un receptor de posicionamiento satelital de doble frecuencia y un sistema de transmisión de datos que operan permanentemente.

EXACTITUD Grado de concordancia entre el resultado de un ensayo o una medición y el valor verdadero. ISO 19157:2013.

EXACTITUD POSICIONAL Describe la cercanía en posición de los objetos en el conjunto de datos, con respecto a sus posiciones verdaderas (o las asumidas como



verdaderas). DOP Dilución de la precisión, valor adimensional que describe la disposición de la geometría de la figura formada por el receptor y los satélites.

GNSS Sistema global de navegación por satélite, que permite a receptores en tierra, mar o aire, obtener las coordenadas del sitio donde se encuentra ubicado.

GPS Es uno de los sistemas GNSS basado en la radio navegación por satélite que proporciona información precisa tridimensional de posición, navegación y tiempo a los usuarios. El sistema está continuamente disponible a nivel mundial.

LEVANTAMIENTO PLANIMÉTRICO PREDIAL Conjunto de operaciones ejecutadas sobre el terreno con los instrumentos adecuados, para representar el bien inmueble en un plano horizontal, sobre el cual se proyectan los linderos y construcción.

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Conjunto de operaciones ejecutadas sobre el terreno con los instrumentos adecuados, para representar sobre un plano los rasgos característicos naturales y antrópicos de la superficie terrestre. En este levantamiento se determinan las coordenadas rectangulares y altura sobre un plano de referencia de los puntos del terreno, ya sea directamente o mediante un proceso de cálculo.

LINDERO Línea de división que separa un bien inmueble de otro.

MARCO DE REFERENCIA La materialización de un sistema de referencia. Este sistema se materializa a partir de la construcción, la medición y el posterior cálculo de las coordenadas de una serie de puntos o pilares localizados sobre la superficie terrestre. Dichos puntos conforman una red geodésica.

MO Es el resultado de la matriz varianza-covarianza.

ORIGEN PLANO CARTESIANO Conjunto de parámetros que definen el origen de una proyección cartesiana local.

PUNTO Primitivo geométrico sin dimensiones. NTC 4611.

PUNTO AUXILIAR Punto generado a partir de los deltas de la poligonal o desde un punto topográfico base, empleado para radiar puntos de lindero o de detalle en levantamientos topográficos o planimétricos prediales por métodos ópticos.



5

PUNTO GEODÉSICO Punto materializado mediante incrustación, mojón o pilastra, vinculado a la red MAGNA SIRGAS con mediciones asociadas de los tres componentes (horizontal, vertical y/o gravimétrico).

PUNTO LINDERO Punto que define el lindero de un predio. La sucesión de estos puntos forma una línea que representa el límite entre dos predios.

PUNTO TOPOGRÁFICO Punto materializado mediante mojón, estaca o marca sobre elemento o superficie estable, con mediciones asociadas de los dos componentes (horizontal y vertical), vinculado a la red MAGNA SIRGAS.

PUNTO TOPOGRÁFICO BASE Punto materializado mediante mojón, estaca o marca sobre elemento o superficie estable, con mediciones asociadas de los dos componentes (horizontal y vertical), vinculado a la red MAGNA SIRGAS, del cual parte el levantamiento topográfico o planimétrico.

SISTEMA DE REFERENCIA Superficie definida matemática o físicamente, o a través de una red de puntos de control existente, a la cual se refieren coordenadas horizontales, alturas o valores de potencial de gravedad.

TOPOGRAFÍA Representación gráfica de la superficie terrestre, con sus formas y detalles, tanto naturales como artificiales. Incluye altimetría y planimetría.

Abreviaturas.

DXF: Drawing Exchange Format

GNSS: Sistema Global de Navegación Satelital. EEUU

GLONASS: Sistema Orbital Mundial de Navegación por Satélite (Global Orbiting Navigation Satellite System).

RUSIA

GPS: Sistema de Posicionamiento Global (Global Positioning System).

DOP: Dilución de Precisión (Dilution of Precisión)

ICONTEC: Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación

IGAC: Instituto Geográfico Agustín Codazzi

ISO: Organización Internacional de Normalización (International Organization for Standardization) MAGNA: Marco Geocéntrico Nacional de Referencia NOAA:



República de Colombia
Departamento de Bolívar
Gobernación de Bolívar

9

Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (National Oceanic and Atmospheric Administration).

RTK: Navegación Cinética Satelital en Tiempo Real (Real Time Kinematic)

SIRGAS: Sistema de Referencia Geocéntrico para Las Américas.



República de Colombia
Departamento de Bolívar
Gobernación de Bolívar

INTRODUCCIÓN

En el municipio de MAGANGUE, se realizaron los estudios topográficos basados en manual de especificaciones técnicas para los levantamientos topográficos del IGAC, teniendo en cuenta que en la realización de cualquier proyecto se hace necesario conocer la ubicación de este, para ello se requiere realizar un levantamiento topográfico de alta precisión; este levantamiento debe estar geo-referenciado a vértices geodésicos. Para esta georreferenciación se puede realizar de dos maneras:

Por el método convencional con un equipo topográfico (estación total) partiendo de dos placas geodésicas certificadas por la entidad autorizada del estado para el caso de Colombia el IGAC las cuales contiene en la certificación las coordenadas planas, conocidas las coordenadas de estos dos puntos se procede a la realización de una poligonal cerrada que nos garantiza la precisión con la que se realizara el trabajo; una vez realizado el trabajo de campo se realiza en oficina los cálculos y ajuste de la poligonal para la determinar de la precisión con la que se cuenta.

Por el método de GPS (Sistema de Posicionamiento Global), es un sistema de posicionamiento por satélites desarrollado por el Departamento de la Defensa de los E.U. con él que es posible determinar las coordenadas de puntos ubicados sobre la superficie de la Tierra; en este método también se requiere conocer las coordenadas geográficas certificadas de los puntos geodésicos que se utilizaran para el cálculo de las nuevas coordenadas de los puntos que se requiere utilizar para nuestro proyecto.

Es necesario conocer los parámetros de cálculo estipulados por la entidad gubernamental que para nuestra legislación es el IGAC (texto de referencia utilizado: Adopción del Marco Geocéntrico Nacional de Referencia Magna – Sirgas como Datum oficial de Colombia.)

En Colombia, el Instituto Geográfico Agustín Codazzi organismo nacional encargado de determinar, establecer, mantener y proporcionar los sistemas de referencia geodésico, gravimétrico y magnético (Decreto No 2113/1992 y



208/2004), inicio a partir de las estaciones SIRGAS, la determinación de la Red Básica GPS; denominada MAGNA (Marco Geocéntrico Nacional de Referencia); que por estar referida a SIRGAS; se denomina convencionalmente MAGNA-SIRGAS. Esta se halla conformada por 60 estaciones de GPS de cubrimiento nacional de las cuales, 8 son vértices SIRGAS y 16 corresponden con la red geodinámica CASA (Central and South American Geodynamics network).

Estos fueron determinados durante los años 1994, 1995 y 1997 con el propósito de suministrar una plataforma confiable a los productores y usuarios de información georreferenciada en el país.

Dentro de este marco, uno de los objetivos principales en el procesamiento de los datos GPS fue su integración al sistema de Referencia Geocéntrica definido por el marco internacional de referencia terrestre (ITRF), a través de su vinculación con el sistema SIRGAS, es decir, con el ITRF94 época 1995.4. Esta integración garantiza que las coordenadas de la red básica nacional estén definidas sobre el mismo sistema que sirve para el cálculo de las orbitas de los satélites GPS, que son distribuidas a nivel mundial por el Servicio Internacional GPS (IGS: International GPS Service). De esta manera los vértices MAGNA-SIRGAS son utilizados como puntos de empalme (estaciones fiduciales) y sus coordenadas, junto con la efemérides del IGS, permiten obtener posiciones geodésicas referidas al ITRF vigente, el cual a su vez, coinciden con la nueva definición del WGS84 (G11509), introducida a partir del 1 de enero de 2000 (Merrigan et al. 2002). Aunque el GPS puede dar posiciones muy precisas, existen errores que se deben considerar como son: los errores del reloj, los retrasos atmosféricos, errores ionosféricos.

1. GENERALIDADES

A continuación, se presenta el informe técnico de las actividades propias de la topografía, desarrolladas para generar la información requerida para PROYECTO MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN CONCRETO RÍGIDO (Estampado), EN LA CALLE DE LA LOGIA Y CALLE DE LAS DAMAS, EN EL MUNICIPIO DE MAGANGUE, DEPARTAMENTO DE BOLIVAR. “Se define como levantamiento topográfico el conjunto de operaciones ejecutadas sobre un terreno con los instrumentos adecuados para poder confeccionar una correcta representación gráfica o plano. Este plano resulta esencial para situar correctamente cualquier obra que se desee llevar a cabo, así como para elaborar cualquier proyecto técnico. Si se desea conocer la posición de puntos en el área de interés, es necesario determinar su ubicación mediante tres coordenadas que son latitud, longitud y elevación o cota. Para realizar levantamientos topográficos se necesitan varios instrumentos, como el nivel y la estación total. El levantamiento topográfico es el punto de partida para poder realizar toda una serie de etapas básicas dentro de la identificación y señalamiento del terreno a edificar, como levantamiento de planos (planimétricos y altimétricos), replanteo de planos, deslindes, amojonamientos y demás. Existen dos grandes modalidades:

- ✓ Levantamiento topográfico planimétricos: es el conjunto de operaciones necesarias para obtener los puntos y definir la proyección sobre el plano de comparación.
- ✓ Levantamiento topográfico altimétrico: es el conjunto de operaciones necesarias para obtener las alturas respecto al plano de comparación.



2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Realizar levantamiento topográfico georreferenciado al sistema MAGNA SIRGAS época de referencia 2018.0 como insumo para PROYECTO MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN CONCRETO RÍGIDO (Estampado), EN LA CALLE DE LA LOGIA Y CALLE DE LAS DAMAS, EN EL MUNICIPIO DE MAGANGUE, DEPARTAMENTO DE BOLIVAR.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Rastrear 2 puntos de control GPS, localizados en puntos estratégicos, para su conservación y facilidad en los levantamientos topográficos, con quipos de alta precisión durante un tiempo óptimo para garantizar la calidad de los amarres como puntos topográficos de control.
- Procesar la información obtenida en campo, mediante un software comercial ajustándola al marco de referencia MAGNA SIRGAS BOGOTÁ, época 2018.0.
- Levantar detalles como calles, pavimentos, viviendas, postes, cunetas, vías, obras de drenaje, postes y otros con base en los puntos de control con estación total.
- Entregar informe de topografía georreferenciada con sus respectivos anexos.

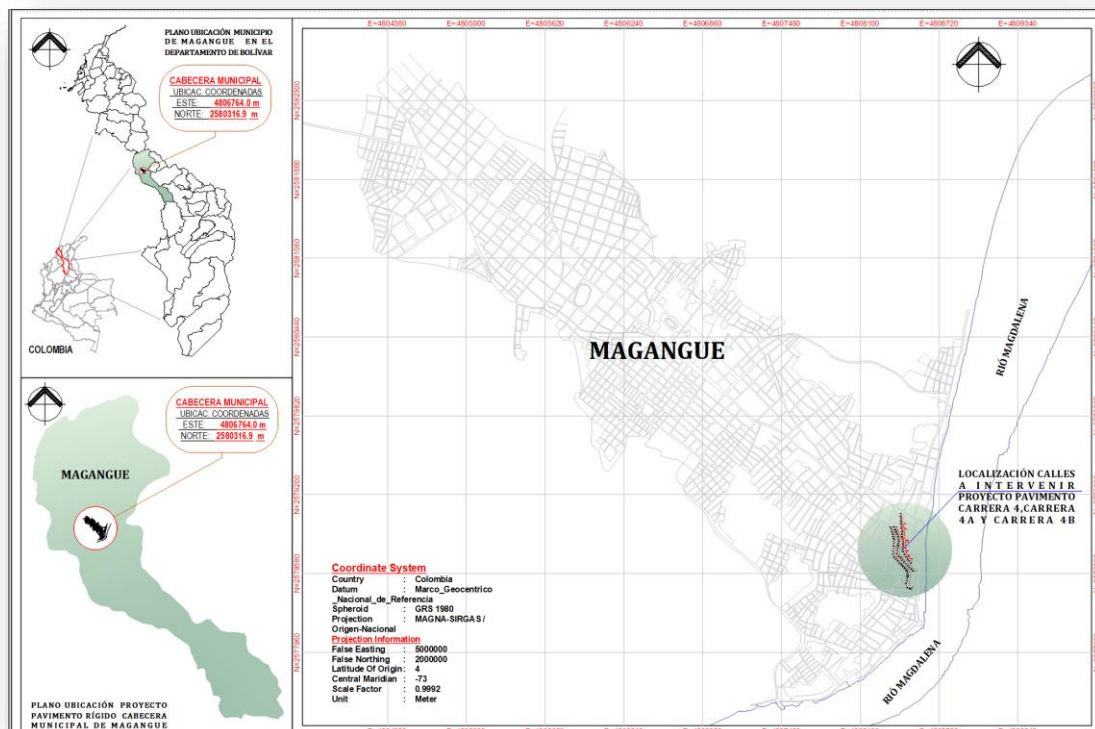
3. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

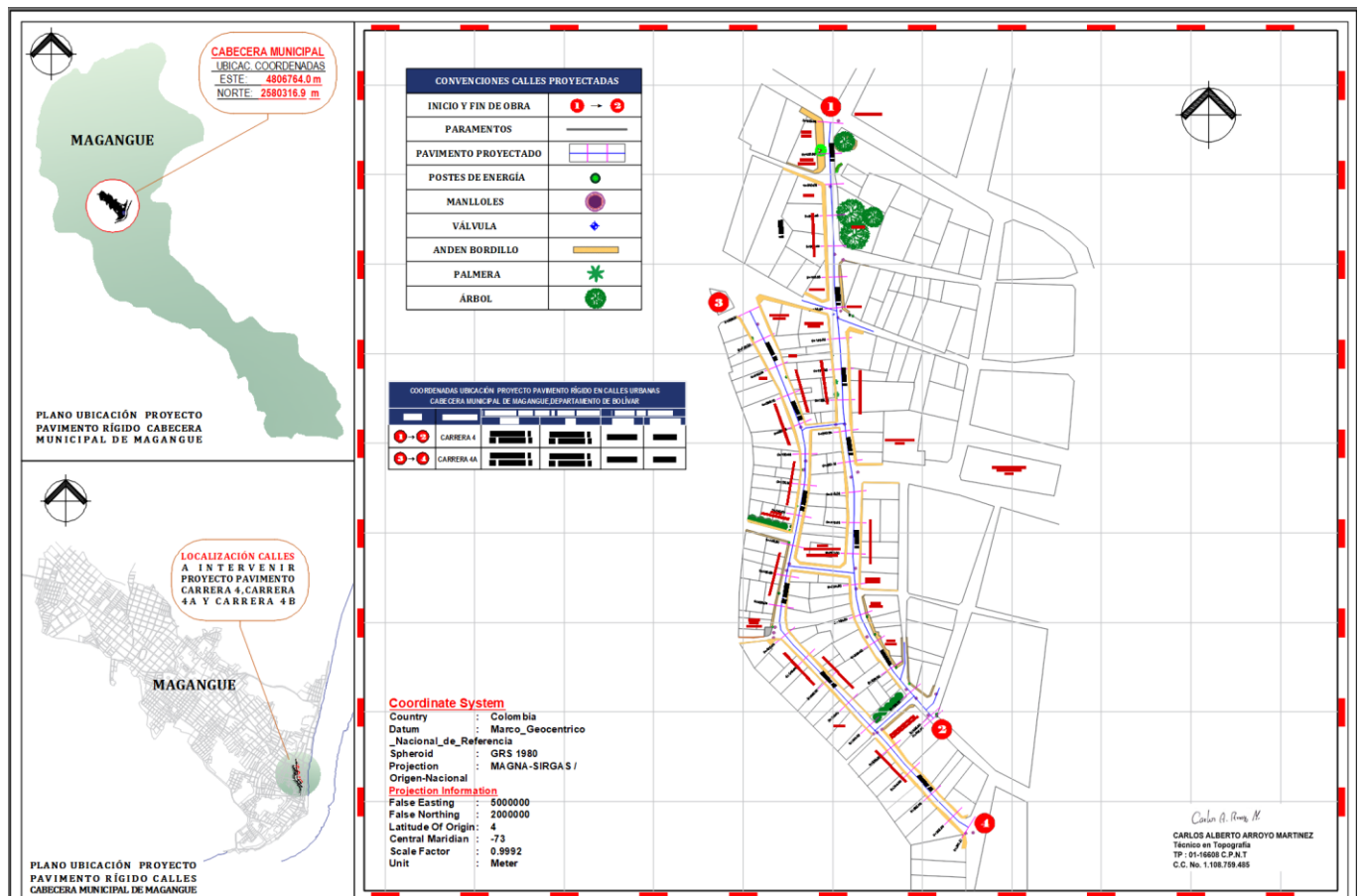
3.1 LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA

Magangué es un municipio colombiano localizado a orillas del río Magdalena, en el departamento de Bolívar. Este municipio bolivarense es conocido como "*La Ciudad de los Ríos*", ya que en este lugar del país desembocan los ríos Cauca y San Jorge en el Magdalena. Fue fundado en 1610 por Diego de Carvajal, y refundada un 28 de octubre de 1776 por Antonio de la Torre y Miranda.

La ciudad es la segunda más poblada en el departamento de Bolívar después de Cartagena y está localizada en la zona con mayor número de ciénagas del país. En cuanto a infraestructuras de transporte, su puerto comunica los departamentos de Sucre y Córdoba con el río Magdalena.³ En 2016 se iniciaron las obras de construcción del punto Roncador, el cual ya se encuentra construido y en total operación; es denominado por su longitud (2,3 km), como el más largo de Colombia y une a Magangué con la depresión momposina, y a esta con el centro del territorio nacional.

3.2 LOCALIZACIÓN DEL AREA DE ESTUDIO TOPOGRAFICO





4. NORMATIVIDAD

- RESOLUCIÓN 068 DE 2005, ENERO 28. Adoptase como único datum oficial de Colombia el Marco Geocéntrico Nacional de Referencia, también denominado: MAGNA-SIRGAS.

(...) Parágrafo 2°. El modelo de geoide asociado al datum MAGNA-SIRGAS será el producto denominado: GEOCOL 2004, que se adopta oficialmente por esta Resolución.

- Parágrafo 3°. Mientras no se disponga técnica y oficialmente la actualización del Sistema de Referencia Vertical para Colombia se seguirá empleando el que tiene origen en el mareógrafo de Buenaventura.

- RESOLUCIÓN 715 DE 2018. Por medio de la cual se actualiza el Marco Geocéntrico Nacional de referencia de referencia MAGNA SIRGAS, de ITRF ÉPOCA 1995.4 a ITRF 2014 ÉPOCA 2018.0, la red de estaciones pasivas y activas MAGNA ECO.

RESOLUCIÓN 1562 DE 2018 por medio de la cual se definen los valores que representan la calidad de los puntos medidos en redes geodésicas y levantamientos geodésicos.

4. TIPOS DE COORDENADAS MANEJADOS EN COLOMBIA

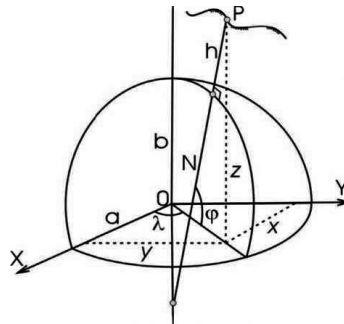
En Colombia se utilizan básicamente tres tipos de coordenadas: las cartesianas tridimensionales, las curvilíneas elipsoidales y las planas de proyección, las cuales pueden ser Gauss-Krüger o cartesianas bidimensionales.

Si bien, cada uno de estos tipos tiene sus ventajas y desventajas, en esencia, son tres formas diferentes, pero equivalentes, de establecer la ubicación geográfica de un punto.

4.1 Coordenadas cartesianas tridimensionales

Corresponden con la extensión, en metros, de las líneas paralelas a los tres ejes coordenados $[X, Y, Z]$ que se extienden entre el punto y su intersección con cada

eje . La ubicación geográfica del punto se expresa unívocamente con la tripleta $[X_p, Y_p, Z_p]$. Si el origen del sistema cartesiano $[X=0, Y=0, Z=0]$ coincide con el centro de masas terrestre, éstas se definen como coordenadas cartesianas geocéntricas.



Coordenadas cartesianas tridimensionales $[X, Y, Z]$ y elipsoidales (λ, A, h)

La principal ventaja de este tipo de coordenadas es que son independientes del elipsoide y permiten la referenciación de puntos u objetos alejados de la superficie terrestre, como por ejemplo los satélites. De allí, estas coordenadas se obtienen primariamente en el posicionamiento basado en técnicas espaciales (sistemas GNSS).

4.2 .Coordenadas elipsoidales También conocidas como geográficas o curvilíneas, corresponden con las cantidades latitud y longitud, las cuales se expresan en el sistema sexagesimal de grados, minutos y segundos. La latitud (ϕ) se define como el ángulo entre el plano ecuatorial y la normal (N) al elipsoide que pasa por el punto de interés; es positiva hacia el norte de la línea ecuatorial y negativa hacia el sur. Su rango está dado por $-90^\circ < \phi < +90^\circ$ o $90^\circ \text{ S } \acute{\alpha} \phi \acute{\alpha} 90^\circ \text{ N}$. La longitud (A) es el ángulo, medido sobre el plano ecuatorial, entre el meridiano de referencia (normalmente Greenwich) y el meridiano del punto de interés (figura 4.1); es positiva al este de Greenwich y negativa hacia el oeste. Su rango se define mediante $-180^\circ \leq A \leq +180^\circ$ o $180^\circ \text{ W} < A < 180^\circ \text{ E}$, lo que también equivale a $0^\circ < A < 360^\circ$.

Los valores de la latitud y la longitud están en función del tamaño, forma y ubicación del elipsoide de referencia seleccionado, es decir, que dependen completamente del datum geodésico; pero una vez ésta se ha definido, sus valores son unívocos. La tercera dimensión en este tipo de coordenadas está dada por la altura elipsoidal,

la cual equivale a la distancia, medida a lo largo de la normal elipsoidal que pasa por el punto de interés, entre la superficie del elipsoide y dicho punto; ésta se expresa en metros.

4.3 Coordenadas planas

Teniendo en cuenta que las coordenadas de las redes nacionales (o marcos) de referencia son representadas en términos de sistemas cartesianos tridimensionales $[X, Y, Z]$ o sistemas elipsoidales $[<p, A, h]$, dichos valores resultan inconvenientes para el desarrollo de aplicaciones prácticas, ya que, por ejemplo, la extensión de un segundo de arco en longitud (A), y en menor medida la de un segundo en latitud ($<p$), sobre la superficie terrestre varía de una latitud a otra o, en el caso de las coordenadas tridimensionales, sus diferencias en áreas pequeñas de trabajo se reflejan en las últimas cifras significativas de las cantidades.

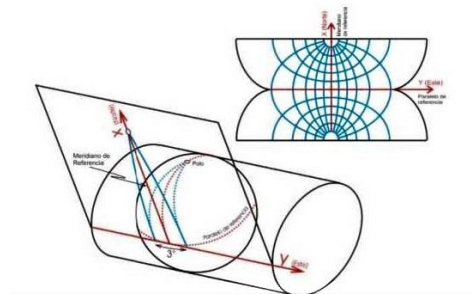
En este sentido, se acostumbra la representación de la superficie terrestre sobre un plano, mediante un sistema bidimensional de coordenadas rectangulares, llamado Sistema de Proyección Cartográfica, el cual muestra la correspondencia biunívoca entre los puntos de la superficie terrestre (cp, A) y sus equivalentes sobre un plano de proyección (N, E).

El tipo de proyección utilizada obedece al objetivo de la cartografía. Normalmente, para escalas pequeñas (menores que 1:10 000) se utilizan proyecciones conformes (Gauss- Krüger, Lambert, UTM, etc.), cuyo plano de proyección se hace tangente al elipsoide de referencia, mientras que para escalas grandes (1:500... 1:5000) este plano se define a la altura media de la comarca a proyectar. Las primeras se utilizan para obtener cartografía de conjunto de áreas amplias, como por ejemplo países, departamentos o áreas metropolitanas, las últimas para la representación de zonas urbanas, siendo de especial importancia para el desarrollo de trabajos catastrales, topográficos y de todas aquellas disciplinas que pueden asumir la superficie terrestre plana sin mayor pérdida de la precisión requerida en el desarrollo de sus labores. En Colombia se utiliza, para el primer caso, la proyección cartográfica de Gauss-Krüger, para el segundo, la proyección cartesiana.

• Proyección cartográfica Gauss-Krüger

La proyección cartográfica oficial de Colombia es el sistema Gauss-Krüger. Éste es una representación conforme del elipsoide sobre un plano, es decir, que el ángulo formado entre dos líneas sobre la superficie terrestre se mantiene al ser éstas

proyectadas sobre el plano. Los meridianos y paralelos se interceptan perpendicularmente, pero no son líneas rectas, sino curvas complejas, excepto el meridiano central (de tangencia) y el paralelo de referencia. La escala de la representación permanece constante sobre el meridiano central, pero ésta varía al alejarse de aquel, introduciendo deformaciones en función de la longitud (λ). Por tal razón, el desarrollo de la proyección se controla mediante husos, que en el caso de Colombia se extienden $1,5^\circ$ al lado y lado del meridiano central.



Sistema de proyección cartográfica Gauss-Krüger

El sistema de proyección UTM (Universal Transverse Mercator) corresponde con el de Gauss-Krüger, sólo que utiliza un factor de escala equivalente a $m = 0,9996$ para el meridiano central y husos de 6° .

En Colombia, el origen principal de las coordenadas Gauss-Krüger se definió en la pilastra sur del Observatorio

Astronómico de Bogotá, asignándose los valores $N = 1\,000\,000\text{ m}$ y $E = 1\,000\,000\text{ m}$.

Los orígenes complementarios se han establecido a 3° y 6° de longitud al este y oeste de dicho punto. Este sistema se utiliza para la elaboración de cartografía a escalas menores que $1:1\,500\,000$, donde se proyecta la totalidad del territorio nacional. También se utiliza para cartografía a escalas entre $1:10\,000$ y $1:500\,000$ de las comarcas comprendidas en la zona de 3° correspondiente.

Las coordenadas MAGNA-SIRGAS de los orígenes Gauss-Krüger en Colombia corresponden con:

Orígenes	Coordenadas Elipsoidales		Coordenadas Gauss-Krüger	
	Latitud (N)	Longitud (W)	Norte [m]	Este [m]
Bocotá-MAGNA	4° 35' 46.3215"	74° 04' 39.0285"	1 000 000.0	1 000 000.0
Este Central - MAGNA	4° 35' 46.3215"	71° 04' 39.0285"	1 000 000.0	1 000 000.0
Este Este - MAGNA	4° 35' 46.3215 "	68° 04' 39.0285"	1 000 000.0	1 000 000.0
Oeste - MAGNA	4° 35' 46.3215 "	77° 04' 39.0285"	1 000 000.0	1 000 000.0
Oeste Oeste - MAGNA	4° 35' 46.3215"	80° 04' 39.0285"	1 000 000.0	1 000 000.0

Las coordenadas en Datum BOGOTÁ de los orígenes Gauss-Krüger en Colombia corresponden con:

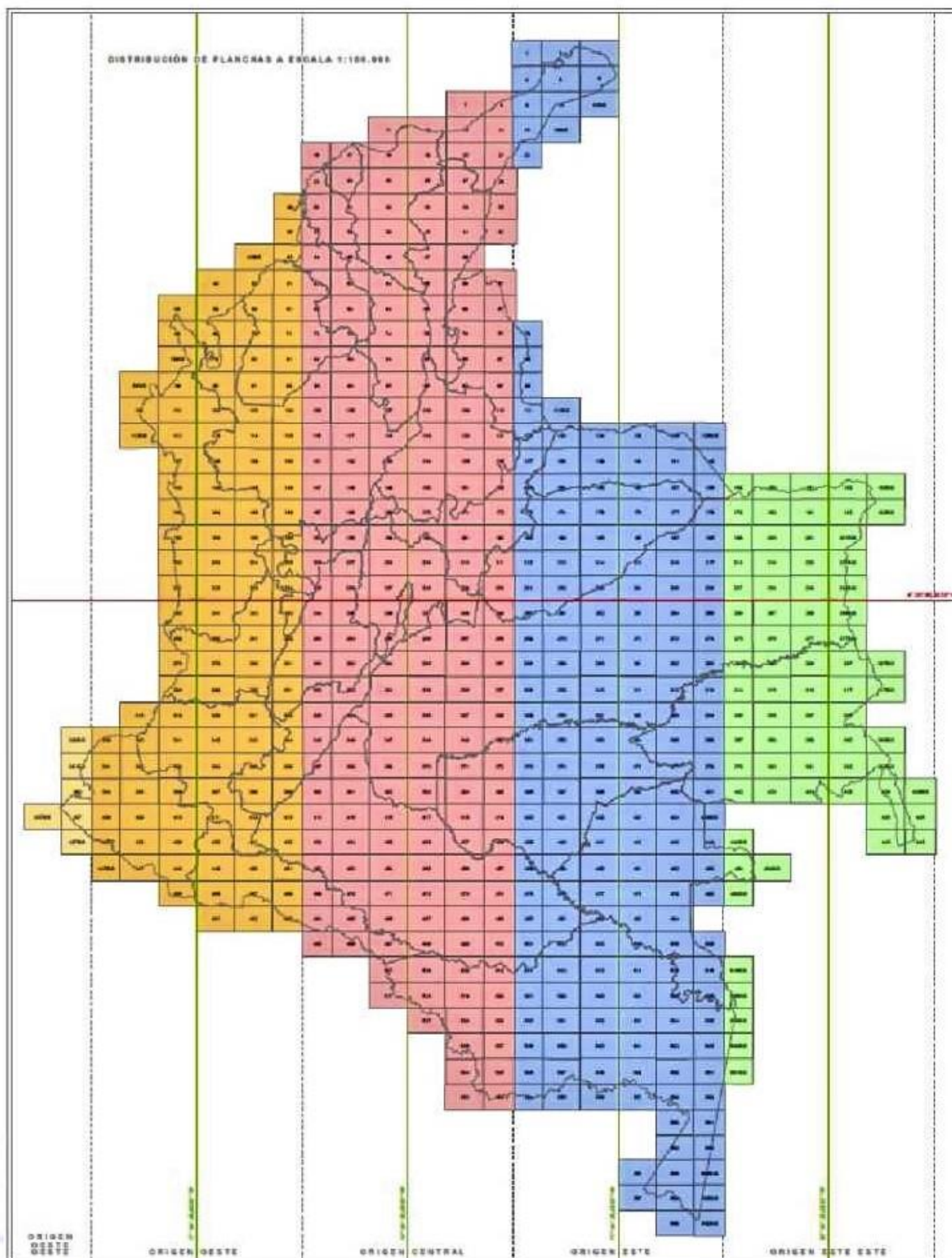
Origen	Coordenadas Elipsoidales		Coordenadas gauss-Krüger	
	Latitud (N)	Longitud (W)	Norte [m]	Este [m]
Bocotá - BOGOTÁ	4° 35' 56.57"	74° 04' 51.30"	1 000 000.0	1 000 000.0
Este Central - BOGOTÁ	4° 35' 56.57"	71° 04' 51.30"	1 000 000.0	1 000 000.0
Este Este - BOGOTÁ	4° 35' 56.57"	68° 04' 51.30"	1 000 000.0	1 000 000.0
Oeste - BOGOTÁ	4° 35' 56.57"	77° 04' 51.30"	1 000 000.0	1 000 000.0
Oeste Oeste - BOGOTÁ	4° 35' 56.57"	80° 04' 51.30"	1 000 000.0	1 000 000.0

Dado el requerimiento propio de la proyección Gauss-Krüger de introducir varios orígenes para la representación cartográfica del territorio colombiano, pueden presentarse puntos diferentes con valores de coordenadas idénticas, de allí debe prestarse especial atención al huso o zona en la que se encuentra el punto de interés, de modo que se eviten incongruencias al obtener coordenadas geográficas a partir de las planas (N, E).



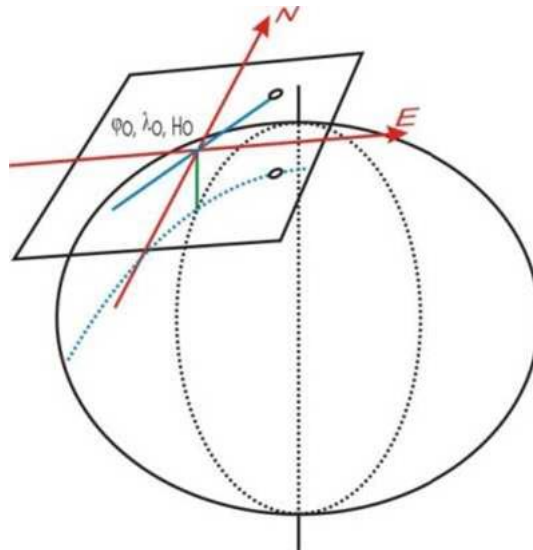
República de Colombia
Departamento de Bolívar
Gobernación de Bolívar

18



• Proyección cartesiana

El sistema de proyección cartesiana equivale a una representación conforme del elipsoide sobre un plano paralelo al tangente que rozaría al elipsoide en el punto origen [ϕ_0, λ_0]. La proyección del meridiano que pasa por este punto representa el eje de la coordenada Norte. No obstante, los puntos sobre el elipsoide y los equivalentes proyectados sobre el plano no tienen una relación geométrica, ésta es puramente matemática. La proyección cartesiana es utilizada para la elaboración de planos de ciudades (cartografía a escalas mayores que 1:5000), de allí, existen tantos orígenes de coordenadas cartesianas como ciudades o municipios. El plano de proyección se define sobre la altitud media de la comarca a representar.



Proyección cartesiana

Al igual que en el sistema de Gauss-Krüger, la proyección cartesiana puede prestarse para ambigüedades en la definición unívoca de coordenadas, por tal razón, éstas siempre van acompañadas del origen al que se refieren.

Para los cambios de coordenadas de un sistema a otro, el IGAC ha dispuesto gratuitamente de los aplicativos

MAGNA SIRGAS PRO. Con estos podemos, además, cambiar las coordenadas de una época a otra con un modelo de velocidades escogido.

Este aplicativo se descargan gratuitamente de la pagino oficial del IGAC.

Control vertical

El sistema de posicionamiento global GPS puede ser empleado en la extensión del control vertical sobre aquellas zonas en donde no se cuenta con puntos de nivelación y la precisión requerida está dentro del orden trigonométrico.

Las posibilidades de operabilidad en cualquiera hora, condiciones climáticas y del relieve permiten que el sistema GPS, unido a un modelo geoidal de alta resolución, sea una herramienta poderosa y económica en la determinación de nuevos puntos de referencia para propósitos geodésicos o topográficos.

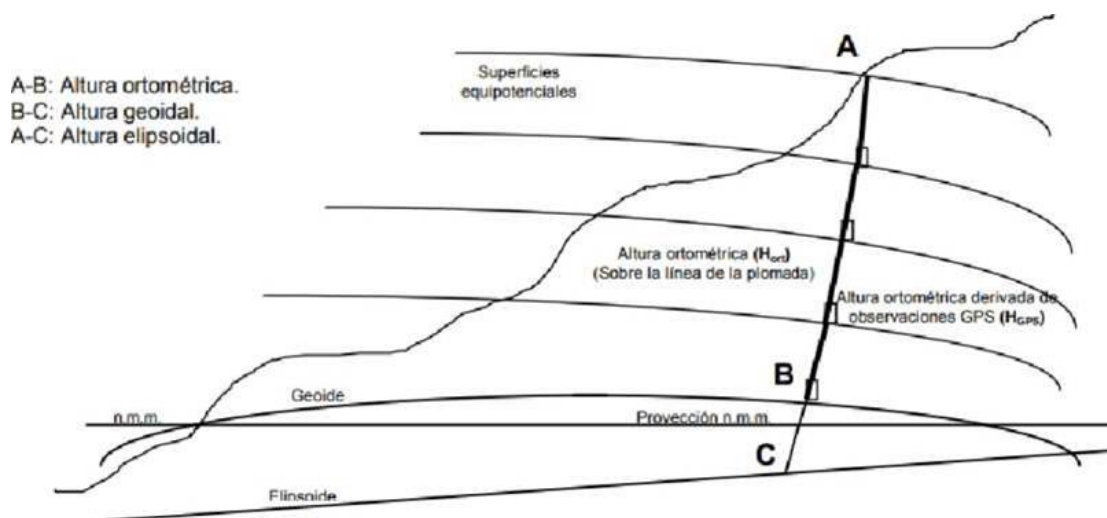


Figura 1. Definición de alturas.

4.3 CONCEPTOS BÁSICOS

° Elipsoide: Modelo físico matemático que representa a la Tierra, caracterizado por las constantes geométricas a (semieje mayor) y (aplanamiento), y los parámetros físicos ω (velocidad angular de rotación) y m (masa).

“ Geoide: superficie equipotencial de referencia, hipotéticamente coincidente con el nivel medio del mar en calma. Actualmente, se cuenta con el modelo IGAC de alta resolución GEOCOL2004, disponible en la División de Geodesia.

° Altura elipsoidal (h): Medida a lo largo de la normal elipsoidal, es la distancia entre la superficie del elipsoide y el punto de medición. La magnitud y dirección de este vector dependen del elipsoide empleado. En este informe se hace referencia al GRS80 (Geodetic Reference System, 1980), dado que es el datum asociado a

MAGNA SIRGAS (Marco Geocéntrico Nacional de Referencia, densificación del Sistema de Referencia Geocéntrico en las Américas).

° Altura nivelada: Distancia vertical medida entre dos puntos mediante observaciones ópticas de los desniveles existentes entre ellos. Puede ser geométrica o trigonométrica.

° Altura ortométrica (H_{ort}): Es la distancia tomada en la dirección normal al geoide entre éste y el punto de medición. La curvatura de esta altura se debe al hecho de que la línea de la plomada coincide con el vector gravedad a medida que atraviesa diferentes superficies equipotenciales, las cuales no son paralelas entre sí.

° Ondulación geoidal (N): Distancia entre el geoide y el elipsoide medida a lo largo de la línea real de la plomada.

También se denomina ondulación geoidal

° Altura nivelada GPS (HGPS): Es la denominación que se ha dado a la altura de un punto obtenida por el método aquí planteado. Es equivalente, bajo las mejores condiciones, a la altura nivelada trigonométrica.

5. CONSIDERACIONES NORMATIVAS PARA PRECISIÓN DE LEVANTAMIENTOS

Se definen los siguientes requerimientos de la RESOLUCIÓN 1562 DE 2018 por medio de la cual se definen los valores que representan la calidad de los puntos medidos en redes geodésicas y levantamientos geodésicos para el presente trabajo para la planimetría y altimetría de puntos de control:

ARTÍCULO 12. PUNTOS DE CONTROL HORIZONTAL DE ORDEN TRES (3) Es el conjunto de estaciones directamente vinculadas a dos o más estaciones, de órdenes superiores (MAGNA o MAGNA-ECO), en una campaña de observación para densificaciones locales con precisión media. Su procesamiento puede ser realizado con un software comercial, pero utilizando las efemérides precisas distribuidas por el IGS. Estos puntos sirven como base de cuarto nivel de precisión para la determinación de nuevos puntos de control no geodésicos y las aplicaciones cartográficas.

Los puntos de Control Horizontal de Orden tres (3), tendrán las siguientes características:

1. Precisión absoluta de la posición horizontal: entre $\pm 0,041$ m y $\pm 0,060$ m.
2. Precisión relativa de la posición horizontal: entre $\pm 0,021$ m y $\pm 0,030$ m (su latitud y longitud se reportan hasta la cuarta cifra decimal en los segundos).
3. Tiempo de medición entre 2 h y 8 h. En el caso de que el punto sea parte de una red con múltiples puntos, las observaciones deberán realizarse de forma simultánea.
4. Equipo: GNSS de doble frecuencia (geodésico) compatible con los estándares del IGS.

ARTÍCULO 25. PUNTOS DE CONTROL VERTICAL GNSS DE ORDEN CUATRO (4). Es el conjunto de estaciones directamente vinculadas a las de orden superior (MAGNA - MAGNA - ECO) en una campaña de observación. Su procesamiento puede ser realizado con un software comercial, pero utilizando las efemérides precisas distribuidas por el IGS. Estos puntos sirven como base de quinto nivel de precisión para la determinación de nuevos puntos de control topográfico de precisión media, las aplicaciones relacionadas con obras de ingeniería y cartografía temática.

Los puntos de control vertical GNSS de orden cuatro (4), tendrán las siguientes características:

1. Precisión absoluta de la posición vertical (altura elipsoidal referida a GRS80): $\pm 0,075$ m.
2. Precisión relativa de la posición vertical (altura elipsoidal referida a GRS80): $\pm 0,045$ m.
3. Tiempo de rastreo mínimo: entre 2 y 4 horas continuas para vinculación a MAGNA
4. Equipo: GNSS de doble frecuencia (geodésico) compatible con los estándares del IGS.

6. REQUISITOS TÉCNICOS PARA EL LEVANTAMIENTO GNSS

6.1 HORIZONTE DESPEJADO

Para realizar el rastreo GNSS de puntos de control terrestre se debe contar con un horizonte despejado alrededor del objeto y del punto base, para no generar efecto MultiPath, es decir, retirado de construcciones de altura, árboles, antenas receptoras, torres de alta tensión, transformadores, evitar la cercanía a cuerpos de agua y tejas reflectoras.

6.2 EQUIPOS

Para el levantamiento diferencial de los puntos de control, se debe contar con dos equipos GNSS doble frecuencia, cuyas antenas cuenten con registro NOAA para su corrección y deben estar configurados para grabar épocas por segundo.

6.3 MÁSCARA DE ELEVACIÓN

Configurar en los equipos la máscara de elevación en 0° a fin de efectuar la captura de señales de los satélites en la mayor parte de su trayectoria y evitar el registro de señales afectadas por distorsiones generadas por la proximidad a la superficie terrestre.

6.4 PUNTO BASE

El rastreo de los puntos de control terrestre debe hacerse a partir de una estación GNSS de la Red MAGNA-

ECO, de un Vértice Geodésico o de un Punto Topográfico de la Red Geodésica Nacional, con coordenadas

calculadas por el IGAC.

Deben evitarse los rastreos sobre distancias mayores a ochenta kilómetros entre el vértice base y el móvil. En

caso que se presente esta condición, deben realizarse cuatro rastreos mínimos para mejorar los resultados

estadísticos de la observación.

7.5GDOP

Se debe tener en cuenta la disposición geométrica de los satélites (GDOP) durante el periodo de rastreo. El

inicio del rastreo debe hacerse cuando el valor del GDOP sea inferior a ocho (valor máximo aceptable para

cualquier rastreo).

Si durante el rastreo y por circunstancias extremas el valor del GDOP es muy alto o si se presentan con mucha

frecuencia saltos de ciclo por corte de la señal, se puede aumentar el tiempo de rastreo, mínimo por el mismo

lapso en que se han tenido inconvenientes.

La calidad de este parámetro se establece de acuerdo a los rangos definidos en la Tabla 2.

RANGOS PARA GDOP	CALIDAD
<5	BUENA
5-8	ACEPTABLE
8-10	MALA
>0	INACEPTABLE
TABLA 2. RANGO PARAE	LGDOP

SIMULTANEIDAD DEL RASTREO

El rastreo de la base y cada uno de los puntos de control terrestre debe ser simultáneos, es decir que el tiempo de rastreo de la base debe ser mayor a la de cada punto de control.

TIEMPO DE RASTREO

El tiempo mínimo de rastreo simultáneo de un punto de control terrestre debe ser de 15 minutos correspondientes a la estabilización del equipo, más 5 minutos adicionales por cada kilómetro de distancia a la base, en condiciones de disponibilidad mínima de 4 satélites y GDOP menor a 8. Después de los 10 km, de distancia a la base se hacen 3 minutos adicionales por cada kilómetro.

Para puntos levantados mediante el Método Estático Rápido Diferencial, el tiempo de duración de las sesiones con equipos de doble frecuencia es de cinco (5) minutos de medición diferencial para líneas de hasta 6 Km.

Para distancias mayores de 6 Km se debe aumentar dos (2) minutos por cada kilómetro adicional. Deben evitarse los rastreos con distancias mayores a 10 Km. Es importante preservar condiciones ideales tales como horizonte despejado, máscara de elevación y DOP adecuadas.

6.5 PARÁMETROS DE PROCESAMIENTO

El procesamiento de los puntos rastreados en campo se debe realizar como mínimo bajo los siguientes parámetros:

- El software utilizado debe estar configurado en el sistema de coordenadas WGS84.
- La distancia máxima entre las soluciones de posición y altura se debe configurar de acuerdo a la tabla 1.
- El huso horario correspondiente a Colombia (-5).
- Se debe evidenciar la carga de las correcciones de antenas provistas por la página de la NOAA.
- Se debe evidenciar la carga de efemérides precisas provistas por la IGS para el procesamiento de los datos.
- Que las soluciones de las estaciones permanentes que provee la página de SIRGAS sino son las de la semana de rastreo, deben ser las más cercanas a esta.
- Que en el procesamiento se utilice datos GPS/GLONASS.
- Que los modelos Troposféricos e Ionosféricos utilizados en el procesamiento, deben ser los más adecuados para la zona de rastreo y se debe procurar que sean los mismos para todos los puntos del proyecto.
- Se le deben dar al menos dos soluciones a cada punto de control correspondientes a la base y a la estación Magna Eco más cercana, que, si está a menos de 80 Km, debe resolver ambigüedades.
- En los resultados por vector de cada punto, se debe propender por:
 - o Que el valor de MO sea menor a 1.
 - o Que el valor del GDOP sea menor a 8.
 - o Que la máscara de elevación este en el rango de 5° - 25°.
 - o Que la máscara que se puede llegar a hacer al rastreo para quitar saltos de señal no supere el 35% del rastreo.
- Los resultados del procesamiento de cada punto deben alcanzar las precisiones requeridas en la Tabla 1.

EXACTITUD REQUERIDA

La base cartográfica garantizará la exactitud posicional absoluta al 95% de confianza de acuerdo con la siguiente tabla, para lo cual se establece el indicador raíz del error medio cuadrático para cada una de las componentes norte, este y altura.

Escala	Horizontal (m)	Vertical	Exactitud Horizontal Confianza (95%)	Exactitud Vertical Confianza (95%)
	RMSE _x /RMSE _y	RMSE _z		
1:1.000	0,21m	0,30m	0,52m	0,73m
1:2.000	0,43m	0,60m	1,04m	1,47m
1:5.000	1,06m	1,50m	2,60m	3,67m
1:10.000	2,13m	3,00m	5,20m	7,34m
1:25.000	5,31m	7,50m	13,01m	18,36m

TABLA 1. EXACTITUD REQUERIDA EN EL PRODUCTO FINAL

7.10 EFEMÉRIDES UTILIZADAS

^ Efemérides rápidas

Publicadas por el IGS entre 17 y 41 horas después del paso del satélite todos los días a las 17 UTC. La precisión de las órbitas satelitales es de 2.5 cm y la de los relojes de los satélites y las estaciones de control son 75 picosegundos.

Ejemplos:

igr18320.sp3

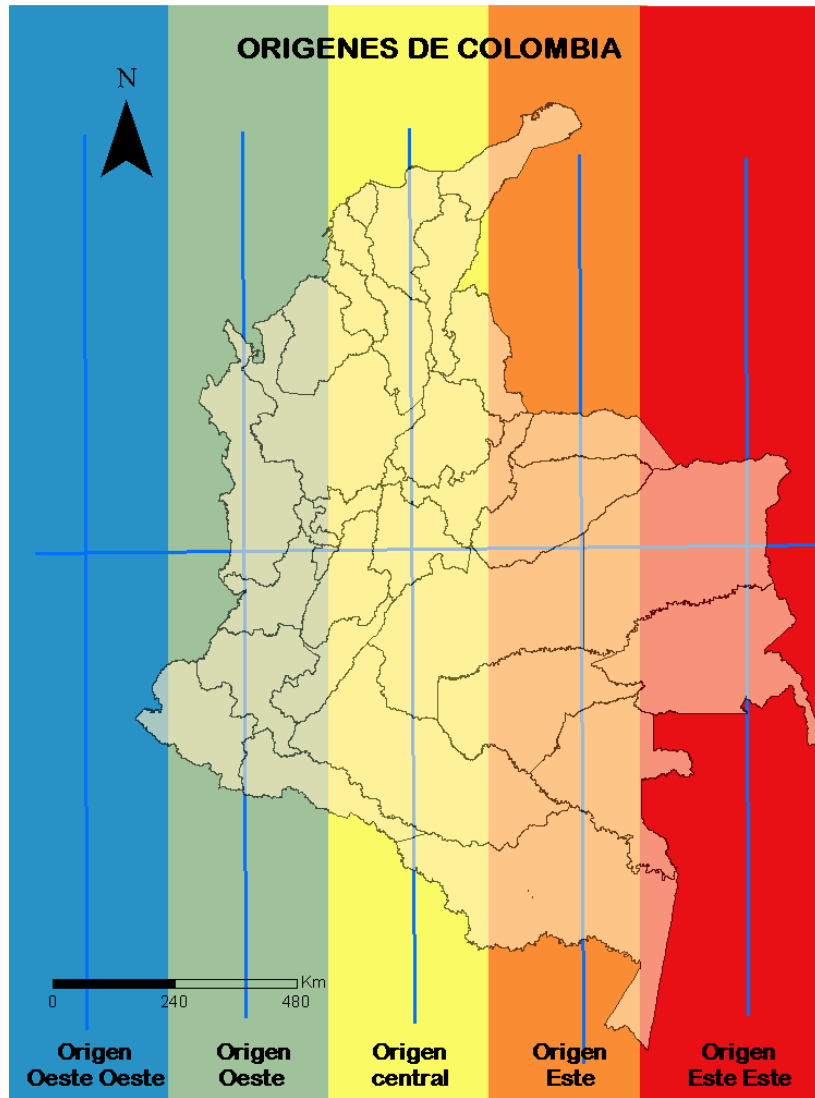
igr Efemérides rápidas del IGS, sólo GPS.

1832 semana GPS que comienza el 01/01/1980.

0 día de la semana (domingo = 0, lunes = 1, martes = 2..., viernes = 5 y sábado = 6)

*.sp3 Precisión estándar versión 3

ORIGENES DE COLOMBIA PARA LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



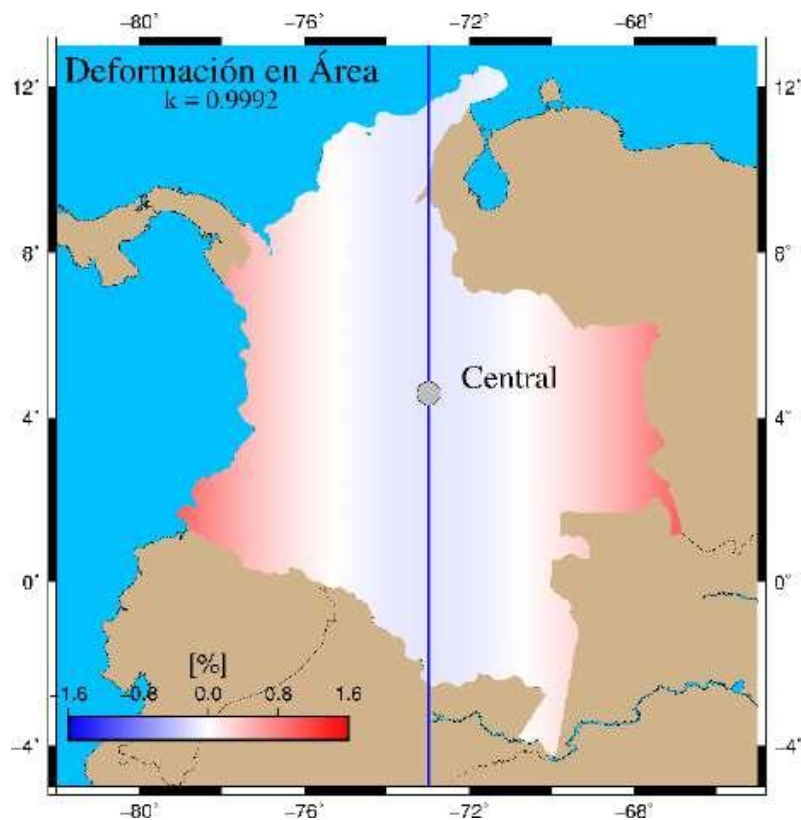


Tabla 1. Parámetros para el sistema de proyección único

Parámetro	Valor
Proyección	Transversa de Mercator
Elipsoide	GRsao
Origen: Latitud	40° N
Origen: Longitud	73° W
Falso Este	5000000
Falso Norte	2000000
Unidades	Metros
Factor de escala	0,9992

7. METODOLOGÍA

En la realización del levantamiento topográfico para PROYECTO MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN CONCRETO RÍGIDO (Estampado), EN LA CALLE DE LA LOGIA Y CALLE DE LAS DAMAS, EN EL MUNICIPIO DE MAGANGUE, DEPARTAMENTO DE BOLIVAR.

Se tuvieron en cuenta las siguientes fases:

7. 1 METODOLOGÍA ESPECÍFICACIONES DEL TRABAJO

Georreferenciar y realizar el Levantamiento plani-almétricos del predio, amarrado a la red MAGNA-SIRGAS origen Bogotá, incluyendo:

- ✓ elementos que hacen parte del predio como paramento, vías, poste, arboles bocacalles, cercas, tanque, alberca y construcciones etc.
- ✓ Registro fotográfico
- ✓ Materialización y georreferenciación de los dos mojones de amarre del predio cumpliendo con las normas de la resolución 643-2018 IGAC del IGAC. (Nota no se materializaron mojones de amarre porque las estaciones del IGAC están cerca al sitio del área del predio).
- ✓ Registro de la materialización y georreferenciación de los 2 puntos de amarre. (Nota no se materializaron mojones de amarre porque las estaciones del IGAC están cerca al sitio del área del predio).
- ✓ Realizar el levantamiento plani-altimétrico del predio por medio de una poligonal cerrada cumpliendo con las normas de la resolución 643-2018 IGAC del IGAC.
- ✓ Utilización de equipos que cumplan con las especificaciones técnicas de la resolución 643-2018 IGAC del IGAC, tales como equipos GPS y estaciones totales precisión 6mm.
- ✓ Realización y entrega del informe del levantamiento planímetro y soportes.



- Ubicación de puntos de amarre IGAC: imagen satelital Red Activa. GNSS MAGNA-SIRGAS
 - Levantamiento de los puntos de control se realizaron con equipos de alta precisión.

7.1 LOGISTICA

La logística de campo estuvo a cargo del topógrafo CARLOS ALBERTO ARROYO MARTINEZ.

7.1.1 RECURSO HUMANO

El proyecto fue dirigido y conducido en campo por CARLOS ALBERTO ARROYO MARTINEZ.

Topógrafo con Matricula profesional No TP: 01-16608 C.P.N.T. Con el apoyo de dos (2) auxiliares de topografía que fueron contratados para tal fin.

El trabajo de oficina en cuanto a la digitalización y procesamiento de la información obtenida en campo estuvo a cargo CARLOS ALBERTO ARROYO MARTINEZ. No TP: 01-16608 C.P.N.T.

7.2 RECURSO TECNICO

Para lograr una mayor cobertura y obtener información copiosa de manera rápida y económica, se utilizaron herramientas con tecnología de punta.

7.2.1 EQUIPO

- ✓ Receptores GPS doble frecuencia ALPHA SURVEYING 5I- BASE
- ROVER. SERIES: A51210401-A51210355
- ✓ Bipodes
- ✓ 1. Vehículo.
- ✓ 1. Trípodes.
- ✓ 2. Bastones.
- ✓ 2. Herramienta menor para materialización de puntos.

PERSONAL

- ✓ 1. Ingeniero operador de equipos GPS y procesamiento de datos.
- ✓ 1. Tecnólogo en topografía.
- ✓ 2. Ayudantes.
- ✓ 1. Dibujante.

7.2.2 EQUIPO DE OFICINA

- ✓ Computadora con procesador i7.

SOFTWARE, APLICACIONES y WEB

- ✓ Google Earth
- ✓ Autocad Civilcad
- ✓ Autocad 2018

8.0 TRABAJO DE CAMPO

33

8.1 POSICIONAMIENTO GPS

Esta labor se realizó mediante la utilización del sistema GPS (Sistema de Posicionamiento Global Constelación americana), como base una antena de la Red MAGNA-SIRGAS ACTIVA id: GNSS v2: GGUE BOLIVAR IGAC.

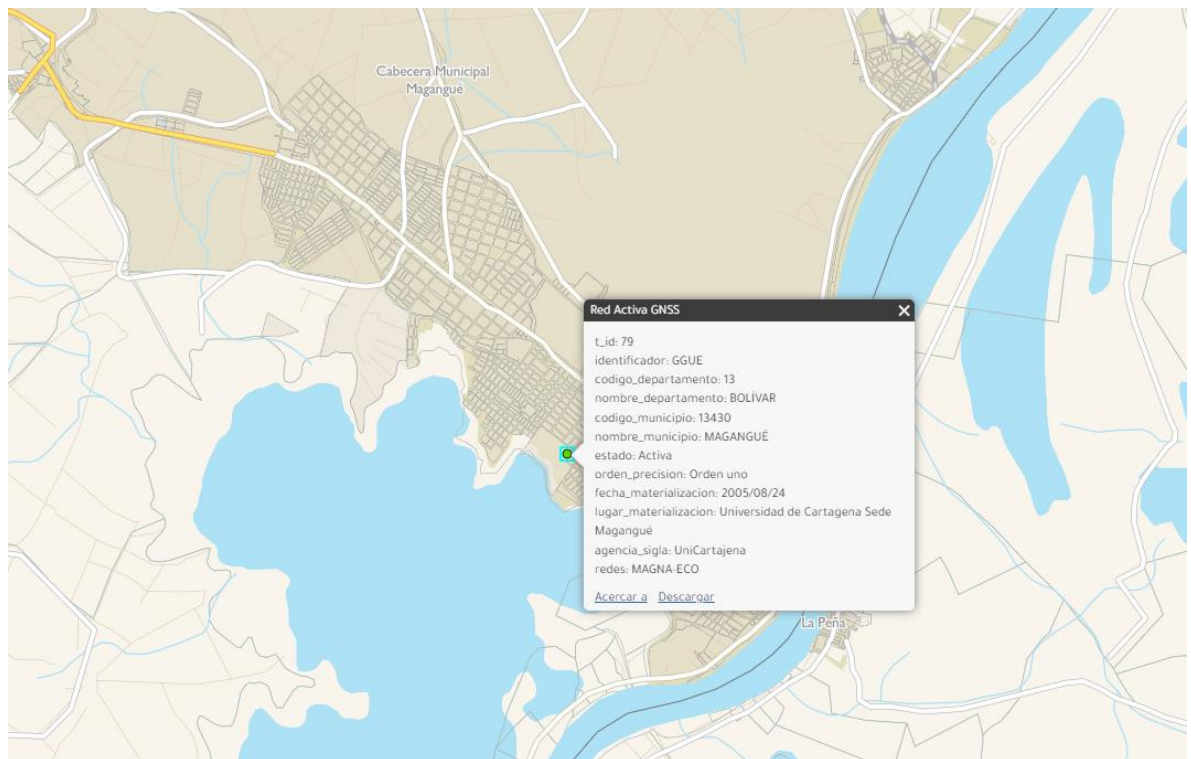


IMAGEN RED ACTIVA GNSS IGAC MAGANGUE - BOLIVAR



IMAGEN UBICACIÓN RED ACTIVA GNSS IGAC MAGANGUE – SUCRE
UNIVERSIDAD DE CARTAGENA SEDE MAGANGUE

Para esta actividad se procedió a arma la base, se enlaza vía NTRIP a la estación más cercana que está en Magangué, se captura el punto de coordenada de arranque en solución fija, luego de tener ese punto se prende el Rover y teniendo ya las coordenadas de arranque georreferenciadas se trabaja en modo RTK para proceder a realizar el respectivo levantamiento topográfico.



República de Colombia
Departamento de Bolívar
Gobernación de Bolívar

35

REGISTRO FOTOGRAFICO RED ACTIVA IGAC MAGANGUE - BOLIVAR





RED ACTIVA GNSS v2: GGUE

Una vez llegado al sitio de trabajo se procede a colocar un punto de referencia BASE 2 que es una placa existente con código GPS 1 en cual se encuentra cerca del área del proyecto y con el equipo en modo Rover procedemos a realizar la recolección de los puntos necesarios para el levantamiento del proyecto.

Para el levantamiento topográfico de las calles en estudio, optamos por utilizar la metodología de observación con GPS en tiempo real, es un método rápido, cómodo y capaz de dar la precisión requerida para cualquier tipo de trabajo que se requiera hacer.

El método de trabajo con GPS en tiempo real se compone de un GPS fijo de referencia (estación de referencia BASE) y un GPS en movimiento (ROVER), el receptor fijo lo situamos sobre un punto de la red básica de coordenadas conocidas calculadas en la fase anterior en el sistema de referencia local.

Este denomina vértice o estación de referencia.

La metodología en tiempo real se basa en el cálculo de ambigüedades en el mismo instante de la toma de datos. Tras poner en funcionamiento el receptor de referencia se ha de esperar que éste resuelva las ambigüedades antes de proceder a la obtención de datos de los puntos del levantamiento, el receptor de referencia fija ambigüedades en pocos minutos. Una vez realizada ésta operación el cálculo de coordenadas de los demás puntos será instantáneo.

La comunicación entre la estación de referencia y el Rover, es posible gracias al sistema de telecomunicaciones utilizado para la transmisión, con un alcance de 8 Km entre ambos receptores siempre que se utilice solamente el radio interno de los equipos; distancia que se extiende hasta 35 Km si utilizamos el radio externo de los mismos.

El procedimiento para efectuar el levantamiento al detalle con equipos GPS en tiempo real requiere el mismo equipo que para posicionamientos diferenciales, además de sistemas de transmisión de telecomunicaciones. Indicándole que calcule su posición durante 2-5 min. O introduciendo las coordenadas conocidas con anterioridad, la BASE enviará las correcciones (RTCM, R TIME, RTCA), al Rover a través de un sistema de telecomunicaciones operativo entre ambos receptores. Las coordenadas de los puntos, se obtienen en el sistema de referencia WGS84. La

estación de referencia tiene un radio enlace conectado y transmite los datos que recibe de los satélites. El Rover también tiene un radio enlace, y recibe la señal transmitida de la referencia. Este receptor también recibe los datos de los satélites directamente desde su propia antena.

Estos dos conjuntos de datos pueden ser procesados juntos en el móvil, para resolver ambigüedades y obtener una posición precisa en relación a la referencia.

Una vez que el receptor de referencia se ha instalado y está transmitiendo datos mediante el radio enlace, se puede activar el móvil.

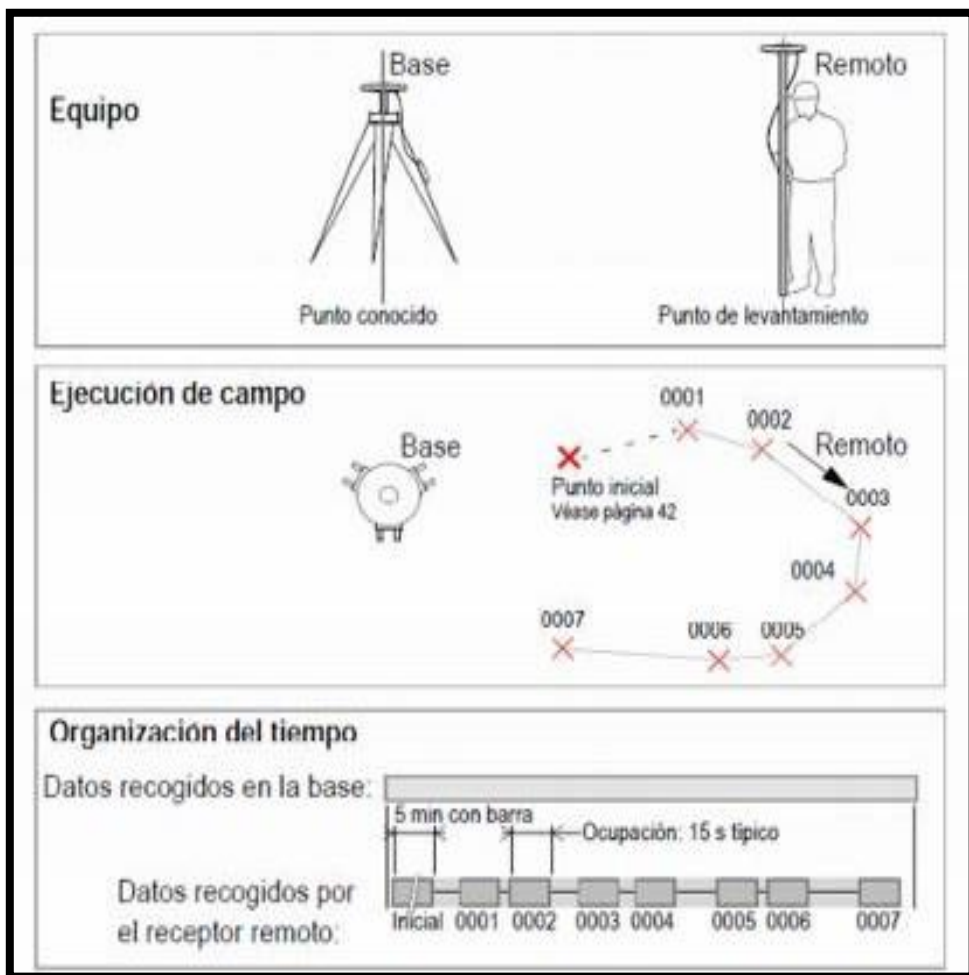
Cuando está rastreando satélites y recibiendo datos de la referencia, puede comenzar el proceso de inicio. Esto es similar al proceso de inicio realizado en un levantamiento cinemático OTF con post-proceso, la diferencia es que el proceso se realiza en tiempo real. Una vez que se ha completado el inicio, las ambigüedades son resueltas y el móvil puede registrar puntos y sus coordenadas. En este punto, las precisiones de las líneas base serán del orden de 0.5/2 cm.

El RTK se está convirtiendo en el método de levantamiento GPS de alta precisión más común, en áreas pequeñas y puede ser utilizado en aplicaciones donde se utilizan las estaciones totales convencionales, esto incluye levantamientos al detalle, estaqueo, replanteo, aplicaciones COCO, etc...

IMAGEN.PUNTOS DE AMARE EN SITU



Figura. Procedimiento de campo Levantamiento con RTK por radiación.



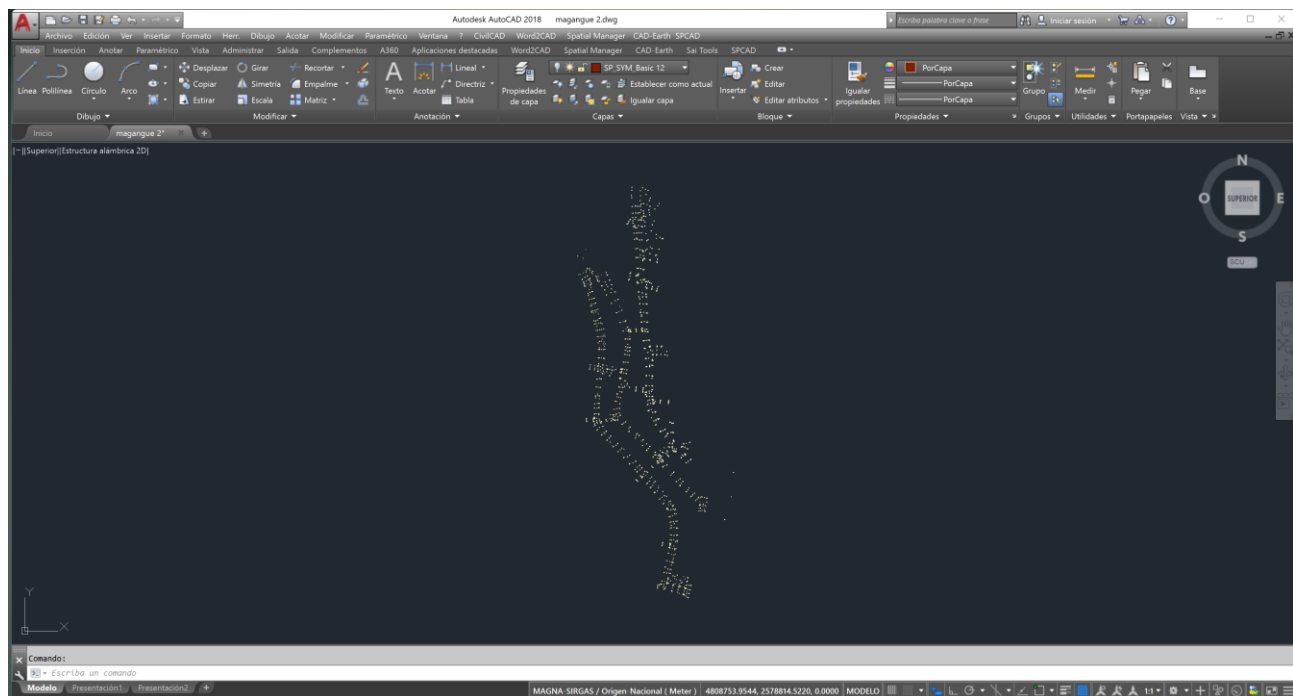
Cuadro de Coordenadas Finales de los Puntos Bases											
Punto	Sistema de Coordinates CTM-12		Elipsoidal (Wgs84)						Elevation		
	Este	Norte	Latitude N			Longitude W			Alturas Elipsoidal		
			°	'	"	°	'	"			
GPS 01	4808424.7568	2579021.5466	9	14	8.57	74	44	40.34	18.91		
GPS 02	4808425.2547	2579017.7478	9	14	8.16	74	44	40.36	18.92		

Después de a ver recolectado la información del levantamiento se procedió a exportar los puntos del levantamiento vía Bluetooth para su posterior proceso de los datos y así hacer los planos respectivos.

9. RESULTADOS OBTENIDOS.

Después e a ver descargados los datos se obtuvo una nube de puntos con sus Respectivas coordenadas las cuales mediante el programa AutoCAD más la herramienta civilcad se procedió a dibujar los planos necesarios para el proyecto.

Proceso de la información nube de puntos software civilcad

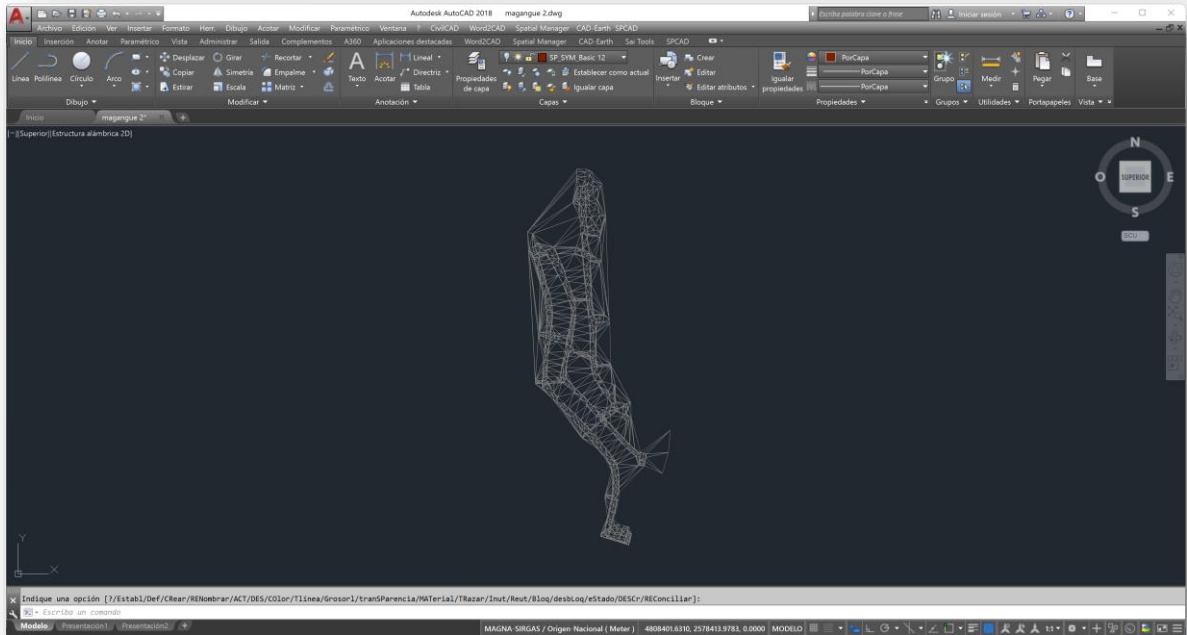




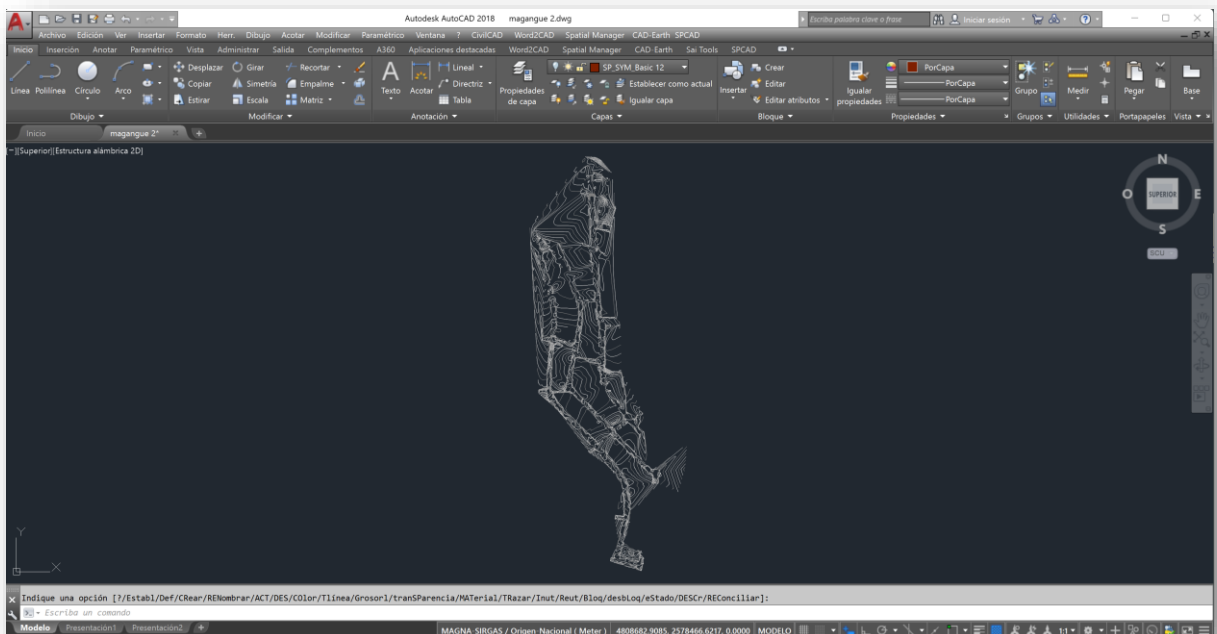
República de Colombia Departamento de Bolívar Gobernación de Bolívar

41

Proceso de la información modelo digital del terreno software civilcad



Proceso de la información modelo digital curvas de nivel software civilcad

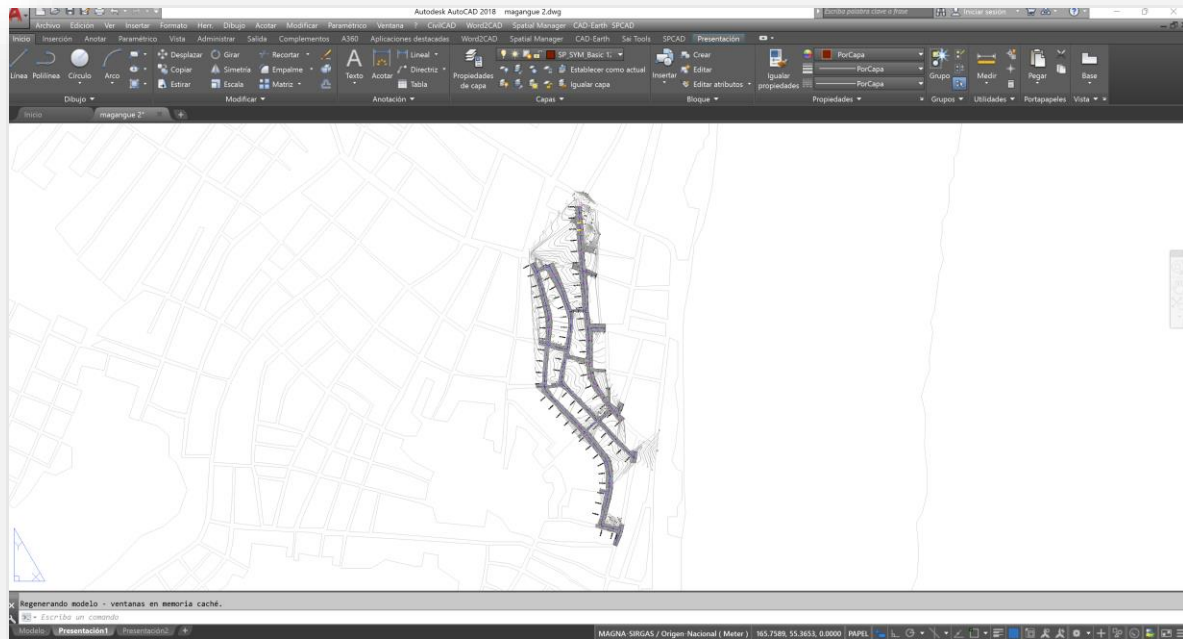




República de Colombia
Departamento de Bolívar
Gobernación de Bolívar

42

Proceso de la información plano elaborado proyecto software Autocad





República de Colombia
Departamento de Bolívar
Gobernación de Bolívar

CONCLUSIONES

Por medio de este estudio realizado se proporciona toda la información del terreno, detallando las características topográficas del predio y sus respectivos cambios de pendiente, como también el diseño arquitectónico, vías de acceso al proyecto y una inspección en campo donde se describe cómo se encuentra actualmente el área donde se va a realizar el proyecto.

El levantamiento topográfico tuvo como finalidad detallar las calles con sus condiciones actuales para que ayuden a una buena interpretación y orientación tomando como referencias sus vías de accesos y otros atributos.

La georreferenciación se realizó tomando como bases el punto SINC Y APTO de la red activa MAGNA ECO.

Durante el levantamiento topográfico, se identificaron todos los accidentes topográficos que se encontraban en el área de afectación, de igual forma se hizo con los diferentes detalles existentes.



República de Colombia
Departamento de Bolívar
Gobernación de Bolívar

ANEXOS

ANEXO FICHA TECNICA RECEPTOR GPS ALPHA 5I



Alpha 5i

High-performance RTK

Switch on it, fast and smooth measurement at hand



Alpha 5i

Alpha 5i RTK with all-band and all satellite system supporting works well with higher calculation speed. It is able to get a quick connection, a quick measurement, a quick search for satellites, and a quick fixing. Equipped with high-precision inertial system, a new built-in ultra-long-range radio transceiver, Alpha 5i works longer, faster with higher accuracy.



Lighter, Faster, Stronger



780g

The Alpha RTK with high performance is only 780g. It has a light measurement controller and GNSS pole as well.



25h

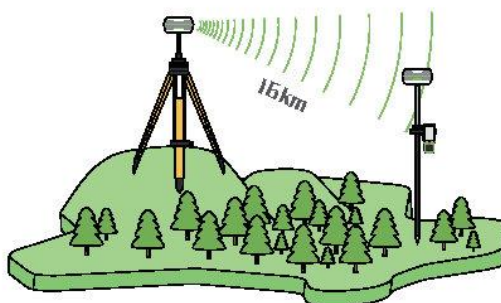
25h working hours

Alpha 5i uses intelligent electronic power system to ensure long working hours. No worries about the battery life.



2sec to get fixed

Alpha 5i is able to get quick and high-precision calculating based on BeiDou satellite navigation system, and get fixed immediately without extra waiting.



αLink Radio

The built-in integrated radio transceiver has high bandwidth receiver with low power consumption. It can work within a long distance with low delay, under certain circumstances, covering a range of 16km. The built-in radio performs as well as the external large radio station.

8 KM
Regular

16 KM
Enhance

High-precision INS

The newest tilt compensation technology integrate the GNSS algorithm with sensors and improves by 30% in its measurement accuracy, which meets the 2cm accuracy requirement of the surveying and mapping, and structural engineering.



Alpha Bi Controller

Big red button: a button reserved for measurement.

Type Nine keyboard: More comfortable and convenient.

Master of performance: 8 cores CPU, 4G DDR4 RAM gives the equipment powerful calculating ability to work with complex CAD drawings and bring out data immediately.



Alpha Bi Technical Indicators

Software platform	Android 10.0
CPU	8 cores 2.0Ghz
Storage	4G DDR4 + 64G
Network system	NanoSIM 4G
Bluetooth	BLE 5.0
Battery	5200mAh Up to 20 hours
Type Nine keyboard	backlit keyboard
Weight	335g

DiMap

DiMap has been greatly upgraded with various measurement modes that cater to users' needs. Users can view and check the data while the measuring program is under way. The DiMap, which offers services for RTK, is professional, intelligent, and user-friendly.



Professional Set



Standard Rover Set

Gnss Receiver	X1
Charger For Receiver	X1
Power Cable	X1
UHF Antenna	X1
Carrying Case	X1
Controller	X1
Controller Bracket	X1
Charger For Controller	X1
Power Cable	X1
GNSS Pole+Bag	X1

Technical Specification

GNSS	Channels	1116
		GPS: L1C/A, L1C, L2C, L2P, L5
		BDS: B1I, B2I, B3I, B1C, B2a, B2b, ACEBOC
		GLONASS: G1, G2, G3
	Signal Tracking	Galileo: E1, E5a, E5b, E6
		QZSS: L1C/A, L1C, L2C, L5
Tilt Compensation	SBAS: L1, L5	
	High Precision Static	H: $\pm (2.5+0.5 \times 10^{-4}D)$ mm
		V: $\pm (5+0.5 \times 10^{-4}D)$ mm
	RTK	H: $\pm (8+1 \times 10^{-4}D)$ mm
System Parameters		V: $\pm (15+1 \times 10^{-4}D)$ mm
	Accuracy	$\pm (8+0.3TILT)$ mm
	Angle	$0 \sim 70^\circ$
Radio	Update Rate	400Hz
	System	Linux
	ROM	8G
	Data Record	RINEX
Power	Bluetooth	BT 5.0
	4G LTE	GSM: B2/B3/B5/B8
		UMTS: B1/B2/B4/B5/B6/B8/B19
		LTE-TDD: B38/B39/B40/B41
Port Indicator		LTE-FDD: B1/B2/B3/B4/B5/B7/B8/B12/B13/B18/B19/B20/B25/B26/B28
	Power	1w/2w
	Frequency	410-470MHz
	Mode	Rx & Tx
Physical	Voltage	6-28V QC2.0
	Working Time	25h
Environmental	TNC	used to connect the built-in aerial
	Type-C	For charging & Data connection
Physical	Indicator Lights	satellite, datalink, bluetooth, battery light
	Dimension	138mm ⁴ 68mm
Environmental	Weight	780g
	Operating Temperature	-30°C ~ +70°C
Environmental	Storage Temperature	-40°C ~ +80°C
	Water/Dust Proof	IP 67
Environmental	Shock	Survive a 2m drop on concrete floor, 1.2m free drop
	Humidity	Up to 100%

*The above technical parameters are for your reference. The company reserves the right to change the design and planning of the product based on the actual product.

Guangzhou Alpha Surveying Technology Co., Ltd.

NO.9 Caipin Road, Science City Huangpu District, Guangzhou

+86-20-82108930

www.alpha-surveying.com



República de Colombia
Departamento de Bolívar
Gobernación de Bolívar

49

CERTIFICACION DE ESTUDIOS TOPOGRAFICOS

Señores
GOBERNACION DE BOLIVAR

Asunto: **CERTIFICACIÓN DE ESTUDIOS TOPOGRAFICOS**

Certifico que he realizado el estudio topográfico del proyecto ***“PROYECTO MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS EN CONCRETO RÍGIDO (Estampado), EN LA CALLE DE LA LOGIA Y CALLE DE LAS DAMAS, EN EL MUNICIPIO DE MAGANGUE, DEPARTAMENTO DE BOLIVAR.”***

Se tuvieron en cuenta las siguientes fases: de acuerdo con los requisitos técnicos vigentes, establecidos en la normatividad colombiana, cuyo resultado se encuentran consignados en el informe topográfico y planos topográficos.

Para los fines pertinentes, anexo copia de mi tarjeta o matricula profesional y certificadode vigencia de la misma y copia de cedula de ciudadanía.

Atentamente,

Carlos A. Arroyo M.

CARLOS ALBERTO ARROYO MARTINEZ
Técnico en Topografía
TP : 01-16608 C.P.N.T
C.C. No. 1.108.759.485



LICENCIA PROFESIONAL Y CEDULA TOPOGRAFO





República de Colombia
Departamento de Bolívar
Gobernación de Bolívar

51



República de Colombia
CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE TOPOGRAFÍA
Ley 70 / 79

CERTIFICADO DE VIGENCIA No: 610472/2026

EL DIRECTOR EJECUTIVO DEL CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE TOPOGRAFÍA

HACE CONSTAR

Que el(la) Señor(a) **CARLOS ALBERTO ARROYO MARTINEZ**, identificado(a) con cédula de ciudadanía No. **1108759485**, se encuentra inscrito(a) en el Registro Único de Topógrafos RUTOPO del CPNT como **TECNÓLOGO EN TOPOGRAFÍA** de la Institución de Educación Superior **SENA**, bajo la Licencia Profesional No. **01-16608** con fecha de expedición del **1 de Septiembre de 2016**.

Que el(la) Señor(a) **CARLOS ALBERTO ARROYO MARTINEZ**, tiene vigente su Licencia Profesional No. **01-16608** y a la fecha **NO REGISTRA ANTECEDENTES DISCIPLINARIOS**, que lo (la) inhabiliten en el ejercicio de su profesión.

Dada en Bogotá, D.C. a los **26 días del mes de Enero de 2026**.

LUIS ALEJANDRO ZAFRA JARAMILLO
Director Ejecutivo

***Firma del profesional**

*La firma del profesional es requerida para comprobar la ausencia de su participación en procesos contractuales. La falta de la firma del profesional NO invalida el certificado.

Notas 1- El anterior certificado no suplente la Licencia Profesional para ejercer un cargo.

2- La validez del documento se puede verificar en la página web www.cpnt.gov.co a través del número de certificado de Vigencia.

3- Este certificado digital tiene plena validez de conformidad con lo establecido en el Art. 2 de la Ley 527 de 1999, decreto 1747 de 2000 y Art. 6 Parágrafo 3 de la Ley 962 de 2005.



República de Colombia
Departamento de Bolívar
Gobernación de Bolívar

52

CUADRO DE COORDENADAS MAGNA SIRGAS - ORIGEN NACIONAL

NUMERO	ESTE	NORTE	COTA	CODIGO
1	2578933.000	4808432.000	18.490	E1
2	2579015.440	4808434.910	18.910	E2
3	2578984.210	4808348.470	18.680	E3
4	2578989.120	4808341.280	18.310	E4
5	2578965.440	4808348.200	18.230	BV
6	2578968.150	4808351.220	18.160	BV
7	2578968.090	4808351.230	18.380	PQ
8	2578965.540	4808348.350	18.450	PQ
9	2578963.390	4808348.140	18.420	PQ
10	2578967.030	4808350.920	18.350	PE
11	2578963.280	4808348.160	18.260	BV
12	2578967.190	4808354.660	18.140	BV
13	2578962.800	4808344.050	18.300	EJE
14	2578961.830	4808338.470	18.310	BV
15	2578961.500	4808336.800	18.380	PR
16	2578967.230	4808354.640	18.330	PQ
17	2578956.870	4808348.550	18.480	PQ
18	2578956.870	4808348.480	18.310	BV
19	2578955.780	4808344.530	18.330	EJE
20	2578954.440	4808340.450	18.370	BV
21	2578953.220	4808339.680	18.430	PR
22	2578961.880	4808358.040	18.330	PQ
23	2578961.880	4808358.050	18.160	BV
24	2578951.530	4808349.050	18.470	PQ
25	2578951.530	4808348.990	18.270	BV
26	2578950.200	4808345.460	18.350	EJE
27	2578949.370	4808341.600	18.370	BV
28	2578948.920	4808340.560	18.380	PR
29	2578952.830	4808361.830	18.240	BV
30	2578952.810	4808361.830	18.400	PQ
31	2578954.150	4808361.040	18.390	PE
32	2578950.470	4808350.210	18.420	PQ
33	2578950.470	4808350.150	18.260	BV
34	2578951.340	4808351.450	18.430	PE
35	2578945.350	4808351.550	18.300	BV
36	2578945.300	4808351.620	18.500	AN
37	2578948.100	4808351.130	18.280	EJE



República de Colombia
Departamento de Bolívar
Gobernación de Bolívar

53

38	2578944.630	4808351.960	18.520	PR
39	2578946.000	4808361.810	18.480	PR
40	2578947.270	4808361.920	18.440	PR
41	2578947.200	4808361.950	18.440	AN
42	2578947.200	4808362.200	18.290	BV
43	2578949.700	4808362.010	18.230	EJE
45	2578952.650	4808364.450	18.340	BV
46	2578953.830	4808369.830	18.300	EJE
47	2578955.460	4808377.230	18.370	BV
48	2578955.510	4808377.280	18.380	AN
49	2578943.480	4808379.530	18.350	AN
50	2578943.430	4808379.480	18.160	BV
51	2578951.900	4808378.780	18.550	PR
52	2578943.500	4808380.400	18.350	PR
53	2578951.710	4808377.890	18.530	AN
54	2578951.680	4808377.800	18.160	BV
55	2578942.060	4808372.630	18.270	EJE
56	2578937.550	4808373.690	18.240	MH
57	2578959.780	4808356.570	18.550	AR
58	2578958.310	4808357.450	18.690	AR
59	2578960.630	4808356.080	18.540	AR
60	2578963.780	4808354.490	18.300	AR
61	2578966.190	4808353.650	18.330	AR
62	2578945.190	4808346.130	18.340	EJE
63	2578952.650	4808351.760	18.630	AR
64	2578947.000	4808341.920	18.410	BV
65	2578942.780	4808342.990	18.370	BV
66	2578942.740	4808342.970	18.470	AN
67	2578945.690	4808341.540	18.410	EJE
68	2578943.720	4808341.250	18.390	BV
69	2578943.700	4808341.240	18.460	AN
70	2578942.490	4808341.080	18.550	PR
71	2578900.860	4808345.400	18.240	E5
72	2578930.100	4808379.530	18.170	E6
73	2578944.860	4808363.570	18.410	PR
74	2578945.710	4808364.390	18.380	AN
75	2578945.820	4808364.470	18.230	BV
				PR
76	2578937.620	4808365.630	18.410	



República de Colombia
Departamento de Bolívar
Gobernación de Bolívar

54

77	2578935.880	4808381.920	18.350	PR
78	2578935.790	4808381.010	18.350	AN
79	2578937.630	4808366.790	18.370	AN
80	2578937.680	4808366.840	18.220	BV
81	2578935.780	4808380.960	18.180	BV
82	2578934.240	4808374.850	18.270	EJE
83	2578931.250	4808369.220	18.200	PE
84	2578930.330	4808369.350	18.200	PE
85	2578924.430	4808384.210	18.320	PR
86	2578922.620	4808369.800	18.260	PR
87	2578923.130	4808370.810	18.250	AN
88	2578924.330	4808383.290	18.300	AN
89	2578924.370	4808383.210	18.130	BV
90	2578923.060	4808370.930	18.170	BV
91	2578924.720	4808377.440	18.230	EJE
92	2578908.790	4808373.980	18.210	PR
93	2578912.610	4808386.130	18.300	PR
94	2578912.500	4808385.290	18.290	AN
95	2578908.980	4808374.830	18.210	AN
96	2578908.950	4808374.860	18.120	BV
97	2578912.520	4808385.230	18.080	BV
98	2578911.510	4808381.120	18.190	EJE
99	2578893.260	4808378.410	18.210	PR
100	2578893.260	4808379.120	18.200	AN
101	2578893.300	4808379.230	18.060	BV
102	2578894.210	4808383.200	18.100	EJE
103	2578895.270	4808388.070	18.300	PR
104	2578895.320	4808387.380	18.280	AN
105	2578854.450	4808389.640	17.900	E7
106	2578901.590	4808385.760	18.080	PE
107	2578895.470	4808387.190	18.080	BV
108	2578878.570	4808389.760	18.170	PR
109	2578877.750	4808380.370	18.220	PR
110	2578878.590	4808389.050	18.180	AN
111	2578877.990	4808381.430	18.170	AN
112	2578878.020	4808381.490	18.030	BV
113	2578878.510	4808389.030	18.010	BV
114	2578878.130	4808385.650	18.050	EJE PE
115	2578877.310	4808388.610	18.020	



República de Colombia
Departamento de Bolívar
Gobernación de Bolívar

55

116	2578867.050	4808387.050	18.010	MH
117	2578868.640	4808390.730	18.060	PR
118	2578863.210	4808387.710	17.940	EJE
119	2578868.720	4808389.930	17.990	BV
120	2578868.730	4808390.020	18.050	AN
121	2578864.280	4808383.030	17.950	BV
122	2578864.230	4808382.990	18.150	AN
123	2578864.450	4808381.930	18.170	PR
124	2578864.290	4808393.470	18.120	PR
125	2578864.300	4808392.370	18.110	AN
126	2578864.260	4808392.270	17.990	BV
127	2578850.380	4808390.250	18.080	PR
128	2578852.180	4808382.490	18.110	PR
129	2578852.070	4808383.450	18.100	AN
130	2578850.650	4808389.100	18.060	AN
131	2578850.680	4808389.070	17.880	BV
132	2578852.060	4808383.510	17.880	BV
133	2578851.320	4808386.360	17.910	EJE
134	2578843.460	4808384.580	17.840	MH
135	2578838.260	4808387.060	18.060	PR
136	2578841.130	4808380.460	18.060	PR
137	2578838.440	4808386.190	18.050	AN
138	2578840.910	4808381.170	18.050	PE
139	2578840.900	4808381.310	17.870	BV
140	2578838.470	4808386.110	17.820	BV
141	2578839.460	4808383.570	17.830	EJE
142	2578838.010	4808381.960	17.840	MH
143	2578833.240	4808381.890	17.810	EJE
144	2578835.950	4808378.640	18.000	PR
145	2578833.280	4808385.520	18.030	PR
146	2578833.550	4808384.620	17.990	AN
147	2578835.690	4808379.770	17.990	AN
148	2578835.670	4808379.810	17.790	BV
149	2578833.640	4808384.570	17.790	BV
150	2578828.580	4808380.010	17.760	EJE
151	2578827.230	4808382.500	17.760	BV
152	2578829.720	4808377.630	17.760	BV
153	2578829.710	4808377.580	17.930	AN
				AN
154	2578827.070	4808382.460	17.980	



República de Colombia
Departamento de Bolívar
Gobernación de Bolívar

56

155	2578826.860	4808383.620	18.000	PR
156	2578830.030	4808376.340	17.950	PR
157	2578816.960	4808379.400	18.020	PR
158	2578819.130	4808371.970	17.880	PR
159	2578817.040	4808378.510	17.950	AN
160	2578818.700	4808372.920	17.890	PE
161	2578817.080	4808378.470	17.740	BV
162	2578818.690	4808372.970	17.710	BV
163	2578818.190	4808375.710	17.710	EJE
164	2578809.650	4808367.980	17.860	PR
165	2578806.560	4808375.120	17.860	PR
166	2578806.890	4808374.390	17.850	AN
167	2578809.280	4808368.920	17.840	AN
168	2578806.910	4808374.290	17.660	BV
169	2578809.330	4808369.050	17.630	BV
170	2578807.840	4808371.490	17.670	EJE
171	2578804.750	4808365.890	17.720	PR
172	2578804.480	4808366.620	17.700	AN
173	2578804.490	4808366.700	17.580	BV
174	2578803.080	4808369.360	17.620	EJE
175	2578801.660	4808372.070	17.600	BV
176	2578801.660	4808372.100	17.810	AN
177	2578801.170	4808372.800	17.870	PR
178	2578795.920	4808362.870	17.470	PE
179	2578795.230	4808361.820	17.790	PR
180	2578791.220	4808368.580	17.790	PR
181	2578791.660	4808367.740	17.750	AN
182	2578796.680	4808362.450	17.610	AN
183	2578796.850	4808362.580	17.490	BV
184	2578796.260	4808363.680	17.470	E8
185	2578791.810	4808367.800	17.610	BV
186	2578786.630	4808370.640	17.700	PR
187	2578779.690	4808372.410	17.980	PR
188	2578780.630	4808372.630	17.950	AN
189	2578786.290	4808370.530	17.760	AN
190	2578786.160	4808370.360	17.660	BV
191	2578780.710	4808372.610	17.750	BV
192	2578783.990	4808369.540	17.670	EJE BV
193	2578783.400	4808365.510	17.690	



República de Colombia
Departamento de Bolívar
Gobernación de Bolívar

194	2578783.380	4808365.510	17.910	AN
195	2578782.650	4808362.150	17.860	AN
196	2578782.650	4808362.120	17.620	BV
197	2578782.480	4808365.470	17.930	PR
198	2578782.240	4808362.860	17.900	PR
199	2578787.260	4808361.800	17.610	MH
200	2578783.460	4808358.940	17.650	MH
201	2578784.230	4808357.710	17.610	BV
202	2578784.290	4808357.690	17.840	AN
203	2578784.580	4808357.010	17.950	PR
204	2578796.600	4808361.120	17.650	PR
205	2578797.420	4808361.440	17.620	AN
206	2578804.030	4808365.070	17.650	AN
207	2578797.470	4808361.450	17.530	BV
208	2578803.970	4808365.090	17.570	BV
209	2578806.360	4808366.210	17.930	PE
210	2578808.670	4808367.310	17.890	PE
211	2578809.490	4808365.890	17.910	PE
212	2578810.230	4808366.610	17.950	PR
213	2578805.750	4808364.020	17.970	AR
214	2578803.920	4808347.450	17.600	PR
215	2578804.580	4808347.750	17.590	AN
216	2578804.650	4808347.690	17.790	AN
217	2578804.020	4808347.390	17.810	AN
218	2578810.760	4808352.410	17.750	AN
219	2578811.510	4808352.750	17.800	AN
220	2578810.720	4808352.450	17.600	BV
221	2578804.650	4808347.800	17.480	BV
222	2578807.280	4808351.010	17.540	EJE
223	2578815.760	4808354.440	17.860	PR
224	2578809.140	4808337.550	17.800	PR
225	2578819.340	4808346.590	17.860	PR
226	2578821.500	4808342.140	17.870	PR
227	2578809.810	4808337.830	17.790	AN
228	2578810.110	4808337.770	17.470	BV
229	2578808.460	4808339.960	17.820	PE
230	2578814.660	4808346.880	17.780	AN
231	2578813.880	4808346.590	17.730	AN
				BV
232	2578813.610	4808347.150	17.580	
233	2578815.490	4808345.940	17.860	AR



República de Colombia
Departamento de Bolívar
Gobernación de Bolívar

234	2578813.300	4808349.890	17.790	AR
235	2578810.780	4808355.650	17.850	AR
236	2578811.140	4808358.780	17.860	AR
237	2578775.830	4808360.310	17.930	PR
238	2578775.940	4808359.860	17.890	PR
239	2578774.930	4808352.210	17.910	PR
240	2578776.140	4808359.310	17.870	AN
241	2578774.850	4808353.160	17.870	AN
242	2578774.510	4808353.160	17.640	BV
243	2578776.150	4808359.290	17.650	BV
244	2578777.500	4808357.320	17.700	EJE
245	2578770.530	4808351.390	17.660	PE
246	2578767.930	4808356.490	17.870	PR
247	2578765.050	4808347.180	17.820	PR
248	2578764.850	4808347.540	17.820	PR
249	2578764.450	4808348.460	17.790	AN
250	2578768.200	4808355.930	17.860	AN
251	2578768.170	4808355.920	17.740	AN
252	2578768.190	4808355.930	17.620	BV
253	2578769.280	4808353.660	17.640	EJE
254	2578737.510	4808344.650	17.480	E9
255	2578775.120	4808351.810	17.820	PR
256	2578759.370	4808353.580	17.720	PR
257	2578764.450	4808348.520	17.570	BV
258	2578759.690	4808352.750	17.590	BV
259	2578759.660	4808352.800	17.670	AN
260	2578752.990	4808350.730	17.610	AN
261	2578753.440	4808343.360	17.740	AN
262	2578753.030	4808350.680	17.550	BV
263	2578753.490	4808343.390	17.510	BV
264	2578753.020	4808351.320	17.630	PR
265	2578753.710	4808342.710	17.740	PR
266	2578753.460	4808347.200	17.570	EJE
267	2578746.100	4808344.540	17.490	EJE
268	2578746.150	4808348.820	17.510	BV
269	2578745.620	4808340.030	17.450	BV
270	2578745.290	4808340.520	17.460	PE
				AN
271	2578746.120	4808348.980	17.610	
272	2578745.580	4808340.050	17.740	AN
273	2578745.430	4808339.990	17.540	AN



República de Colombia
Departamento de Bolívar
Gobernación de Bolívar

274	2578745.760	4808339.270	17.610	PR
275	2578746.150	4808349.550	17.610	PR
276	2578744.690	4808343.680	17.470	MH
277	2578742.940	4808340.890	17.440	MH
278	2578738.250	4808338.800	17.400	MH
279	2578742.790	4808349.990	17.690	PR
280	2578746.870	4808335.410	17.840	PR
281	2578741.310	4808333.210	17.520	PR
282	2578742.320	4808349.320	17.610	AN
283	2578741.250	4808338.110	17.490	AN
284	2578740.630	4808336.470	17.560	AN
285	2578742.110	4808349.240	17.490	BV
286	2578740.610	4808336.410	17.370	BV
287	2578741.200	4808338.130	17.400	BV
288	2578741.120	4808345.610	17.450	EJE
289	2578738.960	4808337.500	17.370	EJE
290	2578737.500	4808341.370	17.420	BV
291	2578737.440	4808341.430	17.850	AN
292	2578737.040	4808340.870	17.690	AN
293	2578741.650	4808327.460	17.500	AN
294	2578736.800	4808341.600	17.850	PR
295	2578744.170	4808318.060	17.430	PR
296	2578743.810	4808317.940	17.410	AN
297	2578736.670	4808340.080	17.650	AN
298	2578743.810	4808317.960	17.260	BV
299	2578736.710	4808340.120	17.430	BV
300	2578742.170	4808317.810	17.260	EJE
301	2578737.900	4808334.800	17.400	BV
302	2578740.330	4808317.710	17.290	BV
303	2578737.870	4808334.860	17.730	AN
304	2578739.870	4808319.310	17.750	AN
305	2578739.960	4808320.600	17.750	AN
306	2578739.800	4808319.270	17.760	AN
307	2578737.510	4808334.850	17.710	PR
308	2578738.540	4808327.930	17.730	PR
309	2578739.520	4808320.600	17.740	PR
				AN
310	2578738.980	4808327.980	17.740	
311	2578738.990	4808328.030	17.350	BV
312	2578740.020	4808320.640	17.260	BV
313	2578740.640	4808327.580	17.310	EJE



República de Colombia
Departamento de Bolívar
Gobernación de Bolívar

314	2578731.170	4808354.760	17.560	BV
315	2578728.810	4808349.710	17.490	BV
316	2578731.200	4808354.820	17.740	AN
317	2578731.200	4808354.810	17.670	AN
318	2578728.870	4808349.640	17.700	AN
319	2578728.930	4808348.720	17.720	PR
320	2578731.500	4808355.590	17.760	PR
321	2578730.270	4808352.100	17.540	EJE
322	2578716.340	4808357.320	17.580	BV
323	2578722.050	4808360.010	17.560	BV
324	2578716.350	4808357.250	17.730	AN
325	2578722.120	4808360.040	17.640	AN
326	2578721.970	4808360.120	17.790	AN
327	2578716.220	4808357.330	17.850	AN
328	2578715.920	4808356.650	17.750	PR
329	2578722.530	4808360.450	17.680	PR
330	2578720.580	4808357.740	17.570	EJE
331	2578704.160	4808363.740	17.840	PR
332	2578710.360	4808368.790	17.940	PR
333	2578704.640	4808364.440	17.840	AN
334	2578709.860	4808367.540	17.830	AN
335	2578709.860	4808367.500	17.590	BV
336	2578704.700	4808364.460	17.570	BV
337	2578708.030	4808365.580	17.620	EJE
338	2578706.620	4808370.270	17.640	BV
339	2578691.320	4808372.280	17.660	BV
340	2578706.610	4808370.300	17.950	AN
341	2578691.290	4808372.250	17.840	AN
342	2578707.190	4808370.900	17.970	PR
343	2578690.890	4808371.570	17.860	PR
344	2578699.250	4808375.030	17.950	PR
345	2578699.000	4808374.400	17.910	AN
346	2578699.020	4808374.310	17.670	BV
347	2578697.680	4808371.760	17.690	EJE
348	2578682.570	4808377.310	17.640	BV
				BV
349	2578692.020	4808378.600	17.730	
350	2578692.050	4808378.640	17.720	AN
351	2578692.030	4808378.690	17.970	AN
352	2578682.520	4808377.320	17.850	AN
353	2578682.150	4808376.760	17.870	PR



República de Colombia
Departamento de Bolívar
Gobernación de Bolívar

354	2578692.040	4808378.700	17.830	AN
355	2578664.170	4808395.150	17.560	E10
356	2578736.670	4808344.770	17.480	BV
357	2578736.630	4808344.600	17.850	AN
358	2578736.080	4808344.360	17.830	PR
359	2578692.090	4808378.520	17.830	AN
360	2578687.040	4808381.900	17.810	AN
361	2578687.430	4808382.420	17.780	BV
362	2578686.970	4808381.890	17.690	BV
363	2578687.160	4808382.600	17.820	PR
364	2578684.810	4808379.450	17.720	EJE
365	2578683.260	4808376.890	17.670	BV
366	2578683.200	4808376.880	17.870	AN
367	2578682.700	4808376.340	17.900	PR
368	2578670.450	4808383.330	17.760	PR
369	2578671.250	4808383.750	17.750	AN
370	2578671.240	4808383.790	17.600	BV
371	2578672.920	4808386.490	17.660	EJE
372	2578676.560	4808387.870	17.670	BV
373	2578676.650	4808388.080	17.870	PQ
374	2578677.010	4808388.710	17.860	PR
375	2578671.320	4808391.080	17.630	BV
376	2578671.340	4808391.200	17.850	PQ
377	2578670.170	4808393.170	17.810	PQ
378	2578670.190	4808393.180	17.640	BV
379	2578667.800	4808389.480	17.640	EJE
380	2578663.510	4808388.410	17.580	BV
381	2578663.510	4808388.320	17.690	AN
382	2578663.510	4808388.960	17.640	MH
383	2578663.600	4808391.660	17.510	MH
384	2578661.820	4808388.540	17.450	EJE
385	2578663.180	4808387.700	17.700	PR
386	2578660.500	4808389.380	17.500	PR
387	2578655.260	4808379.900	17.470	PR
				EJE
388	2578656.510	4808378.940	17.420	
389	2578657.830	4808378.080	17.470	PR
390	2578652.470	4808368.510	17.390	PR
391	2578651.210	4808369.620	17.330	EJE
392	2578649.910	4808370.400	17.410	PR
393	2578660.000	4808388.010	17.470	REG



República de Colombia
Departamento de Bolívar
Gobernación de Bolívar

394	2578660.430	4808390.440	17.530	BV
395	2578660.390	4808390.400	17.720	AN
396	2578662.920	4808397.080	17.800	PR
397	2578662.470	4808396.180	17.790	AN
398	2578662.490	4808396.130	17.590	BV
399	2578661.020	4808393.620	17.570	EJE
400	2578653.860	4808394.530	17.750	AN
401	2578652.950	4808395.080	17.930	AN
402	2578652.470	4808394.360	17.960	PR
403	2578652.950	4808395.180	17.630	BV
404	2578654.580	4808397.420	17.640	EJE
405	2578654.450	4808400.710	17.630	BV
406	2578654.450	4808400.750	17.790	AN
407	2578655.010	4808401.860	17.820	PR
408	2578641.810	4808408.990	17.920	PR
409	2578641.460	4808408.300	17.890	AN
410	2578641.370	4808408.220	17.690	BV
411	2578640.450	4808406.050	17.730	EJE
412	2578638.460	4808403.950	17.730	BV
413	2578638.450	4808403.930	17.980	AN
414	2578638.280	4808403.060	17.930	PR
415	2578626.500	4808408.670	18.030	PR
416	2578627.160	4808409.880	18.030	AN
417	2578627.210	4808409.870	17.720	BV
418	2578628.170	4808412.590	17.700	EJE
419	2578629.700	4808415.400	17.690	BV
420	2578629.700	4808415.400	17.870	AN
421	2578629.990	4808416.370	17.920	PR
422	2578625.070	4808418.960	17.830	PR
423	2578624.670	4808418.440	17.800	AN
424	2578624.660	4808418.370	17.680	BV
425	2578622.870	4808415.560	17.660	EJE
426	2578621.020	4808413.330	17.640	BV
				AN
427	2578621.050	4808413.270	17.900	
428	2578619.550	4808413.270	17.910	PR
429	2578619.360	4808412.840	17.910	PR
430	2578608.910	4808419.630	17.780	PR
431	2578600.000	4808424.760	17.720	PR
432	2578600.470	4808425.980	17.710	PR
433	2578613.700	4808425.740	17.750	PR



República de Colombia
Departamento de Bolívar
Gobernación de Bolívar

434	2578613.340	4808425.130	17.730	AN
435	2578613.370	4808425.170	17.550	BV
436	2578611.120	4808422.900	17.610	EJE
437	2578608.920	4808420.660	17.560	BV
438	2578608.890	4808420.580	17.850	AN
439	2578585.160	4808435.630	17.470	BV
440	2578585.140	4808435.600	17.750	AN
441	2578585.810	4808436.260	17.420	MH
442	2578577.140	4808440.840	17.450	E11
443	2578603.630	4808431.140	17.490	BV
444	2578603.680	4808431.150	17.660	AN
445	2578604.170	4808432.060	17.700	PR
446	2578602.060	4808428.640	17.500	EJE
447	2578600.700	4808426.490	17.480	BV
448	2578600.720	4808426.330	17.310	AN
449	2578592.950	4808430.980	17.570	AN
450	2578592.830	4808430.790	17.600	PR
451	2578592.950	4808430.960	17.470	BV
452	2578594.310	4808433.490	17.470	EJE
453	2578596.140	4808435.790	17.450	BV
454	2578596.110	4808435.870	17.610	AN
455	2578596.860	4808436.510	17.650	PR
456	2578597.060	4808440.200	17.650	PR
457	2578595.910	4808441.520	17.580	AN
458	2578595.870	4808441.540	17.410	BV
459	2578595.330	4808438.460	17.440	BV
460	2578595.340	4808438.440	17.610	AN
461	2578589.530	4808436.740	17.420	EJE
462	2578584.920	4808434.920	17.770	PR
463	2578584.400	4808435.800	17.740	AN
464	2578584.360	4808435.810	17.470	BV
465	2578580.210	4808435.360	17.470	BV
				AN
466	2578580.210	4808435.370	17.740	
467	2578580.950	4808433.360	17.810	PR
468	2578582.420	4808443.170	17.410	BV
469	2578582.370	4808443.200	17.600	AN
470	2578581.130	4808444.140	17.630	PR
471	2578586.940	4808446.490	17.660	PR
472	2578592.350	4808448.670	17.620	PR
473	2578592.660	4808447.550	17.600	AN



República de Colombia
Departamento de Bolívar
Gobernación de Bolívar

474	2578592.670	4808447.500	17.390	BV
475	2578594.340	4808444.830	17.430	EJE
476	2578585.150	4808440.920	17.450	MH
477	2578582.820	4808439.640	17.430	EJE
478	2578576.590	4808437.140	17.490	EJE
479	2578574.850	4808440.170	17.460	BV
480	2578574.790	4808440.190	17.590	AN
481	2578574.140	4808441.340	17.600	PR
482	2578576.740	4808431.690	17.910	PR
483	2578576.490	4808434.010	17.750	AN
484	2578576.520	4808434.020	17.460	BV
485	2578942.600	4808349.450	18.310	BV
486	2578942.600	4808349.470	18.500	AN
487	2578942.810	4808350.760	18.540	PR
488	2578938.800	4808349.930	18.500	PE
489	2578932.490	4808351.170	18.580	PR
490	2578932.400	4808350.020	18.410	AN
491	2578932.360	4808349.970	18.250	BV
492	2578932.110	4808347.070	18.270	EJE
493	2578931.110	4808344.050	18.240	BV
494	2578928.790	4808344.210	18.360	AN
495	2578927.850	4808342.900	18.360	PR
496	2578936.440	4808346.880	18.300	MH
497	2578921.630	4808343.000	18.390	PR
498	2578921.790	4808344.630	18.340	AN
499	2578921.870	4808344.650	18.270	BV
500	2578921.820	4808347.640	18.220	EJE
501	2578922.300	4808350.590	18.220	BV
502	2578922.290	4808350.680	18.390	AN
503	2578922.340	4808351.760	18.390	PR
504	2578914.340	4808352.240	18.340	PR
				AN
505	2578914.520	4808351.250	18.330	
506	2578914.390	4808351.210	18.180	BV
507	2578914.250	4808348.250	18.200	EJE
508	2578914.060	4808345.270	18.170	BV
509	2578914.070	4808345.240	18.300	AN
510	2578911.830	4808344.830	18.310	PE
511	2578912.180	4808343.120	18.420	PR
512	2578903.890	4808342.350	18.350	PR
513	2578903.800	4808343.260	18.350	PR



República de Colombia
Departamento de Bolívar
Gobernación de Bolívar

514	2578901.860	4808343.180	18.320	PR
515	2578904.050	4808345.360	18.250	AN
516	2578904.070	4808345.370	18.130	BV
517	2578904.190	4808348.290	18.180	EJE
518	2578904.310	4808351.380	18.130	BV
519	2578904.290	4808351.450	18.260	AN
520	2578905.000	4808352.930	18.310	PR
521	2578901.270	4808349.180	18.160	MH
522	2578897.940	4808351.740	18.270	PE
523	2578890.980	4808351.710	18.070	BV
524	2578890.960	4808351.740	18.210	AN
525	2578891.250	4808354.200	18.460	PR
526	2578891.170	4808353.670	18.250	PR
527	2578889.180	4808348.610	18.100	EJE
528	2578888.960	4808345.650	18.020	BV
529	2578889.040	4808345.610	18.170	AN
530	2578889.280	4808343.070	18.210	PR
531	2578887.590	4808345.120	18.220	AR
532	2578884.290	4808345.730	18.020	BV
533	2578884.310	4808345.680	18.150	AN
534	2578884.240	4808343.010	18.200	PR
535	2578880.120	4808345.530	18.120	PE
536	2578884.080	4808348.710	18.080	EJE
537	2578884.100	4808351.890	18.030	BV
538	2578884.070	4808351.890	18.140	AN
539	2578882.700	4808353.930	18.170	PR
540	2578874.030	4808351.650	18.050	AN
541	2578874.030	4808351.580	17.940	PR
542	2578874.190	4808354.670	18.150	PR
543	2578874.060	4808351.580	17.940	BV
				EJE
544	2578874.110	4808348.600	17.990	
545	2578874.180	4808345.650	17.950	BV
546	2578874.140	4808345.620	18.070	AN
547	2578874.480	4808343.150	18.120	PR
548	2578864.970	4808342.790	18.060	PR
549	2578864.160	4808348.300	17.930	EJE
550	2578863.730	4808351.240	17.890	BV
551	2578863.820	4808351.250	18.020	AN
552	2578863.060	4808353.780	18.130	PR
553	2578866.010	4808353.270	18.110	PE



República de Colombia
Departamento de Bolívar
Gobernación de Bolívar

554	2578852.400	4808349.670	17.820	BV
555	2578852.390	4808349.720	18.000	AN
556	2578851.780	4808352.090	18.030	PR
557	2578855.210	4808350.750	18.010	AR
558	2578848.630	4808349.640	17.990	AR
559	2578817.380	4808339.880	17.560	E12
560	2578817.420	4808340.020	17.630	AN
561	2578817.550	4808339.920	17.560	BV
562	2578864.290	4808345.270	17.880	BV
563	2578864.330	4808345.250	17.950	AN
564	2578859.720	4808349.140	17.890	MH
565	2578857.440	4808344.390	17.950	AN
566	2578857.410	4808344.450	17.880	BV
567	2578856.910	4808347.340	17.890	EJE
568	2578855.650	4808341.920	17.980	PR
569	2578848.140	4808342.150	17.910	PE
570	2578845.630	4808341.910	17.760	BV
571	2578845.690	4808341.870	17.880	AN
572	2578846.070	4808340.180	17.910	PR
573	2578845.010	4808344.910	17.800	EJE
574	2578844.320	4808347.820	17.780	BV
575	2578844.310	4808347.900	17.960	AN
576	2578843.880	4808349.740	17.980	PR
577	2578830.910	4808345.320	17.800	PR
578	2578830.720	4808345.790	17.800	PR
579	2578831.340	4808344.200	17.790	AN
580	2578831.370	4808344.180	17.650	BV
581	2578832.450	4808341.260	17.690	EJE
582	2578833.270	4808338.410	17.630	BV
				AN

583	2578833.430	4808338.370	17.780	
584	2578833.820	4808337.140	17.770	PR
585	2578822.240	4808333.800	17.720	PR
586	2578821.860	4808334.660	17.580	AN
587	2578821.750	4808334.800	17.460	BV
588	2578820.170	4808337.340	17.570	EJE
589	2578821.870	4808340.950	17.600	BV
590	2578822.010	4808340.990	17.890	AN
591	2578825.330	4808335.670	17.680	PE
592	2578824.610	4808335.690	17.670	AN
593	2578821.700	4808332.850	17.530	BV



República de Colombia
Departamento de Bolívar
Gobernación de Bolívar

594	2578821.740	4808332.900	17.630	AN
595	2578823.860	4808329.270	17.750	PE
596	2578826.000	4808323.020	17.730	AN
597	2578826.750	4808323.420	17.810	PR
598	2578825.910	4808322.970	17.690	BV
599	2578823.100	4808321.820	17.680	EJE
600	2578820.640	4808320.670	17.640	BV
601	2578820.560	4808320.640	17.840	AN
602	2578819.840	4808320.250	17.890	PR
603	2578814.340	4808331.540	18.010	PR
604	2578815.110	4808332.000	17.630	AN
605	2578814.330	4808332.460	17.990	AN
606	2578814.540	4808332.600	17.420	BV
607	2578817.990	4808333.030	17.430	EJE
608	2578817.550	4808327.350	17.530	BV
609	2578817.460	4808327.320	17.730	PR
610	2578820.110	4808328.390	17.540	EJE
611	2578815.730	4808336.300	17.540	MH
612	2578811.990	4808336.330	17.440	MH
613	2578814.170	4808345.920	17.580	BV
614	2578814.240	4808345.960	17.720	AN
615	2578810.670	4808344.430	17.500	EJE
616	2578812.910	4808340.040	17.490	EJE
617	2578803.430	4808331.650	17.420	EJE
618	2578802.320	4808333.660	17.440	BV
619	2578802.340	4808333.740	17.780	AN
620	2578802.270	4808333.640	17.630	AN
621	2578801.960	4808334.770	17.690	PR
				PR
622	2578803.170	4808327.400	17.960	
623	2578802.870	4808328.230	17.900	AN
624	2578802.840	4808328.340	17.400	BV
625	2578792.020	4808324.600	17.440	BV
626	2578792.040	4808324.550	17.670	AN
627	2578792.040	4808323.700	17.770	PR
628	2578790.690	4808327.100	17.390	EJE
629	2578790.360	4808329.680	17.410	BV
630	2578790.340	4808329.700	17.610	AN
631	2578789.960	4808330.620	17.610	PR
632	2578746.630	4808311.180	17.180	E13
633	2578746.740	4808310.700	17.350	AN



República de Colombia
Departamento de Bolívar
Gobernación de Bolívar

634	2578747.280	4808311.620	17.510	AN
635	2578747.290	4808311.650	17.210	BV
636	2578746.670	4808310.730	17.170	BV
637	2578748.690	4808311.110	17.510	PR
638	2578746.320	4808314.480	17.170	EJE
639	2578779.100	4808320.430	17.440	BV
640	2578779.070	4808320.410	17.700	AN
641	2578779.230	4808319.610	17.740	PR
642	2578778.630	4808323.200	17.390	EJE
643	2578781.390	4808323.730	17.390	MH
644	2578777.930	4808325.630	17.380	BV
645	2578777.920	4808325.720	17.560	AN
646	2578777.590	4808326.350	17.580	PR
647	2578773.780	4808324.620	17.570	PE
648	2578776.220	4808319.820	17.390	PE
649	2578766.920	4808323.430	17.580	PR
650	2578767.280	4808322.470	17.570	AN
651	2578767.220	4808322.360	17.320	BV
652	2578767.490	4808320.010	17.340	EJE
653	2578767.880	4808316.840	17.390	BV
654	2578767.900	4808316.740	17.600	AN
655	2578767.930	4808316.000	17.620	PR
656	2578761.650	4808314.370	17.580	PR
657	2578760.880	4808321.580	17.650	PR
658	2578761.050	4808320.650	17.640	AN
659	2578761.480	4808315.030	17.580	AN
660	2578761.470	4808315.100	17.340	BV
				BV
661	2578761.040	4808320.610	17.320	
662	2578760.830	4808318.140	17.320	EJE
663	2578752.740	4808315.880	17.290	EJE
664	2578753.390	4808313.110	17.270	BV
665	2578752.340	4808318.680	17.280	BV
666	2578752.360	4808318.750	17.470	AN
667	2578753.380	4808313.020	17.540	AN
668	2578753.080	4808312.140	17.550	PR
669	2578752.340	4808319.250	17.480	PR
670	2578750.550	4808318.860	17.510	PR
671	2578747.780	4808309.720	17.220	PR
672	2578746.480	4808309.430	17.300	AN
673	2578746.470	4808309.390	17.160	BV
674	2578743.430	4808308.540	17.110	BV



República de Colombia
Departamento de Bolívar
Gobernación de Bolívar

675	2578742.040	4808309.630	17.150	BV
676	2578748.500	4808299.150	17.040	BV
677	2578743.380	4808308.460	17.260	AN
678	2578742.060	4808309.520	17.280	AN
679	2578748.530	4808299.130	17.230	AN
680	2578749.780	4808299.260	17.470	PR
681	2578742.450	4808308.780	17.290	PR
682	2578744.760	4808298.430	17.120	PR
683	2578745.320	4808298.610	17.090	AN
684	2578745.380	4808298.610	16.950	BV
685	2578747.040	4808298.950	17.020	EJE
686	2578745.040	4808308.490	17.140	EJE
687	2578740.460	4808313.310	17.200	MH
688	2578742.460	4808313.700	17.170	MH
689	2578738.710	4808309.460	17.200	BV
690	2578738.310	4808318.430	17.310	BV
691	2578738.310	4808318.440	17.750	AN
692	2578738.790	4808309.420	17.330	AN
693	2578735.480	4808306.960	17.600	PR
694	2578737.960	4808319.320	17.760	PR
695	2578732.690	4808321.170	17.760	PR
696	2578736.580	4808309.770	17.270	BV
697	2578736.520	4808309.650	17.410	PE
698	2578732.490	4808320.450	17.380	BV
699	2578732.490	4808320.450	17.770	AN
700	2578731.890	4808315.260	17.380	EJE
				EJE
701	2578738.780	4808313.380	17.260	
702	2578729.750	4808311.530	17.370	BV
703	2578723.920	4808323.550	17.430	BV
704	2578729.490	4808311.490	17.650	AN
705	2578723.930	4808323.550	17.710	AN
706	2578724.500	4808324.080	17.700	PR
707	2578729.000	4808310.590	17.770	PR
708	2578723.780	4808323.360	17.450	PE
709	2578720.620	4808316.830	17.420	BV
710	2578722.810	4808320.110	17.430	EJE
711	2578720.650	4808316.700	17.720	AN
712	2578720.200	4808315.840	17.720	PR
713	2578715.670	4808328.980	17.690	PR
714	2578720.360	4808321.040	17.420	MH



República de Colombia
Departamento de Bolívar
Gobernación de Bolívar

715	2578715.310	4808328.400	17.660	AN
716	2578711.000	4808322.410	17.790	AN
717	2578711.080	4808322.400	17.440	BV
718	2578715.260	4808328.360	17.460	BV
719	2578710.570	4808321.690	17.770	PR
720	2578713.270	4808325.610	17.470	EJE
721	2578706.990	4808325.790	17.450	PE
722	2578646.220	4808361.720	17.310	E14
723	2578645.450	4808361.550	17.310	BV
724	2578645.460	4808361.490	17.430	AN
725	2578645.430	4808361.110	17.440	PE
726	2578644.930	4808360.190	17.250	BV
727	2578644.890	4808360.240	17.410	AN
728	2578644.160	4808360.280	17.590	PR
729	2578647.720	4808358.580	17.490	PR
730	2578647.400	4808358.760	17.400	AN
731	2578647.390	4808358.750	17.260	BV
732	2578646.260	4808359.580	17.270	EJE
733	2578702.600	4808336.800	17.730	PR
734	2578699.000	4808328.500	17.770	PR
735	2578702.020	4808336.040	17.690	AN
736	2578699.430	4808329.150	17.740	AN
737	2578702.000	4808335.990	17.540	BV
738	2578701.060	4808328.170	17.490	BV
739	2578700.400	4808333.370	17.500	EJE BV
740	2578690.360	4808334.710	17.540	
741	2578694.280	4808341.100	17.550	BV
742	2578690.420	4808334.660	17.720	AN
743	2578694.300	4808341.180	17.720	AN
744	2578689.870	4808333.910	17.730	PR
745	2578691.920	4808343.750	17.780	PR
746	2578692.550	4808338.230	17.510	EJE
747	2578681.060	4808349.450	17.610	BV
748	2578679.930	4808341.080	17.550	BV
749	2578681.100	4808349.470	17.850	AN
750	2578679.900	4808341.030	17.680	AN
751	2578681.520	4808350.450	17.870	PR
752	2578679.450	4808340.180	17.700	PR
753	2578679.640	4808346.060	17.570	EJE
754	2578680.130	4808340.950	17.600	PE



República de Colombia
Departamento de Bolívar
Gobernación de Bolívar

755	2578679.630	4808346.060	17.560	EJE
756	2578669.030	4808347.360	17.540	BV
757	2578670.190	4808356.500	17.570	BV
758	2578669.030	4808347.310	17.640	AN
759	2578670.440	4808356.450	17.770	AN
760	2578668.660	4808346.510	17.660	PR
761	2578670.310	4808357.160	17.800	PR
762	2578669.190	4808352.320	17.550	EJE
763	2578658.380	4808353.550	17.540	BV
764	2578662.750	4808360.760	17.500	BV
765	2578662.790	4808360.750	17.670	AN
766	2578658.320	4808353.510	17.710	AN
767	2578658.160	4808352.500	17.670	PR
768	2578663.350	4808361.450	17.710	PR
769	2578661.080	4808357.090	17.490	EJE
770	2578654.780	4808355.580	17.430	BV
771	2578658.550	4808363.140	17.430	BV
772	2578658.600	4808363.180	17.590	AN
773	2578654.800	4808355.500	17.710	AN
774	2578654.700	4808355.510	17.510	AN
775	2578654.300	4808354.760	17.530	PR
776	2578658.940	4808364.110	17.650	PR
777	2578656.380	4808359.880	17.440	EJE
778	2578648.940	4808364.280	17.340	MH
				MH
779	2578646.440	4808367.130	17.410	
780	2578652.740	4808366.390	17.380	BV
781	2578652.690	4808366.340	17.530	AN
782	2578640.830	4808352.960	17.290	AN
783	2578643.340	4808351.060	17.280	AN
784	2578643.570	4808350.900	17.270	PR
785	2578640.470	4808352.940	17.290	PR
786	2578640.800	4808352.770	17.130	BV
787	2578643.270	4808351.090	17.120	BV
788	2578642.020	4808352.000	17.150	EJE
789	2578636.750	4808370.050	17.540	EJE
790	2578634.530	4808366.860	17.510	BV
791	2578640.720	4808372.260	17.460	BV
792	2578640.760	4808372.270	17.560	AN
793	2578634.510	4808366.780	17.820	AN
794	2578634.550	4808366.750	17.650	AN



República de Colombia
Departamento de Bolívar
Gobernación de Bolívar

795	2578633.790	4808365.180	17.700	PR
796	2578641.990	4808374.760	17.640	PR
797	2578626.380	4808368.850	17.760	PR
798	2578634.300	4808378.350	17.910	PR
799	2578627.420	4808370.110	17.820	AN
800	2578633.170	4808376.020	17.850	AN
801	2578627.410	4808370.100	17.740	AN
802	2578627.430	4808370.120	17.600	BV
803	2578633.250	4808375.950	17.610	BV
804	2578629.620	4808373.490	17.610	EJE
805	2578586.060	4808397.230	18.160	E15
806	2578587.210	4808398.570	18.200	PR
807	2578587.960	4808395.360	18.060	AN
808	2578587.980	4808395.330	17.940	BV
809	2578592.520	4808395.060	17.940	BV
810	2578592.450	4808395.100	18.050	AN
811	2578593.260	4808397.350	18.110	PR
812	2578593.550	4808395.230	18.050	PE
813	2578596.440	4808393.690	18.030	PE
814	2578592.490	4808395.790	18.090	AR
815	2578626.490	4808381.910	17.900	PR
816	2578618.140	4808372.880	17.770	PR
817	2578617.020	4808386.290	18.010	PR
				AN

818	2578618.730	4808374.310	17.750	
819	2578618.700	4808374.340	17.640	BV
820	2578618.820	4808373.950	17.760	PE
821	2578619.880	4808378.070	17.690	EJE
822	2578608.840	4808390.090	17.980	PR
823	2578606.710	4808378.430	17.840	PR
824	2578607.330	4808379.850	17.890	AN
825	2578600.140	4808391.960	18.000	AN
826	2578607.350	4808379.900	17.720	BV
827	2578600.150	4808391.970	17.830	BV
828	2578609.000	4808383.460	17.750	EJE
829	2578600.660	4808394.000	18.070	PR
830	2578610.550	4808386.890	17.800	BV
831	2578610.540	4808387.000	17.840	AN
832	2578623.790	4808380.750	17.780	AN
833	2578623.670	4808380.860	17.630	BV
834	2578604.060	4808385.520	17.760	MH



República de Colombia
Departamento de Bolívar
Gobernación de Bolívar

835	2578596.230	4808389.790	17.830	EJE
836	2578599.590	4808383.740	17.770	BV
837	2578599.610	4808383.730	17.900	AN
838	2578598.970	4808382.350	17.940	PR
839	2578591.080	4808385.990	17.960	PR
840	2578591.450	4808387.220	17.930	AN
841	2578587.720	4808391.910	17.860	EJE
842	2578591.410	4808387.330	17.790	BV
843	2578590.840	4808387.030	17.960	PE
844	2578588.740	4808387.850	17.950	AN
845	2578588.690	4808387.960	17.860	BV
846	2578589.760	4808386.140	17.940	PR
847	2578580.080	4808398.480	18.110	PR
848	2578577.930	4808386.850	17.990	PR
849	2578580.480	4808395.870	18.100	AN
850	2578578.380	4808388.510	17.940	AN
851	2578578.450	4808388.550	17.850	BV
852	2578580.640	4808395.830	17.870	BV
853	2578578.580	4808392.220	17.850	EJE
854	2578569.100	4808397.480	18.210	PR
855	2578569.360	4808395.230	18.140	AN
856	2578570.020	4808387.700	17.910	AN
				AN

857	2578569.270	4808395.230	17.990	
858	2578569.310	4808395.230	17.840	BV
859	2578570.100	4808387.720	17.790	BV
860	2578569.730	4808391.370	17.790	EJE
861	2578566.400	4808391.970	17.790	MH
862	2578569.300	4808385.760	18.070	PR
863	2578565.070	4808387.020	17.840	PE
864	2578558.550	4808395.480	18.040	PR
865	2578561.390	4808384.640	18.010	PR
866	2578561.240	4808386.570	17.890	AN
867	2578559.430	4808393.940	17.960	PE
868	2578561.240	4808386.610	17.750	BV
869	2578558.870	4808393.750	17.770	BV
870	2578560.890	4808390.430	17.770	EJE
871	2578549.420	4808387.690	17.730	EJE
872	2578550.590	4808384.240	17.700	BV
873	2578548.850	4808391.240	17.740	BV
874	2578550.600	4808384.140	17.820	AN



República de Colombia
Departamento de Bolívar
Gobernación de Bolívar

875	2578549.060	4808391.420	17.930	AN
876	2578551.220	4808382.510	17.890	PR
877	2578548.750	4808393.050	17.990	PR
878	2578544.150	4808380.520	17.900	PR
879	2578543.490	4808382.060	17.880	AN
880	2578540.810	4808391.040	17.820	PR
881	2578543.430	4808382.140	17.690	BV
882	2578541.120	4808388.730	17.700	BV
883	2578541.080	4808388.740	17.790	BV
884	2578542.800	4808385.670	17.670	EJE
885	2578539.500	4808378.960	17.900	PR
886	2578538.130	4808380.020	17.900	AN
887	2578538.020	4808380.050	17.600	BV
888	2578538.430	4808378.570	17.580	PE
889	2578538.420	4808378.830	17.580	BV
890	2578539.320	4808388.070	17.660	BV
891	2578538.450	4808378.870	17.910	AN
892	2578536.260	4808378.200	17.530	EJE
893	2578536.810	4808379.120	17.570	E16
894	2578533.780	4808377.710	17.720	AN
895	2578531.900	4808377.470	17.720	AN BV
896	2578531.890	4808377.490	17.560	
897	2578533.950	4808377.410	17.540	BV
898	2578538.630	4808390.420	17.840	PR
899	2578539.230	4808388.140	17.820	AN
900	2578542.390	4808368.580	17.870	AN
901	2578543.200	4808368.900	17.890	PR
902	2578542.300	4808368.540	17.370	BV
903	2578540.430	4808367.690	17.320	EJE
904	2578538.360	4808366.670	17.350	BV
905	2578538.290	4808366.640	17.510	AN
906	2578537.890	4808366.400	17.510	PR
907	2578533.440	4808376.150	17.760	PR
908	2578525.640	4808372.590	17.790	PR
909	2578533.830	4808383.910	17.620	MH
910	2578525.370	4808374.300	17.770	AN
911	2578530.090	4808384.620	17.810	AN
912	2578529.600	4808384.410	17.650	BV
913	2578525.280	4808374.390	17.650	BV
914	2578529.200	4808386.760	17.870	PR
915	2578521.200	4808383.440	17.930	PR



República de Colombia
Departamento de Bolívar
Gobernación de Bolívar

916	2578529.510	4808384.430	17.850	PE
917	2578521.140	4808381.010	17.830	BV
918	2578531.040	4808381.400	17.610	EJE
919	2578523.050	4808377.540	17.640	EJE
920	2578521.140	4808380.940	17.680	BV
921	2578521.140	4808380.940	17.810	AN
922	2578514.530	4808369.180	17.800	AN
923	2578514.560	4808369.230	17.660	BV
924	2578515.390	4808367.830	17.840	PR
925	2578509.910	4808377.460	17.950	PR
926	2578512.810	4808372.570	17.660	EJE
927	2578510.770	4808375.580	17.870	AN
928	2578510.810	4808375.520	17.720	BV
929	2578516.520	4808379.080	17.920	PE
930	2578506.930	4808373.880	17.880	PE
931	2578514.690	4808378.160	17.870	AR
932	2578511.170	4808376.280	17.940	AR
933	2578528.130	4808383.640	18.010	AR
934	2578500.340	4808372.410	17.940	PR
935	2578506.520	4808363.630	17.860	PR
936	2578501.140	4808370.540	17.940	AN
				AN
937	2578505.680	4808364.790	17.830	
938	2578505.630	4808364.850	17.690	BV
939	2578501.080	4808370.510	17.740	BV
940	2578502.370	4808367.270	17.730	EJE
941	2578495.070	4808369.600	17.980	PR
942	2578499.050	4808360.290	17.830	PR
943	2578498.490	4808361.160	17.820	AN
944	2578495.970	4808367.830	17.970	AN
945	2578496.000	4808367.770	17.790	BV
946	2578498.460	4808361.180	17.710	BV
947	2578497.110	4808364.460	17.740	EJE
948	2578488.770	4808364.120	17.990	AN
949	2578487.470	4808365.490	18.090	PQ
950	2578488.340	4808363.860	17.830	BV
951	2578482.870	4808361.150	18.010	AN
952	2578481.350	4808361.340	18.000	AN
953	2578481.320	4808361.180	17.860	BV
954	2578482.650	4808361.060	17.850	BV
955	2578481.650	4808362.390	17.950	PQ



República de Colombia
Departamento de Bolívar
Gobernación de Bolívar

956	2578485.530	4808358.430	17.790	EJE
957	2578486.830	4808355.300	17.780	BV
958	2578486.860	4808355.260	17.940	AN
959	2578487.020	4808354.360	17.960	PR
960	2578489.540	4808365.250	18.050	AR
961	2578487.710	4808364.050	18.010	PE
962	2578485.630	4808362.820	18.010	PE
963	2578483.610	4808362.090	18.030	PE
964	2578481.330	4808360.470	17.860	E17
965	2578483.170	4808352.150	17.960	PR
966	2578482.500	4808349.910	17.910	PR
967	2578481.750	4808349.920	17.840	AN
968	2578482.450	4808352.790	17.930	AN
969	2578482.470	4808352.880	17.820	BV
970	2578481.630	4808349.700	17.730	BV
971	2578478.740	4808346.120	17.670	BV
972	2578482.730	4808347.450	17.690	BV
973	2578482.770	4808347.420	17.840	AN
974	2578478.740	4808346.130	17.890	AN

975	2578478.040	4808345.680	17.840	
976	2578474.040	4808354.640	17.950	PR
977	2578477.980	4808345.820	17.840	PR
978	2578480.910	4808346.390	17.670	EJE
979	2578481.220	4808356.190	17.850	EJE
980	2578474.940	4808355.090	17.940	AN
981	2578474.990	4808355.140	17.770	BV
982	2578475.310	4808356.200	17.790	PE
983	2578474.980	4808356.870	17.770	PE
984	2578481.420	4808363.500	17.980	PE
985	2578476.810	4808357.920	17.830	MH
986	2578477.830	4808355.160	17.780	MH
987	2578476.880	4808368.700	17.890	AN
988	2578469.650	4808365.530	17.850	AN
989	2578469.700	4808365.570	17.700	BV
990	2578476.460	4808369.280	17.730	BV
991	2578468.430	4808365.970	17.870	PR
992	2578477.540	4808369.730	17.920	PQ
993	2578473.080	4808367.420	17.750	EJE
994	2578473.530	4808377.700	17.870	PQ
995	2578463.260	4808375.470	17.860	PR



República de Colombia
Departamento de Bolívar
Gobernación de Bolívar

996	2578465.410	4808373.280	17.840	AN
997	2578472.210	4808377.090	17.840	AN
998	2578472.190	4808377.110	17.660	BV
999	2578465.420	4808373.370	17.620	BV
1000	2578468.980	4808375.030	17.660	EJE
1001	2578464.260	4808383.690	17.530	EJE
1002	2578460.820	4808381.590	17.480	BV
1003	2578467.740	4808385.440	17.560	BV
1004	2578460.730	4808381.560	17.740	AN
1005	2578469.280	4808386.230	17.850	PQ
1006	2578460.490	4808380.540	17.830	PR
1007	2578468.950	4808387.130	17.710	AN
1008	2578459.110	4808382.140	17.680	AN
1009	2578459.090	4808382.180	17.470	AN
1010	2578459.100	4808382.170	17.470	BV
1011	2578468.940	4808387.150	17.530	BV
1012	2578467.730	4808386.550	17.560	BV
1013	2578454.710	4808386.380	17.450	BV
				AN

1014	2578454.300	4808386.640	17.650	
1015	2578467.770	4808386.510	17.720	AN
1016	2578453.740	4808387.260	17.670	PR
1017	2578459.010	4808390.340	17.710	PR
1018	2578464.280	4808392.850	17.770	PR
1019	2578464.880	4808391.730	17.740	AN
1020	2578459.730	4808389.390	17.670	AN
1021	2578459.860	4808389.280	17.460	BV
1022	2578464.850	4808391.750	17.520	BV
1023	2578460.460	4808386.020	17.480	MH
1024	2578462.250	4808387.090	17.520	EJE
1025	2578470.880	4808394.570	17.580	BV
1026	2578470.860	4808394.570	17.800	AN
1027	2578470.420	4808395.710	17.820	PR
1028	2578470.660	4808384.940	17.810	PE
1029	2578469.210	4808385.520	17.790	PE
1030	2578472.580	4808388.950	17.560	BV
1031	2578472.630	4808388.890	17.750	AN
1032	2578472.910	4808388.090	17.880	PQ
1033	2578456.970	4808384.260	17.400	EJE
1034	2578466.110	4808389.160	17.570	EJE
1035	2578473.490	4808379.280	17.840	PE



República de Colombia
Departamento de Bolívar
Gobernación de Bolívar

1036	2578477.940	4808370.840	17.940	PE
1037	2578471.700	4808391.990	17.600	EJE
1038	2578478.370	4808373.570	17.990	CAI
1039	2578476.050	4808378.270	17.900	CAI
1040	2578483.990	4808376.420	18.210	CAI
1041	2578485.900	4808387.700	17.950	PR
1042	2578490.350	4808378.900	17.930	PR
1043	2578489.220	4808375.110	18.040	AR
1044	2578484.170	4808367.040	18.180	AR
1045	2578490.720	4808372.360	18.100	AR
1046	2578486.110	4808373.880	18.050	AR
1047	2578472.620	4808380.080	17.880	E18
1048	2578483.270	4808392.750	17.920	PR
1049	2578483.170	4808393.130	17.910	AN
1050	2578482.810	4808393.900	17.740	AN
1051	2578481.680	4808381.060	18.210	CAI
1052	2578482.130	4808388.680	18.120	AR AR
1053	2578481.070	4808382.230	18.080	
1054	2578478.110	4808383.740	18.050	AR
1055	2578477.720	4808381.620	17.990	AR
1056	2578477.800	4808390.420	17.910	PQ
1057	2578478.190	4808391.520	17.780	AN