

MODELO DE LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN FÍSICA
CATASTRAL PARA EL INSTITUTO NACIONAL DE TIERRAS,
OFICINA REGIONAL TRUJILLO. VENEZUELA

MODEL LIFTING OF PHYSICAL CADASTRAL INFORMATION
TO THE NATIONAL INSTITUTE FOR LAND, REGIONAL
OFFICE TRUJILLO. VENEZUELA

Castellano F., Víctor Manuel.

Laboratorio de Planificación y Desarrollo Físico Rural. Departamento de Ingeniería
Núcleo Universitario “Rafael Rangel”. Universidad de Los Andes (ULA).
Trujillo-Venezuela. Email: manvic07@gmail.com

Resumen

Se identificó la metodología utilizada para el catastro físico de los Asentamientos Campesinos del Estado Trujillo, durante la vigencia del Instituto Agrario Nacional, y la existente actualmente con el Instituto Nacional de Tierras, Oficina Regional Trujillo. La evaluación de esta información determinó la propuesta de un modelo de levantamiento con fines de densificación de redes geodésicas utilizando tecnología satelital GPS, que facilite la actualización catastral de los predios y asentamientos de conformidad con lo establecido en la Ley de Geografía, Cartografía y Catastro Nacional y las Normas Técnicas de Formación y Conservación del Catastro Nacional vigentes, el modelo desarrolló una metodología para el levantamiento de tres vértices geodésicos empleando tecnología satelital con equipo GPS diferencial Promark 2 de una frecuencia, siguiendo la normativa impuesta por el Instituto Geográfico de Venezuela Simón Bolívar (IGVSB), necesarios para levantamientos parcelarios en los asentamientos campesinos Butaque Municipio Pampanito, Montaña de Peraza y Cocuizas en el Municipio Pampán.

Palabras claves: Catastro, GPS, Normativa catastral

Abstract

We identified the methodology used for the physical land of Trujillo State Farm Settlement during the term of the National Agrarian Institute, and the currently existing with the National Institute of Lands, Regional Office Trujillo. The evaluation of this information determines the proposed lifting of a model for the purpose of densification of geodetic networks using GPS satellite technology, to facilitate updating the list of farms and settlements in accordance with the Law of Geography, National Mapping and Cadastre Technical Standards and Training and Conservation of existing National Register, the model developed a methodology for the removal of differential frequency, according to the regulations imposed by the Geographic Institute of Venezuela Simon Bolivar (IGVSB), required for surveys in rural settlements uprising Butaque Pampanito municipality, Peraza Mountain and Cocuizas in the Pampan municipality.

Key words: Cadastre, GPS, Cadastral Legislation

Recibido: 14-07-2010 / Aprobado: 27-01-2011

INTRODUCCIÓN

Un aspecto de vital importancia que posibilitaba la eficiencia del proceso de dotaciones y posterior adjudicación de las tierras a los campesinos, lo constituye el catastro rural, el mismo se definió claramente en la Ley de Reforma Agraria.

Dentro de los objetivos a cumplir en la labor catastral en la Ley de Reforma Agraria, se estableció en el Artículo 54 “Entre los objetos del Catastro estará el examinar los títulos y

los planos de las tierras y efectuar verificaciones consiguientes sobre extensión y lindero de las propiedades rurales, así como dar a conocer las tierras incultas y ociosas existentes”.

Con la promulgación del Reglamento de la Ley de Reforma Agraria, el catastro adquirió preeminencia, ya que incluía la visión del catastro en sus aspectos físico, jurídico y avaluatorio (Artículo 37 del Reglamento), estableciendo al Ministerio de Agricultura y Cría (MAC) y Ministerio de Obras Públicas (MOP), como los entes que definirían la normativa para la elaboración del material catastral (Artículos 40 y 41), y el mismo debía realizarse por Municipios (Artículo 42).

Al Instituto Agrario Nacional (IAN), se le asignó la tarea del registro y catastro de las tierras de su propiedad, cumpliendo la normativa legal y el apoyo técnico que establecía la ONC adscrita al MAC.

En diciembre de 2000, se promulga por Decreto, la Ley de Tierras y Desarrollo Agrario, que suprime al IAN, siendo sustituido por el Instituto Nacional de Tierras (INTi), ejecutor de la nueva política agraria del sector rural.

Posteriormente en el año 2005 se produce una modificación de la Ley de Tierras y Desarrollo Agrario según Gaceta Oficial Extraordinaria 5771 de fecha 18 de mayo, eliminándose el artículo 21 en su concepción original establecida en la Ley que se promulgó en el año 2000, con ello se eliminaron las poligonales rurales que por Decreto, se crearon en todo el territorio nacional.

El objetivo principal de esta investigación, consiste en el desarrollo de un modelo de información cartográfico catastral para a la Oficina Regional del INTi - Trujillo, que sirva de referencia al proceso de dotación y actualización catastral de los asentamientos campesinos del Estado.

Para ello fue necesario previamente, identificar la metodología que el IAN dentro del marco de la antigua Ley de Reforma Agraria, llevó a cabo para el levantamiento de información espacial, así como las técnicas utilizadas en la elaboración de los planos catastrales, que hoy posee y sirven de base, al recién creado Instituto Nacional de Tierras dentro del marco de la Ley de Tierras y Desarrollo Agrario.

Con la información recopilada se procedió a desarrollar un modelo de levantamiento de información catastral, ajustado a los procedimientos y normas vigentes del Instituto Geográfico de Venezuela “Simón Bolívar” (IGVSB), que establece para los levantamientos parcelarios la obligatoriedad de partir de vértices de coordenadas conocidas, en un punto cercano o dentro de la poligonal del Asentamiento.

El estudio contempló el levantamiento y monumentación de tres vértices GPS, utilizando equipo GPS marca Ashtech Promark2, junto a data coordenada de dos vértices GPS levantados por el IGVSB, la información capturada en campo se procesó con el software Ashtech solution versión 2.7, que luego del postproceso permitió obtener las coordenadas UTM de dichos vértices, con niveles de precisión ajustado a las normas del IGVSB, que se propondrá como propuesta a considerar por el INTi.

Importante destacar el valioso apoyo brindado por la Comisión de Desarrollo Científico, Humanístico y Tecnológico (CDCHT), de la Universidad de Los Andes, al financiar la realización del presente trabajo de investigación.

REVISIÓN DE LITERATURA

En el periodo 1974-1979, se formuló un plan de catastro el cual se concentró en sus aspectos físicos, descuidando la investigación jurídica de la propiedad rural, este plan resultó incompleto (Tranarg. C.A. Consultores. 1994).

Tranarg. C.A. Consultores. 1994, en su resumen evaluatorio de la información catastral producida por el IAN y el MAC en el periodo 1987-1992, dice “el IAN emprendió un estudio de tierras baldías que le fueron transferidos por el Ejecutivo Nacional mediante los decretos 706, 1026, y 285, conjuntamente, con la ejecución del catastro parcelario correspondiente. El costo estimado de este estudio en base a 120 Bs/ha., sería de 724 millones de bolívares, el estudio se haría en tres fases denominadas preparatoria, documental y administrativa”.

Flores, 1999. Considera que “la evolución del catastro, como actividad orientada al registro gráfico, en un sistema universal georreferenciado, de los bienes inmuebles es altamente dependiente de la producción de mapas y, ciertamente, está relacionado con la cartografía básica”.

Instituto Cartográfico de Cataluña. 2001. Para mejorar la calidad y actualidad de la cartografía el Estado venezolano a través del Plan Integral de Transformación del sector Agropecuario (PITSA), contrató con el Instituto Cartográfico de Cataluña (ICC) la cartografía ortográfica y topográfica a escala 1:25.000, del norte del Río Orinoco, realizando la cobertura de 212.000 Km², generando 1.673 ortofotomapas y 1.779 mapas de líneas, el proyecto se denominó TERRA.

Oropeza. 2002, considera que “una de las principales limitantes observadas en el sector agropecuario regional, esta constituida por la ausencia de un registro de información confiable asociada a los predios rurales. Esta situación, imposibilita al planificador para proyectar escenarios de trabajo acordes con las realidades locales. Si a esto se adiciona la importancia del recurso agua para la región con especial atención en los potenciales polos de desarrollo constituidos por los sistemas de riego, se vislumbra imperativo consolidar un sistema de manejo y actualización de toda esta información”.

Concluye además que “el catastro digital de los sistemas de riego, apoyado en los sistemas de información geográfica representa una herramienta tecnológica valiosa para la planificación de las actividades en el sector agropecuario. Permite organizar los esfuerzos hacia el mejoramiento de la productividad, proporcionando la información oportuna para impactar positivamente las estructuras productivas a escala parcelaria, orientando la inversión y brindando la posibilidad de integrar la información en una red regional de datos agrícolas y pecuarios”.

Castellano. 2004, considera que “a partir de las redes geodésicas de primer orden, el Estado Venezolano deberá comenzar a establecer redes geodésicas por municipio, ya que si no se realiza una densificación de la red geodésica municipal resultará poco menos que imposible, la tarea de actualización catastral de los asentamientos campesinos en propiedad del INTi”.

MATERIALES Y MÉTODOS

A partir de una investigación bibliohemerográfica se recopiló la información disponible que organismos e instituciones vinculadas a la cartografía y el catastro en Venezuela producían, procesaban y manejaban, entre ellos el Servicio Autónomo de Geografía y Cartografía Nacional (SAGECAN), el Instituto Geográfico de Venezuela “Simón Bolívar” (IGVSB), quien sustituyó a SAGECAN con la promulgación de la Ley de Geografía, Cartografía y Catastro Nacional en el año 2000.

En el año 2001 se promulga la Ley de Tierras y Desarrollo Agrario, dando origen al INTi, que sustituye al IAN como nuevo ente rector del sector agrario; ésta información una vez procesada, permitió caracterizar la metodología de levantamiento catastral en predios y asentamientos campesinos que se lleva a cabo actualmente.

La caracterización de la metodología de levantamiento de información del catastro físico, permitió identificar las insuficiencias en cuanto a la calidad de la información, referida

a la ubicación precisa expresada en coordenadas geodésicas y UTM de los predios y parcelas que conforman los asentamientos campesinos.

Con la promulgación de la Ley de Geografía, Cartografía y Catastro Nacional y la Ley de Tierras y Desarrollo Agrario, se definieron las herramientas y normas generales para el levantamiento de información físico-espacial con fines catastrales en el ámbito rural, que ante el desconocimiento manifiesto por parte del personal técnico del INTi, determinó el diseño y propuesta de un modelo de levantamiento de la información física catastral para el ámbito rural, en concordancia con lo establecido en las leyes anteriormente mencionadas.

El modelo propuesto para el levantamiento predial involucró el uso de equipo GPS diferencial de una frecuencia marca Ashtech modelo Promark 2, con sus respectivos accesorios (antena, cable interfaz, tripode y software para el postproceso de los datos), la data obtenida se corrigió con el software postproceso Ashtech Solution 2.7 serial 111A010.

A los fines de validar institucionalmente las coordenadas obtenidas, ésta deberá ser remitida al IGVSb para su certificación, paralelamente la información podrá ser utilizada por las comunidades vinculadas a los vértices GPS, así como por las instituciones públicas y privadas vinculadas con tareas de catastro físico y valoración parcelaria.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

I. IDENTIFICACIÓN DEL IAN Y EL INTi. CARACTERIZACIÓN DE LA NORMATIVA Y TÉCNICAS DEL CATASTRO FÍSICO, EMPLEADAS POR EL IAN y el INTi

I.1. Identificación del IAN:

Durante el gobierno del General Eleazar López Contreras, a raíz de la puesta en vigencia de la Ley de Inmigración y Colonización, se crea en el año 1938 el Instituto Técnico de Inmigración y Colonización (ITIC), quien dio origen al Instituto Agrario Nacional (IAN) en 1949, mediante el Estatuto Agrario. Con la promulgación de la Ley de Reforma Agraria en 1960, se deroga el Estatuto Agrario y partir de este año se rige el IAN por la mencionada Ley.

Eran consideradas tierras patrimonio del IAN, las que provenían de transferencias de tierras baldías, ejidos municipales o fundos del dominio privado de la nación o de institutos autónomos, transferidas por el Ministerio de Agricultura y Cría (MAC), así como las tierras de fundos privados adquiridas a particulares. (Título I, Capítulo I Artículos 10 y 11 de la Ley RA).

El 08 de febrero de 1967, se promulgó el Reglamento de la Ley de Reforma Agraria que establecía en su Artículo 5, la necesidad de certificar ante la Oficina Nacional de Catastro de Tierras y Aguas el cumplimiento de la función social de las tierras privadas, entre los Artículos 33 al 71, se establecían los parámetros de realización del catastro.

I.2. Identificación del INTi:

El 09 de noviembre de 2.000, se decreta la Ley de Tierras y Desarrollo Agrario (Gaceta Oficial N° 37.323) y, el 18 de mayo de 2005 se le realizan modificaciones según Gaceta Oficial N° 5.771 Extraordinario; en su disposición derogativa primera se expresa “se deroga la Ley de Reforma Agraria promulgada por el Congreso de la República el 05 de marzo de 1960”.

En la disposición derogativa segunda “se deroga el Reglamento de la Ley de Reforma Agraria, publicado en la Gaceta Oficial 1.089 Extraordinario de fecha 02 de marzo de 1967, el Reglamento sobre Regularización de la Tenencia de Tierras, publicado en la Gaceta Oficial 31.809 de fecha 29 de agosto de 1979, y cualesquiera otra disposición de igual o inferior

jerarquía que se oponga al presente decreto Ley” (Imprenta Nacional 2001).

En dicho Decreto Ley en su Título IV, Capítulo I, Artículo 116, se expresa: “se crea el Instituto Nacional de Tierras, como instituto autónomo adscrito al ministerio del ramo, con personalidad jurídica y patrimonio propio, distinto e independiente de la República, el cual gozará de las prerrogativas y privilegios que le otorga la Ley a ésta”.

El artículo 117 le establece su objeto encargándole la administración, redistribución de las tierras y la regularización de la posesión de las mismas, de conformidad con la presente Ley, su Reglamento y demás leyes aplicables”; como Instituto Autónomo se encuentra entonces adscrito al Ministerio del Poder Popular para la Agricultura y Tierras (MPPAT).

Igualmente en el Capítulo III, Artículo 27 se establece “sin perjuicio del catastro previsto en la Ley de Geografía, Cartografía y Catastro Nacional, se crea el registro agrario, como una oficina dependiente del Instituto Nacional de Tierras, que tendrá por objeto el control e inventario de todas las tierras con vocación de uso agrario”.

El mismo Artículo 27 comprende además, la información jurídica, la información física y la avaluatoria; en el mismo Capítulo III, el Artículo 29 establece que el INTi “efectuará progresivamente el análisis documental, el examen de los planos, estableciendo el control geodésico a través de los datos aportados por la oficina que lleve el Catastro Nacional, en cartas bases topográficas aéreas y enlaces a coordenadas UTM”.

II.2. Caracterización de la Normativa y Técnicas del Catastro Físico empleadas por el IAN.

La Ley de R.A en su Capítulo IV, Artículo 52, establecía que el Estado, era el encargado de realizar el inventario de las tierras y aguas tanto de particulares como de la Nación, de los Estados y Municipalidades, así como de los Institutos Autónomos o establecimientos públicos y la consecuente formación del catastro.

En Febrero de 1967 con el ejecútase del Reglamento de dicha Ley, se establecía que la Dirección de Cartografía Nacional (DCN), hoy IGVS, se encargaría de proveer a la Oficina Nacional de Catastro de Tierras y Aguas (ONC), de todos los puntos de control geodésico y topográficos necesarios para los levantamientos catastrales, y además, las cartas bases topográficas y las fotografías aéreas indispensables para la ejecución de las cartas catastrales (Artículo 33, Reglamento de la Ley de RA).

El Reglamento, en sus aspectos relativos al catastro rural (Artículo 37) comprendía dos aspectos:

a. Catastro preparatorio o de avance: realización del catastro físico y calificación agrológica y jurídica.

b. Catastro definitivo: evaluación de las tierras y profundización de la situación jurídica, culminando con la expedición de la cédula catastral, y medidas que permitieran la actualización permanente del catastro.

En él se establecía la necesidad de hacer el registro gráfico catastral mediante cartas parcelarias y croquis catastrales, representando en ellas planimétricamente los aspectos topográficos de las parcelas, fundos, vías de comunicación, hidrografía, uso de la tierra vegetación (Artículo 38, Reglamento de la Ley de RA).

Las cartas parcelarias debían hacerse a escalas menores a 1:25.000, partiendo de las cartas cartográficas levantadas por la DCN, de no existir las cartas cartográficas de la región, el catastro físico se haría mediante croquis y planos catastrales levantados con topografía clásica y técnicas fotogramétricas (Artículo 39. Reglamento de la Ley de RA.).

En los referente a los aspectos de la ejecución del catastro, el o los propietarios de fundos estaban obligados a inscribir estos en la Oficina Subalterna de Catastro (OSC), manifestando en ella el origen y naturaleza de su tenencia (Artículo 45 de Reglamento de la Ley de R.A.), estando facultada esta Oficina para realizar la búsqueda de la documentación hasta su más remoto origen, cuando ello no era posible, la OSC declaraba su finiquito a través de una certificación que la mencionada Oficina emitía. (Artículo 49. Reglamento de la Ley de R.A).

Junto a la inscripción de los fundos en cada municipio por ante la OSC, se realizaba el levantamiento catastral con la presencia del propietario del mismo, a fin de ubicar y delimitar sus linderos, en caso de que el estudio jurídico elaborado por la OSC determinaba que el fundo estaba en terrenos de propiedad pública o baldíos poseídos por particulares, la República podía intentar acción reivindicatoria para recuperar la posesión de sus terrenos (Artículo 57. Reglamento de la Ley de RA).

Esta acción no tendría validez cuando el propietario del fundo, pudiese demostrar el origen de la posesión particular, con fecha posterior a la promulgación de la Ley de Tierras Baldías del 10 de abril de 1848.

Una vez que la ONC finalizaba el estudio jurídico del fundo, informaba a los propietarios las irregularidades observadas, entre ellas, superposición de linderos, excedencias o disminuciones en la cabida.

El levantamiento catastral municipal así elaborado involucraba fundos inscritos o no, aquellos que estuviesen en la condición de no inscritos, siendo notificados de manera pública y proceder a regularizar su situación jurídica y catastral (Artículo 59. Reglamento de la Ley de RA), y mientras esto no ocurriese, aparecerían como vacantes catastrales ubicados en un registro especial.

Al propietario o poseedor de cada fundo se le entregaba un certificado de empadronamiento catastral, en que se describían: linderos de acuerdo a las coordenadas y rumbos que figuraban en los croquis o en las cartas catastrales y la cabida superficial.

El catastro definitivo determinaba la ubicación definitiva en los registros gráficos de los fundos debidamente numerados e individualizados, subsanándose las irregularidades que se pudieran haber cometido en la fase de catastro preparatorio o de avance.

Concluido el catastro de un municipio las cartas, croquis, informes sumarios sobre la situación jurídica de la tierra y calificación del predio; se remitían a los Concejos Municipales y Juntas Comunales de cada municipio, a fin de que se expusieran públicamente por un lapso de 60 días a fin de que los interesados hiciesen las objeciones del caso (Artículo 66. Reglamento de la Ley de RA).

Concluida esta fase, el MAC, declaraba vigente el catastro definitivo de cada municipio (Artículo 67. Reglamento de la Ley de RA), elaborándose la cédula catastral de cada predio, la cual contenía: origen jurídico de la propiedad, descripción planimétrica, física, construcciones, edificaciones, linderos, cabida real, gravámenes de la propiedad, precio del fundo, datos de producción vigente al momento de la elaboración de la cédula, protocolización del último documento que certificaba la propiedad, individualización del fundo en relación al plano general del municipio y con la carta catastral.

II.2.1. Descripción de la metodología de levantamiento predial y parcelario, establecido por el IAN y el MAC en los fundos o tierras adjudicadas:

II.2.1.1. Levantamiento Predial:

El levantamiento del predio o fundo con fines de adjudicación, era realizado por empresas contratadas que disponían de instrumental tecnológico básico necesario para

cumplir con el procedimiento siguiente: apoyándose en equipo topográfico de precisión, se procedía al levantamiento empleando topografía clásica, estableciéndose previamente un enlace desde un vértice de control geodésico existente en el área de influencia del predio.

Los enlaces se hacían de acuerdo a las normas previstas para el levantamiento de las poligonales principales, con aparatos que en lecturas directas permitieran apreciar 3". En caso de no existir vértices de control geodésico de 2do o 3er Orden, en el área de influencia del predio se determinaban dos puntos empleando el método con observaciones solares, uno al inicio y otro al final de la poligonal, siempre y cuando su longitud no excediese los 5 km.

Los vértices de la poligonal se debían materializar sobre la línea del terreno objeto de la medición predial, puntos a intervalos no mayores de 500 metros, se amojonaban con una estructura de concreto con medidas de 20 cm ancho x 20 cm de largo y 45 cm de altura, al que se le colocaba una cabilla de $\frac{3}{8}$ de pulgada de \varnothing con una longitud de 50 cm. (Gráfico 1 y Foto 1).

II.2.1.2. Levantamiento parcelario:

El levantamiento estaba definido según fuese con fines de adjudicación o de actualización catastral, el primero de los mencionados estaba condicionado a si se trataba de un fundo sin parcelar o de un fundo cuyos ocupantes hubiesen hecho una parcelación previa.

II.2.1.3. Procedimiento de levantamiento catastral en campo y en oficina o gabinete:

Es necesario destacar que se describirán las técnicas empleadas en el catastro de tierras del IAN, a partir de la puesta en ejecución del Reglamento de la Ley de RA en febrero de 1967. En la década de los años '80, hubo mejoras específicamente en los procesos de actualización catastral, determinadas principalmente por las mejoras tecnológicas introducidas, en cuanto a equipos de medición (estaciones totales topográficas, distanciómetros y geoposicionadores satelitales), que debían incidir en la calidad de la información levantada.

A pesar de estos cambios tecnológicos, la efectividad en la calidad de información no resultó satisfactoria ante la falta de apoyo institucional, formación de personal y la subyacente carga burocrática y politización de los organismos vinculados al catastro rural, MAC e IAN.

1. Selección de áreas:

Se consideraban aquellas áreas que:

* Para la zona existiese material cartográfico y aerofotogramétrico reciente y apropiado.

* Áreas sin recubrimiento aerofotogramétrico (el catastro en este caso era más oneroso y lento).

Esto permitía a las Delegaciones Agrarias orientar el catastro hacia:

* Nuevas adquisiciones

* Áreas patrimoniales del Instituto en donde existía ocupación en precario.

* Lotes de terrenos baldíos, transferidos al Instituto con documentos ya protocolizados.

* Terrenos baldíos en proceso de transferencia al Instituto.

* Fondos propiedad del Instituto, a los cuales se les hubiese hecho regularización a título provisional.

* Áreas señaladas por el Gobierno como Áreas de Desarrollo.

En base a lo señalado, la Delegación Agraria debía establecer el orden de prioridad de las áreas a catastrar, señalando la superficie estimada de cada lote.

2. Recopilación de información y materiales:

Búsqueda y obtención de todo antecedente que podía identificar exactamente el predio, asentamiento o parcela, ellos eran: material cartográfico, información jurídico-legal, división política administrativa.

Las fuentes de información eran:

* Instituto Agrario Nacional: Material aerofotogramétrico que poseía en el momento, entre ellos fotografías aéreas a escala 1:20.000, fotomosaicos y fotoplanos a escala 1:10.000, restituciones a escala 1:50.000 y planos de levantamiento topográfico a diversas escalas. En caso de no existir material aerofotogramétrico actualizado, el IAN podía programar la ejecución de nuevos vuelos a escala 1:20.000, con fotoplanos a escala 1:10.000, en concordancia con lo establecido por la entonces vigente Oficina Nacional de Catastro.

* Dirección de Cartografía Nacional (DCN): De este organismo se obtenían copias de fotografías aéreas de su propiedad y copias de los fotoíndices correspondientes, esto último en razón de que los negativos de todos los vuelos aerofotográficos efectuado en el país, se encontraban depositados en archivos de la DCN; igualmente copias de las cartas cartográficas a escala 1.25.000, de la zona de trabajo (las cuales servirían posteriormente para elaborar las cartas catastrales a escala 1.25.000).

* Oficina Nacional de Catastro: Se solicitaban a las oficinas regionales, copias de las cartas catastrales elaboradas a escala 1.25.000, en proyección UTM, y cualquier otro material cartográfico.

* Ministerio de Energía y Minas: Se les solicitaba a este organismo copias de cartas topográficas, levantadas por las compañías petroleras o mineras, en caso de que para el área objeto de catastro no existiera suficiente información.

3. Examen y clasificación de la información y materiales: El estudio del material cartográfico permitía establecer la situación siguiente:

* En caso de disponer material cartográfico a escala 1.20.000 se analizaba en función del tamaño promedio de las parcelas a definir o a visualizar en la carta. De ahí, que en caso de tener que representar (identificar) en las aerofotografías a escala 1.20.000, parcelas con superficies menores a 2 Has (5mm x 10 mm), debían utilizarse ampliaciones fotográficas a escalas 1.10.000 o 1:5.000.

4. Operaciones preliminares a la Identificación Predial: En este punto se abordaban las actividades previas a la identificación, entre ellas estaban (CIARA, 1995):

* Planificación del trabajo: partiendo de la documentación legal y técnica del predio o asentamiento, se planificaba la visita de reconocimiento a la zona, se realizaba una estimación de costos presupuestarios en personal, vehículos, equipos, gasto de operación e imprevistos; luego se programaba el calendario de actividades en función del estado, calidad de las vías de comunicación y condiciones meteorológicas.

* Se procedía a la identificación del personal que activaba en el campo, a fin de facilitar el trabajo de levantamiento parcelario, junto a entrevistas con los dirigentes campesinos del asentamiento, para que estos organizaran reuniones previas con los campesinos, entre otros, para la limpieza de linderos de parcelas, identificar vértices de parcelas y garantizar que estuviesen presentes al momento de la demarcación en el material aerofotográfico de cada una de las parcelas.

5. Verificación y recolección de información en campo: Cumplida la etapa anterior, se procedía a la identificación de las parcelas dentro del predio, en las siguientes fases:

* Reconocimiento del terreno: La comisión de identificación predial constituía oficinas de campo, ella se encargaban de establecer la zonificación del trabajo que involucraba los aspectos de tamaño de parcelas, vías de comunicación, relieve topográfico, uso actual de la tierra; esta zonificación se dibujaba en varias hojas del fotoíndice del área, que luego de esto, era entregada una copia a cada identificador predial junto a las aerofotos.

* Trabajo de campo: El identificador dentro de la comisión predial, podía realizar el retoque de las aerofotos con ayuda de estereoscopios de espejo y con apoyo de un baquiano procedía a corroborar la información de linderos en campo, se señalaba en la aerofoto los elementos físico-naturales asociados al predio (vías de comunicación, cursos de agua, lagunas, accidentes topográficos, redes eléctricas) y nombres de asentamientos y/o propiedades colindantes.

6. Identificación de los límites de las parcelas: El identificador hacía un recorrido previo a cada parcela, luego del cual procedía a su identificación mediante el análisis estereoscópico de las aerofotos pares.

Concluida la identificación y delimitación se le asignaba un número provisional o código de campo a cada parcela. El código de campo estaba constituido por dos letras y cuatro dígitos, las dos letras correspondían a las iniciales del asentamiento y los dígitos del 01 al 9999, que correspondían al número consecutivo, con que el identificador asignaba a cada parcela.

En los casos de un parcelamiento no planificado y ocupación espontánea, la identificación predial se hacía en base a la declaración verbal de los ocupantes del predio.

7. Procesamiento y análisis de información: Este contemplaba dos ámbitos, uno de campo y otro en el Departamento de Tenencia.

7.1. El trabajo de campo involucraba: Dibujo sobre copias heliográficas de fotoplanos, de los linderos tanto del predio como sus parcelas, cambios de código de campo de las parcelas por su código provisorio (previa planificación de la numeración), obtención de la planimetría de las parcelas a fin de tener un estimado de área y finalmente se elaboraba un informe y lista de ocupantes, en base a las fichas de campo y al plano parcelario con su respectivo código provisional.

7.2. El Departamento de Tenencia recibía la información de campo a fin de evaluarla y producir los medios gráficos (cartas catastrales, secciones catastrales, plano de conjunto y planos parcelarios individuales), para el manejo y uso de las distintas dependencias y autoridades del IAN.

8. Control de la cartografía producida: El Departamento de Tenencia de la Delegación Agraria, se encargaba de revisar el material cartográfico (cartas catastrales, secciones catastrales y planos parcelarios), con el fin de verificar la calidad de la información marginal, coordenadas UTM, códigos parcelarios.

II.2.1.4. Mejoras en el levantamiento de información espacial implementadas por el IAN y el MAC con el apoyo de las dependencias oficiales de la cartografía en Venezuela

El desarrollo de la tecnología de los geoposicionadores satelitales (GPS), junto a la eliminación por parte del Departamento de Defensa de los EEUU, de la disponibilidad selectiva (programa que controla la exactitud de las mediciones de pseudodistancia, de tal forma que el usuario del GPS, recibe una pseudodistancia falsa con un error controlado en magnitudes), ha masificado su utilización en trabajos de referencia espacial, particularmente en diseño de redes geodésicas y levantamientos de precisión.

Ese desarrollo tecnológico obligó al entonces SAGECAN a establecer unos criterios preliminares en 1995, que permitían realizar levantamientos planimétricos con gran rapidez y precisión.

Paralelo a ello el MAC, utilizando financiamiento internacional a través del programa PITSA, contrató con el Instituto Cartográfico de Cataluña (ICC), la actualización de la base cartográfica con el recubrimiento de 266.616 km² y capacitación en el uso del material cartográfico del personal de SAGECAN con fines de catastro de las tierras rurales (Institut Cartogràfic Catalunya. 2001).

En el año 1997, la Empresa Sistema Hidráulico Trujillano (SHT), realizó el levantamiento aerofotogramétrico de todo el estado Trujillo a escala 1:25.000, generándose 104 ortofotomapas y/o mapas lineales de toda la geografía trujillana. (Gráfico 2).

Esta información cartográfica es de suma utilidad al momento de realizar el catastro físico de nuevos asentamientos o la actualización de los ya existentes.

II.2.1.5. Procedimiento empleado por los técnicos de la Delegación Agraria IAN Trujillo, en los procesos de actualización del catastro físico de asentamientos campesinos.

La Delegación Agraria realizaba la actualización del catastro físico de algunos Asentamientos en el estado Trujillo, partiendo de material cartográfico catastral ya existente (obtenido por el método de análisis estereoscópico y chequeo de campo ya mencionado), referenciado con coordenadas UTM.

El técnico de campo (topógrafo), teniendo como base dicho plano, ubicaba un vértice de la poligonal que pudiera ser claramente visible en campo, determinaba las coordenadas del punto escogido en el plano, estacionaba el teodolito con esas coordenadas, y a partir de ese punto, comenzaba el levantamiento de la poligonal del predio y sus parcelas, sin efectuar ningún enlace con un punto de control geodésico que le permitiera georreferenciar el punto de partida o inicio del levantamiento y así delimitar perfectamente la perimetral del asentamiento y sus parcelas.

Esta metodología así descrita, referida a procesos de actualización del catastro físico empleada en las delegaciones agrarias y particularmente por la ubicada en el estado Trujillo, nos permite afirmar que el material cartográfico catastral así producido poseía muy baja calidad técnica, lo que en consecuencia traía:

1. El levantamiento predial y parcelario efectuado con esta técnica imposibilitaba la presentación de un plano de conjunto municipal o estatal de asentamientos campesinos (Carta Catastral), fuese este en formato analógico o digital, ya que seguramente se presentarían traslapes entre poligonales de asentamientos colindantes o vecinos, o separaciones entre ellos que no los haría ver como tales.

2. SAGECAN, organismo cartográfico del Estado en su momento, veía imposibilitado su registro y reconocimiento como material oficial, debido a las serias deficiencias del material cartográfico no ajustado a las normas por él establecidas, fundamentalmente en cuanto a georreferenciación espacial se refiere y en cumplimiento de normas internacionales a las cuales el Instituto y el Estado venezolano estaba y aún esta suscrito.

3. A pesar de que las exigencias en cuanto a la precisión del material cartográfico a nivel parcelario, dentro del marco jurídico-legal eran escasas, dichas exigencias, en el corto plazo tendrán que ser consideradas, con el objeto de darle al poseedor de las tierras una mayor seguridad jurídica, en cumplimiento de lo establecido por el IGVS en materia de registro catastral.

II.2.1.6. Metodología utilizada en las Oficinas Regionales del INTi para el levantamiento parcelario:

La técnica de levantamiento parcelario descrita en la presente investigación, ilustrará el procedimiento que emplean los técnicos del INTi (hasta aproximadamente finales del año 2005), los cuales realizan básicamente con fines de dar cumplimiento a lo establecido en los artículos 29, 30, 31 y 32 de la Ley de Tierras y Desarrollo Agrario en lo atinente al Registro Agrario,

Respecto a la información física del predio o parcela, el Artículo 31 de la Ley establece que “El INTi a través de sus oficinas de registro agrario de tierras, efectuará progresivamente el análisis documental, el examen de los planos, estableciendo el control geodésico a través de datos aportados por la oficina que lleve el catastro nacional, en cartas bases topográficas aéreas y enlaces a coordenadas UTM”.

La investigación determinó que los técnicos del INTi, no realizan el levantamiento parcelario ajustado a lo establecido en el Artículo 31 de la Ley, ni a lo establecido en las Normas Técnicas de Formación y Conservación del Catastro Nacional (NTFCCN), limitándose a realizar las labores de levantamiento parcelario exigiendo solamente, que los planos a presentar ante la Oficina de Registro Agrario estén referidos al datum SIRGAS-REGVEN.

Para ello recomiendan el empleo de GPS sin la exigencia en cuanto a las características de dichos equipos, ni método de levantamiento a emplear como lo establece la normativa del IGVSB, por ejemplo tipo, características y nivel de precisión de los equipos a utilizar; vértice de inicio de coordenadas conocida, en caso de realizarse el levantamiento con GPS definición de las características de los equipos GPS diferenciales, es decir, si son de una o doble frecuencia o GPS de medición en tiempo real o RTK.

El plano parcelario así levantado es llevado al INTi Regional quienes proceden entre otras acciones, a constatar la data con el material cartográfico disponible de los asentamiento que elaboró el antiguo IAN, transformando a través del empleo de programas informáticos las coordenadas del plano de datum Canoa al datum SIRGAS-REGVEN, ya que no existe material gráfico actualizado al nuevo datum, ni referenciado de acuerdo a normas técnicas confiables.

Esta condición genera errores de precisión, entre otros, debida al modelo de transformación empleado y al uso de equipos empleados para el levantamiento perimetral de las parcelas o predios. Esto hace de la información física catastral obtenida de escasa veracidad y confiabilidad.

IV.3. Modelo de información cartográfica catastral utilizando tecnología satelital:

Ante la grave y difícil situación que presenta el catastro de las tierras rurales en posesión del INTi, se propone el siguiente modelo de levantamiento de información cartográfica catastral, con fines de elaboración de catastro de tierras o de actualización catastral de los asentamientos campesinos en el estado Trujillo.

IV.3.1. Catastro primario:

Hace referencia al levantamiento de la poligonal perimetral de un predio o fundo con fines de adquisición, expropiación, el cual no posee levantamiento topográfico, para su posterior parcelamiento.

a. Reconocimiento geográfico del predio o fundo a levantar: Se realiza una inspección ocular al predio, fundo o parcela, a los fines de planificar la campaña de medición (funcionario del INTi), definiendo con mayor propiedad lo relativo al método de medición, identificación y geoposicionamiento tanto del vértice de arranque o de coordenadas conocida de apoyo al

levantamiento predial, como del predio.

Al efecto el planificador catastral deberá acopiar información cartográfica lo más reciente posible de la zona donde se ubica el predio (fotografías aéreas, ortofotomapas, mapas topográficos).

Utilizando la fotoidentificación podrá identificar las áreas boscosas que dificulten la ubicación de los vértices que definen los límites del predio, relieve topográfico, superficie aproximada, igualmente se identificarán los datos personales del propietario u ocupante, su núcleo familiar, y bienhechurías en caso de que las hubiere.

b. Con esta información preliminar el planificador de la campaña, define el método directo de levantamiento topográfico del predio, entendiéndose como método directo la utilización de teodolitos electrónicos, geoposicionadores satelitales (GPS).

El equipo técnico de levantamiento deberá identificar cada uno de los vértices del o los predios a levantar, ello deberá hacerlo en presencia de los colindantes, a fin de establecer el acuerdo entre los mismos.

De no existir mutuo acuerdo sobre los límites o linderos, se debe clasificar este segmento del límite como lindero en conflicto, debiéndose dejar constancia de las pretensiones de cada titular catastral en la ficha de investigación de campo, el croquis y/o la ortofoto.

c. Monumentación de los vértices que no estén amojonados natural o artificialmente, siguiendo la normativa del IGVSb.

d. Con la información recabada en la visita de campo, el equipo de investigación jurídica del INTi procederá a realizar las verificaciones de propiedad del predio, ante las instituciones u entes gubernamentales encargados del registro documental de inmuebles (INTi, Registro Subalterno).

La investigación documental de la tierra se realiza conforme a lo establecido en la Ley de Tierras Baldías y Ejidos del año 1936, que define la posesión de la tierra desde el año 1848, es decir la tradición de propiedad del inmueble debe hacerse hasta esa fecha.

En el estudio registral se constata que sea un derecho individual, anotándose los nombres titulares de la primera, la penúltima y última inscripción en orden sucesivo detallando las fechas, N° de registro, tomo, folio y unidad registral. Al efecto el IGVSb desarrollo el siguiente diagrama de flujo para el Estudio Jurídico de Inmuebles con fines catastrales (Gráfico 3).

e. Simultáneamente a la verificación jurídica de posesión de la parcela, lote, predio o fundo se realiza el levantamiento planimétrico, el IGVSb estableció en las NTFCCN, pasos muy genéricos para el levantamiento parcelario rural, que no ilustran la metodología del levantamiento en campo de la parcela, lote o fundo (Gráfico 4).

IV.3.2 Operaciones y actividades de levantamiento topográfico de campo:

Las actividades u operaciones necesarias para llevar a cabo el levantamiento topográfico, se dividirán en dos: campo y oficina; este último para análisis de la data levantada y/o procesamiento de la data capturada con GPS diferencial, para su corrección diferencial, en caso de que se trate de equipos GPS de una o de doble frecuencia.

IV.3.2.1. Trabajo y Operaciones de campo: comprenden todas las labores que deben ser realizadas directamente sobre el terreno:

- El levantamiento predial con empleo de dos equipos GPS de una frecuencia, debe considerar la disponibilidad de equipos, personal y puntos o controles geodésicos disponibles. El IGVSb, definió un procedimiento, de levantamiento GPS cuando se emplean dos

receptores GPS de una frecuencia.

- Selección de los instrumentos y equipos necesarios, la comprobación y corrección de los mismos, precisión requerida para el levantamiento.
- Planificación de la campaña de medición y toma o recolección de datos necesarios, realización de mediciones (distancias, alturas, direcciones) y su correspondiente registro, ya sea de manera manual o electrónica.
- El técnico catastral elaborará durante el recorrido de los linderos, el croquis del predio tomando en cuenta la información proporcionada por el titular catastral y sus colindantes, el cual servirá de guía en el procesamiento de la información gráfica.
- Colocación y señalamiento de mojones de referencia para delinear, delimitar, marcar linderos, fijar puntos, guiar trabajos de construcción y controlar mediciones.
- Medición de distancias horizontales entre los puntos en el terreno, ya sea en forma directa o indirecta.

IV.3.2.2. Trabajo de Oficina:

- Con la información almacenada en los receptores GPS Promark 2, se procede a la descarga de datos empleando el software Ashtech Solution versión 2.7, para el análisis postproceso de la información y eliminación de errores ocurridos durante la fase de toma de datos satelitales en campo y su posterior reporte.

IV.3.3. Descripción e ilustración del levantamiento de los controles geodésicos para los asentamientos campesinos Butaque Municipio Pampanito, Montaña de Peraza y Las Cocuizas- El Macoyal, Municipio Pampán del estado Trujillo, utilizando GPS:

a. En la investigación desarrollada, ante la ausencia de vértices de coordenadas conocida cerca o dentro de la poligonal perimetral de los asentamientos campesinos Butaque Municipio Pampanito, Montaña de Peraza y Las Cocuizas-El Macoyal en el Municipio Pampán, hubo de elaborar una red ajustada a la normativa establecida por el IGVS, que permitiera a partir de dos controles geodésicos de Orden “C”, colocar los nuevos controles geodésicos cerca o dentro de las poligonales de los asentamientos campesino mencionados

Una ilustración de caso se presenta para el caso del asentamiento campesino Las Cocuizas- El Macoyal, cuyo control o vértice geodésico se colocó en el inicio de la poligonal (Plano 1 y Foto 3).

Los controles geodésicos de coordenadas conocidas fueron: “TRU2” ubicado en la Villa Universitaria “Rafael Rangel” de la Universidad de Los Andes (NURR-ULA), perteneciente a la Red Geodésica Municipal del Municipio Pampanito (Foto 4); y “TRU1”, ubicado en el centro poblado La Cejita, Municipio San Rafael de Carvajal (Foto 5).

Las coordenadas de los controles geodésicos se presentan en la Tabla 1.

b. El equipo y material empleado en la campaña de medición fue el siguiente:

c. Los vértices GPS definidos en la planificación de la campaña de diseño de la red geodésica, se ubicaron uno en el poblado Butaque, del Asentamiento Campesino Butaque, Parroquia Pampanito II, del Municipio Pampanito (Gráfico 5 y Foto 9), a una distancia estimada de 8.254,845 m del control geodésico TRU2 (ULA-NURR), y 8.686,314 m., de TRU1 (La Cejita).

El segundo se colocó en terrenos de una planta procesadora de frutas, ubicada en el sector Montaña de Peraza, del asentamiento del mismo nombre en el Municipio Pampán (Gráfico 6 y Foto 10), a una distancias estimada de 11.757,184 m., del control geodésico

TRU2 (ULA-NURR) y 13.524,238 m., de TRU1 (La Cejita).

Finalmente un tercer vértice se ubicó en el Asentamiento campesino Cocuizas-El Macoyal Municipio Pampán (Gráfico 7 y Foto 11).

d. Posteriormente partiendo de los vértices GPS Peraza y Villa Universitaria (TRU2) se realizó la triangulación para obtener las coordenadas del vértice en el inicio de la poligonal del asentamiento campesino Cocuizas-Macoyal. (Gráfico 8).

e. Los receptores GPS se configuraron, en modalidad estática, con intervalo de tiempo en captura de datos de 10 segundos, máscara de elevación de 10°, las antenas en los jalones GPS perfectamente nivelados, se colocaron a una altura de 2,5 m respecto del punto monumentado, a los receptores GPS se les configuró altura de antena: VERTICAL, permaneciendo en dichos puntos (TRU2 y TRU1), hasta alcanzar lectura de cubrimiento de 15 Km.

f. Los niveles de precisión se determinarán a partir de contrastar las discrepancias (ΔE y ΔN), observadas entre los valores levantados por el IGVSB para los controles geodésicos ubicados en la Villa Universitaria y La Cejita, y los determinados en la presente investigación, tales que satisfagan las condiciones establecidas para levantamientos GPS en modalidad estática, empleando dos receptores GPS Promark2 de una frecuencia.

g. Con este procedimiento, se dio comienzo a la triangulación que permitió la determinación de las coordenadas de los puntos Butaque y Peraza (Gráfico 9), y desde estos se realizó la triangulación para determinar las coordenadas del Vértice GPS en la poligonal del asentamiento campesino "Cocuizas-El Macoyal" (Gráfico 10).

h. Análisis postproceso: La data levantada, se llevó a gabinete para su análisis postproceso, utilizando el programa Ashtech Solution versión 2.7 (Ashtech Solution. 2001). La data se descargó en computador utilizando base de descarga, conectado a puerto serial.

i. El sistema de proyección empleado fue Universal Transverse Mercator (UTM) en huso 19 (Gráfico 11).

j. Se establecieron los valores que fijaron los márgenes de error en los vectores y estaciones del proyecto (confidence level), con miras a darle mayor calidad a los datos obtenidos, se seleccionó el nivel de confianza del 95%.

En cuanto al nivel de precisión del proyecto para vértices geodésicos en modalidad diferencial, el IGVSB no ha establecido rangos de nivel de precisión para levantamientos GPS en proyectos de densificación de redes geodésicas, debiendo en IGVSB definir prontamente el valor máximo de precisión para este tipo de proyectos.

En ésta investigación se estableció el valor de 10 cm., ello se definió considerando que el IGVSB, fijó como valor máximo de precisión 10 cms, para levantamientos de redes geodésicas municipales utilizando equipos diferenciales de una frecuencia (Gráfico 12).

k. Establecidos los parámetros del proyecto para el análisis postproceso de la data levantada, se descargaron los archivos de ambos receptores GPS Promark 2, generándose los archivos y las observaciones de los respectivos puntos a doble lectura. (Gráficos 13 y 14).

l. Procesadas las observaciones, se realizó un primer ajuste de la red con el vértices GPS TRU2 (Villa), que permitió determinar el nivel de confianza de los datos levantados y procesados, ya que con él, se obtuvo diferencias respecto de los determinados por el IGVSB para el vértice GPS TRU1 (La Cejita), de 0,029 metros en Este, 0,010 metros en Norte y diferencia de altura (h) de 0,053 metros, muy por debajo de los fijados como parámetros (0,10 metros o 10 cms). (Gráfico 15).

m. El ajuste de la red con los vértices GPS de coordenadas conocida TRU1 (La Cejita) y TRU2 (Villa), permitió obtener el diagrama de red ajustada, que se observa en el Gráfico 16, así como el correspondiente diagrama de la red y libro de trabajo con dos ajustes mostrado en el Gráfico 17 y el libro de trabajo para las estaciones con ajustes para los vértices Butaque, Peraza y Cocuizas (Gráfico 18).

n. Finalmente se presentan los valores en coordenadas UTM de los vértices GPS Butaque, Peraza y Cocuizas, procesados y corregidos con el empleo del programa Ashtech Solution versión 2.7. (Tabla 2.)

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- La investigación bibliográfica respecto de catastro físico que se ejecutó durante la vigencia de la Ley de Reforma Agraria y su Reglamento, bajo las directrices primero de la Dirección de Cartografía Nacional (DCN) y luego del Servicio Autónomo de Geografía y Cartografía Nacional (SAGECAN), dieron pautas con mucho rigor técnico pero con limitaciones de apoyo tecnológico en lo referente a material cartográfico actualizado y la escasa profesionalización del personal que activó en las oficinas de catastro tanto en el IAN como el Ministerio de Agricultura y Cría (MAC)

Esta situación se tradujo en ejecutorias marcadas por una escasa calidad de la información física levantada, que fue incentivando prácticas reñidas con la ética al hacerse práctica común, el cobro en monetario de levantamientos parcelarios, con equipos de muy baja precisión y desconocimiento de la normativa respecto de la georreferenciación del vértice de de apoyo o arranque del levantamiento de la poligonal del predio o parcela.

- La investigación arrojó como resultado que la información espacial catastral correspondiente a los asentamientos campesino del INTi y predios particulares, no se está actualizando conforme a lo establecido por el IGVS, trayendo como consecuencia escasa calidad de la información levantada, resultando con ello imposible elaborar el plano catastral municipal, impidiendo disponer de información base, necesaria para la elaboración de planes, programas y proyectos de desarrollo económico en el ámbito rural.

- Venezuela a partir del año 1999, estableció un nuevo datum de referencia para trabajos geodésicos, debiéndose a partir de ese, referenciar todo el material cartográfico que se levante, al datum SIRGAS REGVEN.

- Del análisis del enfoque metodológico existente en la derogada Ley de Reforma Agraria y su Reglamento, así como la plasmada en la Ley de Geografía, Cartografía y Catastro Nacional y las Normas Técnicas de Formación y Conservación del Catastro Nacional, se elaboró un marco metodológico que permitirá dar cumplimiento con la legislación y normativa catastral vigente, específicamente en los aspectos de orden físico, que orienten a los funcionarios de los organismos como el INTi, y MAT.

Sin embargo es de gran importancia destacar que a pesar de haberse promulgado la Ley de Tierras y Desarrollo Agrario, en el año 2001, ésta aún no posee un reglamento que permita darle operatividad al catastro de las tierras rurales en Venezuela.

- Con esta investigación se presenta un modelo y/o marco metodológico para el levantamiento físico catastral rural, que pueda servir de base para la elaboración de un reglamento en esta área vital para el ordenamiento espacial, en un todo de acuerdo con la Ley de Tierras y Desarrollo Agrario, Ley de Geografía, Cartografía y Catastro Nacional y las Normas Técnicas de Formación y Conservación del Catastro Nacional vigentes.

- Es de gran importancia dar cumplimiento a la tarea de densificación de vértices geodésicos con el apoyo de los técnicos del IGVS, y el personal profesional que dispone

el Núcleo Universitario “Rafael Rangel” de la Universidad de Los Andes en Trujillo, que junto al personal técnico de las Alcaldías; puedan realizar campañas de densificación de la red geodésica, en todos los municipios del estado Trujillo.

La tarea de densificación, facilitará a los productores agrícolas en predios públicos y privados los levantamientos parcelarios, disminuyendo significativamente los costos que implica para ellos, el levantamiento físico parcelario ajustado a las normativas legales y técnicas vigentes.

- El empleo de equipo GPS diferencial de una frecuencia en modalidad estática para levantamiento de redes GPS, en los asentamientos de cada municipio, constituye una herramienta muy precisa que resulta mucho más efectiva en lo que al trabajo de campo se refiere, particularmente si se involucran tres o más equipos GPS de manera simultánea.

- El ajuste a partir de controles geodésicos cuyas coordenadas son conocidas, sirvió para calificar los valores calculados para los vértices geodésicos Butaque, Peraza y Cocuizas, ello se afirma considerando los parámetros referenciales establecidos de nivel de precisión horizontal y vertical en 10 cm., ello quedó corroborado en el libro de trabajo para las estaciones, observando que el valor más alto correspondió al vértice Cocuizas, pero siempre por debajo del parámetro de precisión establecido en 10 cms.

- Es importante resaltar que los levantamientos a nivel parcelario, resultan mucho más rápidos y de igual precisión si son realizados con teodolitos electrónicos o estaciones totales, que ya incluso incorporan GPS de alta precisión.

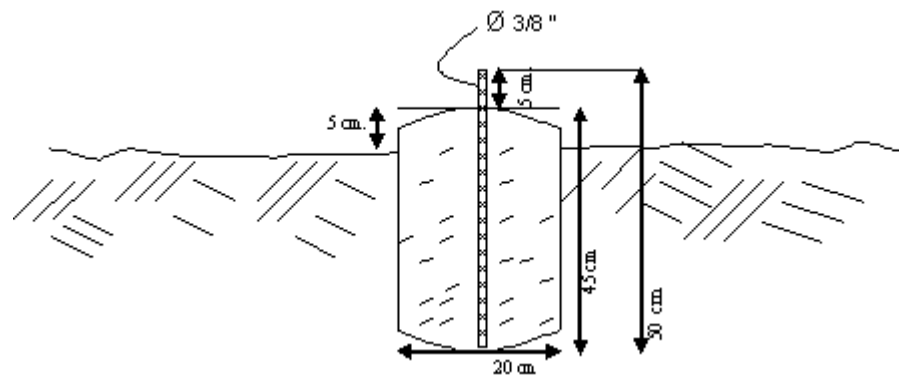
BIBLIOGRAFÍA CITADA:

- Ashtech. 2001. Promark2. Survey System. User's Guide for Surveying. Santa Clara, CA. USA. pp. 72.
- Ashtech Solution. 2001. User's Guide. Magellan Corporation. Ashtech Precision Products. Santa Clara, CA USA. pp.170.
- Castellano, Víctor. 2004. La Adjudicación de Tierras y el Catastro Físico en los Asentamientos Campesinos del Instituto Agrario Nacional. Delegación Agraria Trujillo. Período 1960-1995. Trabajo Ascenso. Universidad de Los Andes. Núcleo Universitario “Rafael Rangel”. Trujillo. Venezuela. pp. 102.
- Google Earth. 2.009. Ortoimagen Image© 2009. Terrametric. Servidor kh.google.com.
- Fundación para la Capacitación e Investigación Aplicada a la Reforma Agraria. 1995. Manual de Catastro Rural. Fundación para la Capacitación e Investigación Aplicada a la Reforma Agraria (CIARA). Caracas. Venezuela. pp. 95.
- Fundación Polar. 1999. Historia de Venezuela para Todos. Fundación Polar.
- Consultado en marzo de 2007 de la Word Wide Web: <http://www.fpolar.org.ve/nosotros/educacional/economia/agricultura.html>.
- Gaceta Oficial 2005. Ley de Tierras y Desarrollo Agrario. G.O. 5771 (Extraordinario). 18 de mayo de 2005.
- Hernández, Napoleón 2002. Normativa para el Establecimiento de la Red Geodésica Municipal utilizando GPS. Mimeografiado. Instituto Geográfico de Venezuela “Simón Bolívar”. Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales. Caracas. Venezuela. pp. 6.
- Imprenta Nacional. 2001. Ley de Tierras y Desarrollo Agrario. Caracas, Venezuela. pp. 295.

- Instituto Agrario Nacional. 1985. Normas, Términos y otros Elementos que se Utilizan en la Ejecución del Catastro Parcelario. Gerencia de Tierras. Departamento de Catastro
- Institut Cartogràfic Catalunya. 2001. Proyecto Terra. España
- Consultado en junio de 2007 de la Word Wide Web: http://www.icc.es./pdf/es/common/icc/publicaciones_icc/hojas_informativas/hoja_icc_num013_2001jun.pdf.
- Instituto Geográfico de Venezuela Simón Bolívar. 2000. Ley de Geografía, Cartografía y Catastro Nacional. Gaceta Oficial 37.002. 28 de julio de 2000. pp 32.
- Instituto Geográfico de Venezuela Simón Bolívar. 2003. Normas Técnicas para la Formación y Conservación del Catastro Nacional. Gaceta Oficial 5.590. Extraordinario. Caracas. Junio 2002. pp. 15.
- Oropeza, Bartolomé. 2002. Catastro Digital de los Sistemas de Riego del Estado Falcón. Venezuela. Universidad Nacional Experimental Francisco de Miranda. Programa Agronomía. Área de Ciencias del Agro y del Mar. Falcón. Venezuela.
- Consultado en el año 2007 de la Word Wide Web: http://investigación.unefm.edu.ve/index.php?option=com_booklibrary&task=view&catid=20&id=67&Itemid=59
- Tranarg. C.A. Consultores. 1994. Evaluación de la Información Catastral producida por el M.A.C. y el I.A.N. Resumen Ejecutivo. Caracas. Venezuela. pp. 15.

ANEXOS:

Gráfico 1. Identificador de materialización de puntos de control topográfico en el terreno



Fuente: Normas Técnicas y otros Elementos utilizados en la Ejecución del Catastro Parcelario. Gerencia de Tierras. Departamento de Catastro. IAN. 1985.

Nótese la estructura o mojón dentro de la parcela en el Asentamiento Campesino Las Cocuizas - El Macoyal



Foto 1. Punto de control de la poligonal dentro del Asentamiento Campesino Las Cocuizas- EL Macoyal. Parroquia La Paz. Municipio. Pampán.

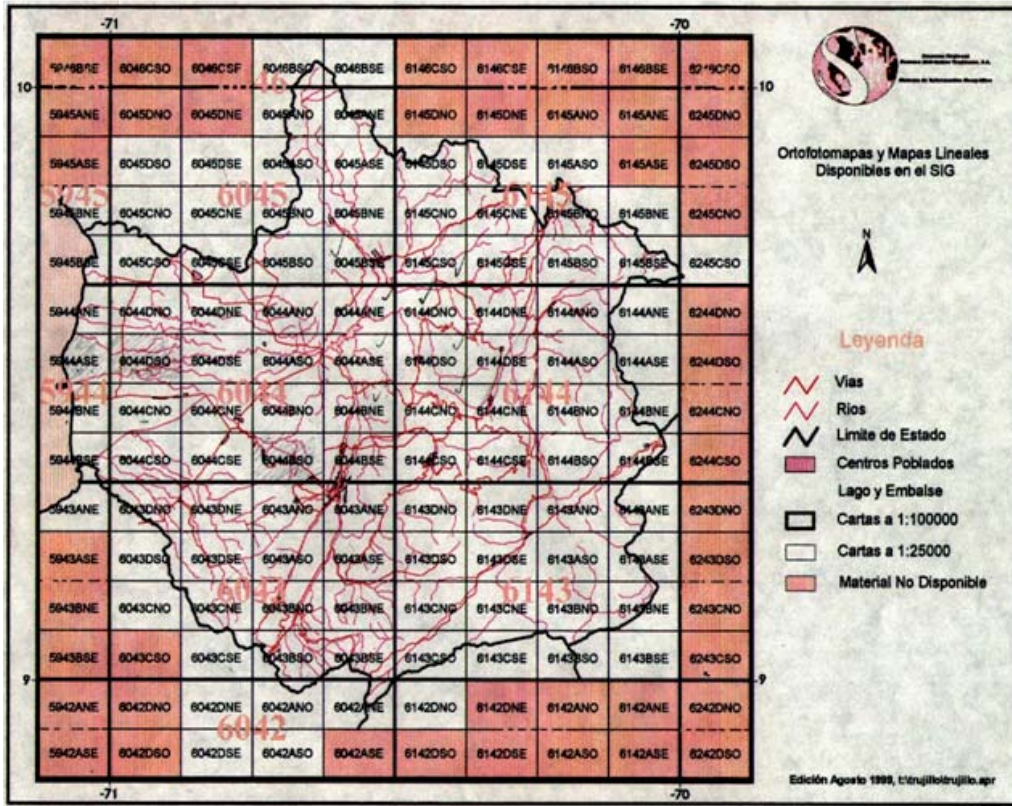


Gráfico 2. Índice de Ortofotomaps del estado Trujillo a escala 1:25.000. Sistema Hidráulico Trujillano (SHT). Edición Agosto 1999. Trujillo.

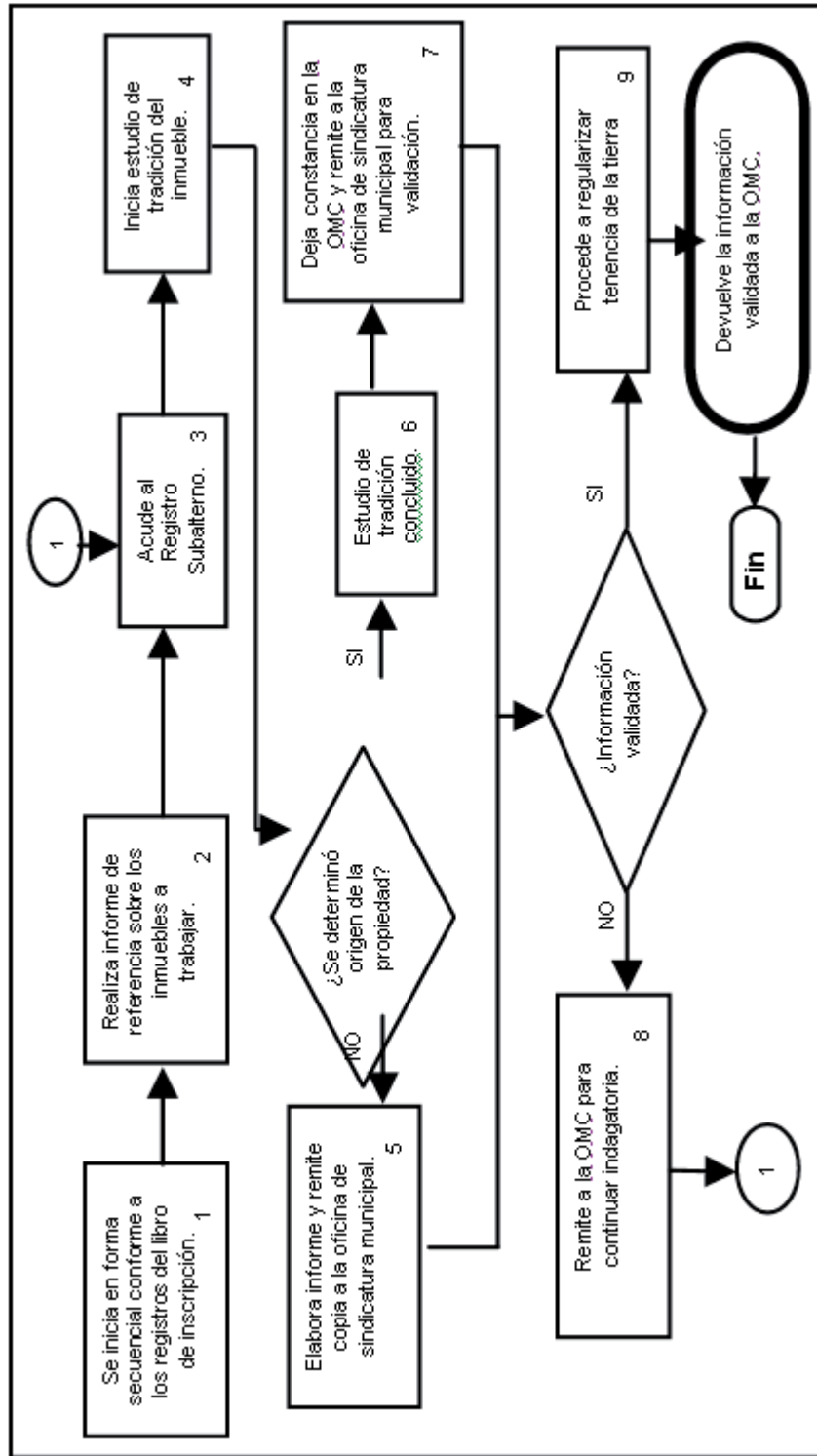


Gráfico 3. Estudio de la Tradición Jurídica de la parcela. IGVSB.2003.

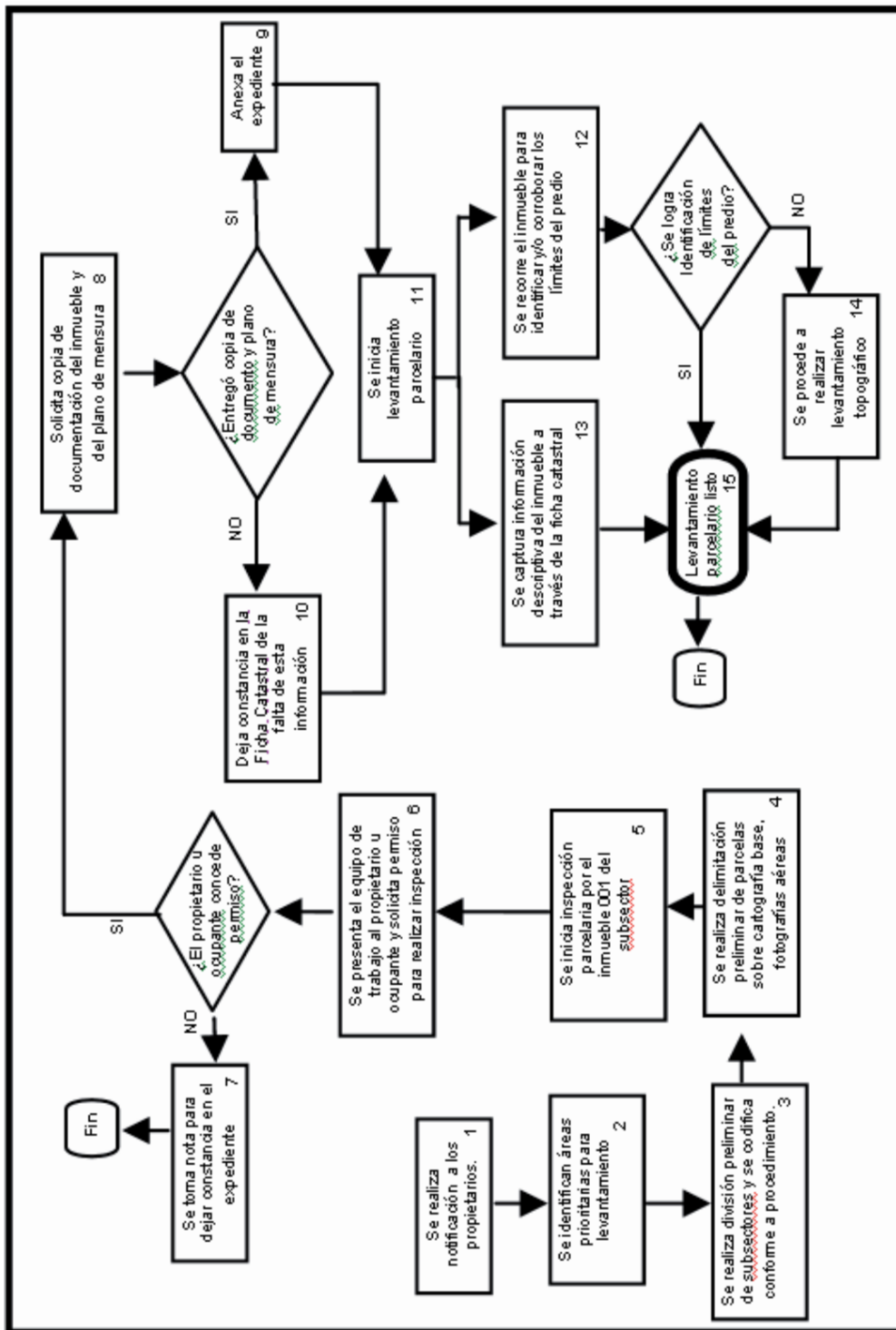
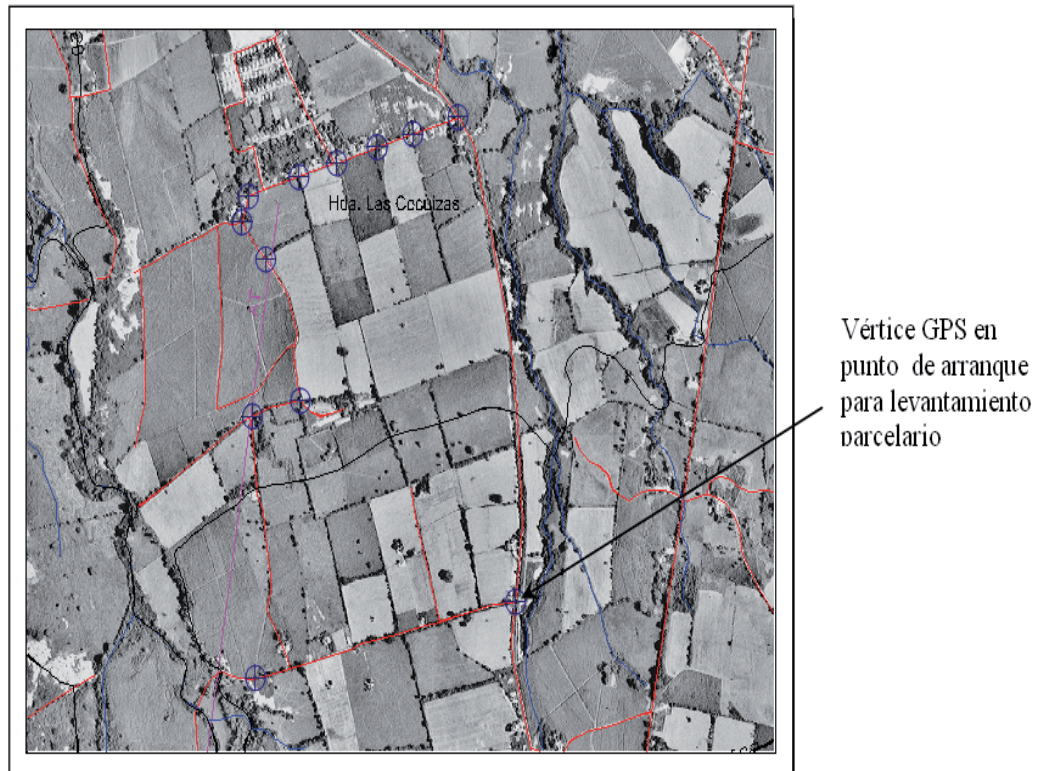


Gráfico 4. Levantamiento Parcelario Rural. IGVSB.2003.



Plano 1. Señalización referencial del vértice GPS en punto de inicio de la poligonal perimetral de un sector del Asentamiento Campesino Las Cocuizas, visualizados en la ortoimagen 6143 IVNO.



Foto 3. Vértice GPS monumentado en punto inicio poligonal perimetral del Asentamiento Campesino Cocuizas. Parroquia La Paz. Municipio Pampán. Trujillo



Foto 4. Control Geodésico TRU2. Pampanito



Foto 5. Control geodésico TRU1. La Cejita. Municipio San Rafael de Carvajal

b. El equipo y material empleado en la campaña de medición fue el siguiente:



Foto 6: Dos receptores GPS Ashtech Promark 2



Foto 7: Dos antenas y cable interfaz antena-receptor GPS



Foto 8. Ilustración de placas con descripción de ubicación del control geodésico

Otros: dos Brújulas; dos jalones GPS con nivel incorporado; dos trípodes; placas de bronce.

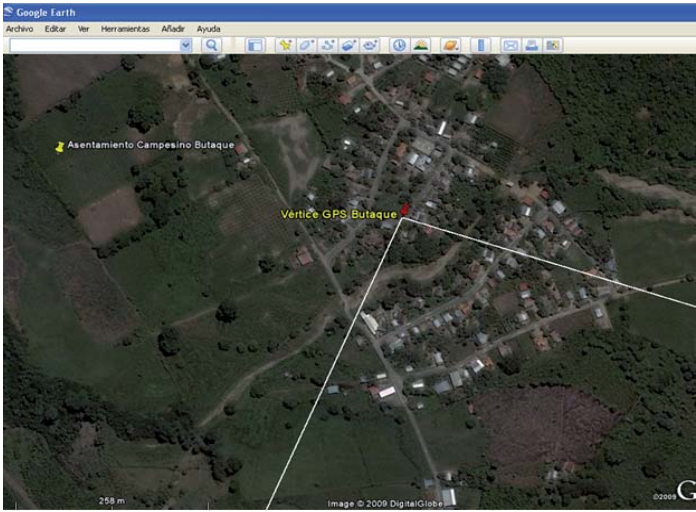


Foto 9. Monumento vértice Butaque

Gráfico 5. Ortoimagen con vista vértice en Butaque

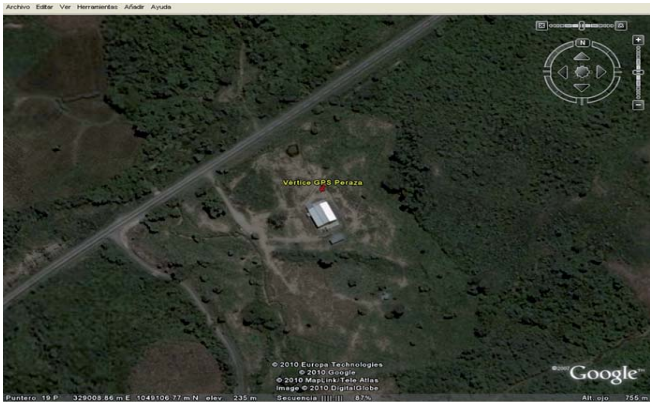


Gráfico 6. Ortoimagen con vista de vértice en Peraza



Foto 10. Monumento vértice

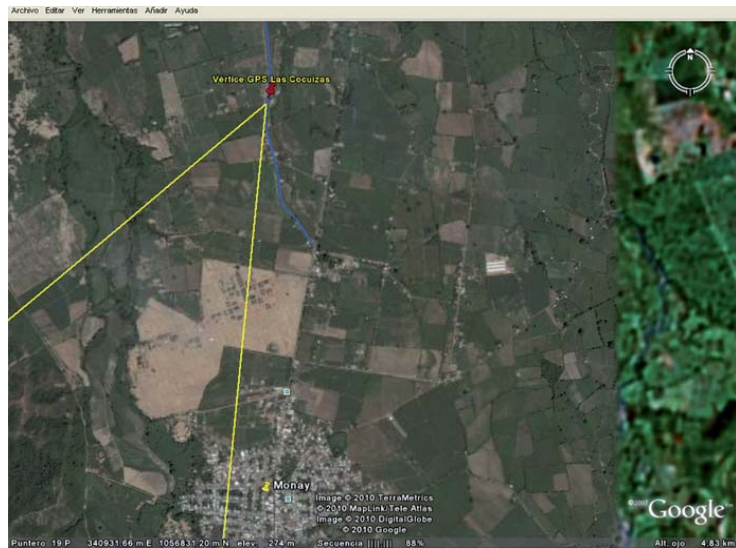


Gráfico 7. Ortoimagen vista vértice Las Cocuizas



Foto 11. Monumento vértice Cocuizas

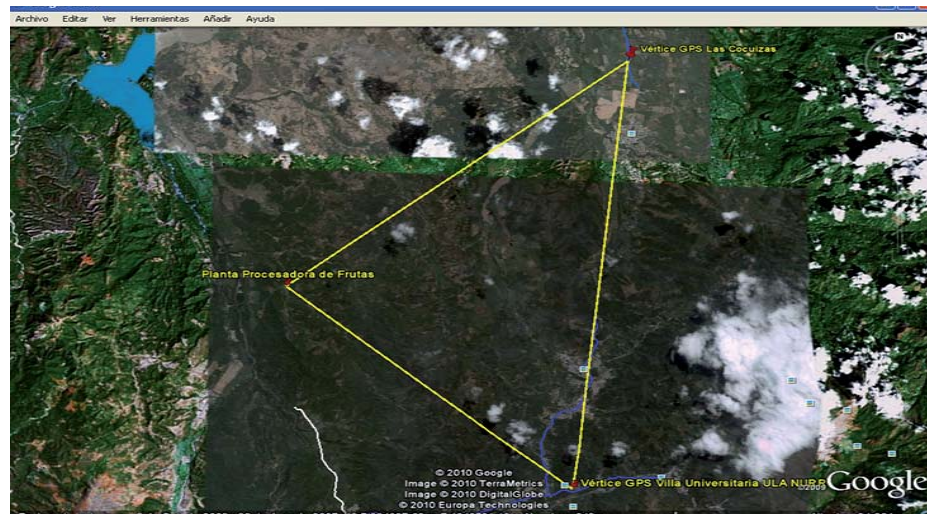


Gráfico 8. Ortoimagen vista Triangulación vértices Villa-Peraza-Cocuizas

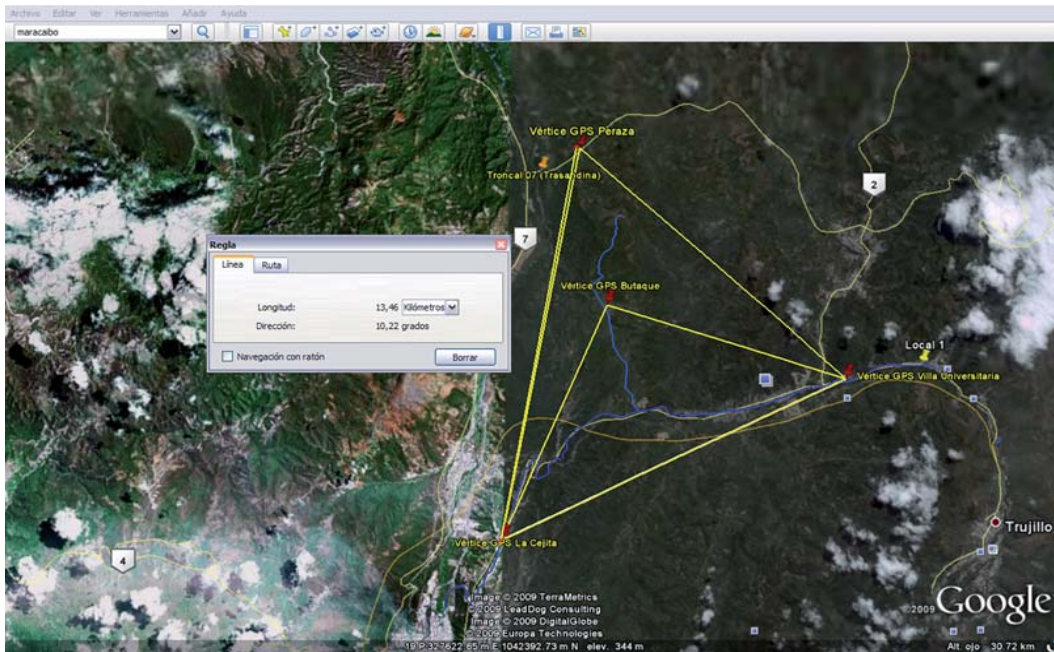


Gráfico 8. Ortoimagen vista Triangulación vértices Villa-Peraza-Cocuizas

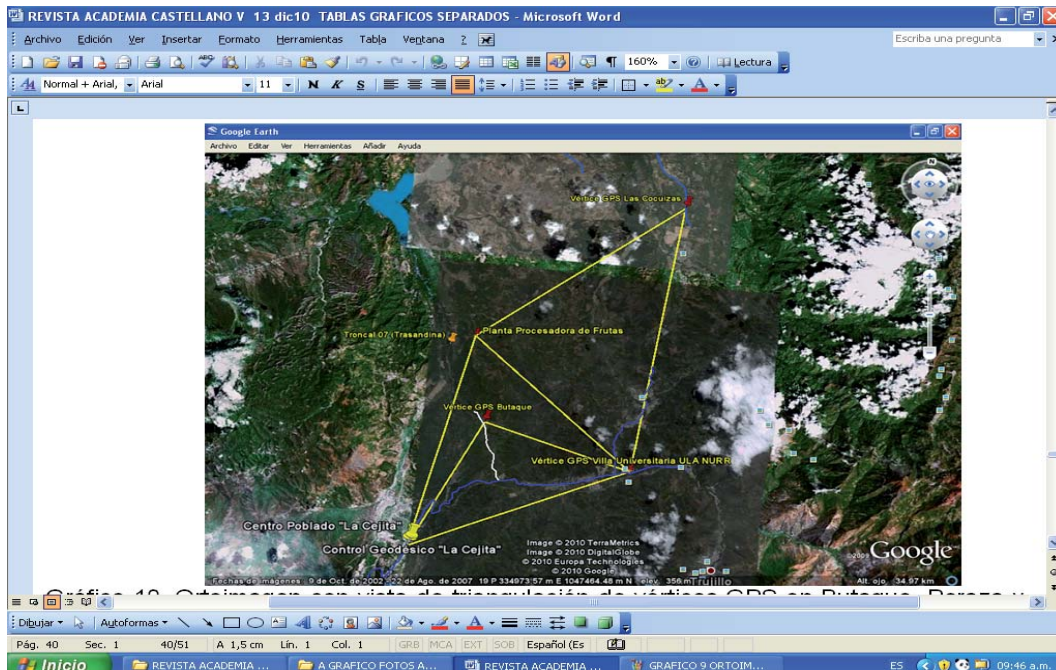


Gráfico 10. Ortoimagen con vista de triangulación de vértices GPS en Butaque, Peraza y Cocuizas.

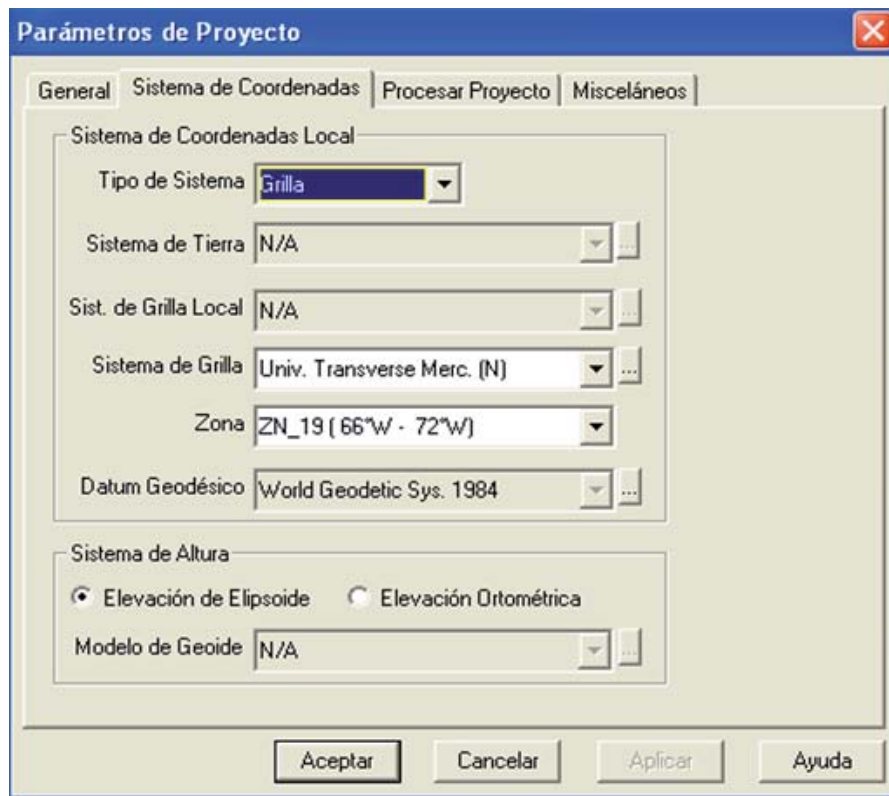


Gráfico 11. Sistema de coordenadas empleado. 2009.

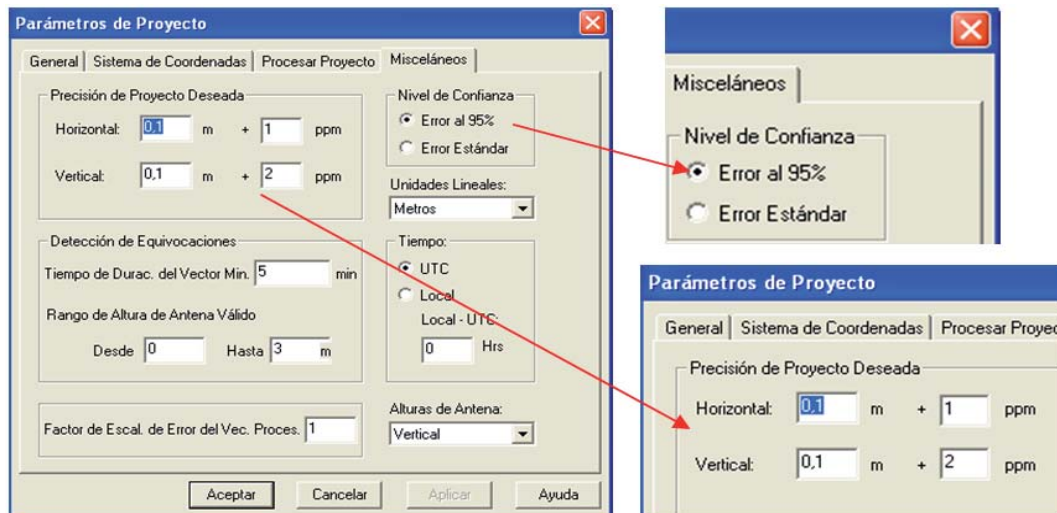


Gráfico 12. Parámetros de precisión y confiabilidad establecidos para el proyecto. 2009

Libro de Trabajo										
	Nombre de Archivo	Hora de Inicio	Hora de Término	Interv. de Grab.	Épocas	Tamaño	Tipo de Med.	Tipo de Antena		
1	BBASEE08.285	11/10/2008 20:02:15	11/10/2008 20:48:20	5,00	554	216K	L1 GPS	Desconocido		
2	BBASEA08.284	10/10/2008 15:28:40	10/10/2008 15:52:20	20,00	72	28K	L1 GPS	Desconocido		
3	BBASEA08.285	11/10/2008 13:58:40	11/10/2008 14:43:20	20,00	135	51K	L1 GPS	Desconocido		
4	BBASEA08.286	12/10/2008 15:49:45	12/10/2008 15:52:00	5,00	28	11K	L1 GPS	Desconocido		
5	BBASEA09.096	06/04/2009 19:44:40	06/04/2009 20:20:10	10,00	214	79K	L1 GPS	Desconocido		
6	BBASEB08.284	10/10/2008 15:55:20	10/10/2008 16:40:40	20,00	137	52K	L1 GPS	Desconocido		
7	BBASEB08.285	11/10/2008 15:24:40	11/10/2008 16:13:00	20,00	146	56K	L1 GPS	Desconocido		
8	BBASEB08.286	12/10/2008 15:54:25	12/10/2008 17:01:30	5,00	806	304K	L1 GPS	Desconocido		
9	BBASEC08.284	10/10/2008 17:41:00	10/10/2008 18:25:00	20,00	133	50K	L1 GPS	Desconocido		
10	BBASEC08.285	11/10/2008 17:05:40	11/10/2008 17:57:00	20,00	155	61K	L1 GPS	Desconocido		
11	BBASED08.285	11/10/2008 17:58:40	11/10/2008 18:44:40	5,00	553	216K	L1 GPS	Desconocido		
12	BR000F08.285	11/10/2008 20:02:15	11/10/2008 20:47:55	5,00	549	220K	L1 GPS	Desconocido		
13	BR000A08.284	10/10/2008 15:29:20	10/10/2008 15:52:40	10,00	141	52K	L1 GPS	Desconocido		
14	BR000A08.285	11/10/2008 13:58:30	11/10/2008 14:43:30	10,00	271	101K	L1 GPS	Desconocido		
15	BR000A08.286	12/10/2008 15:47:30	12/10/2008 15:47:35	5,00	2	1K	L1 GPS	Desconocido		
16	BR000A09.096	06/04/2009 19:44:40	06/04/2009 20:20:10	10,00	214	80K	L1 GPS	Desconocido		
17	BR000B08.284	10/10/2008 15:55:20	10/10/2008 16:38:50	10,00	262	95K	L1 GPS	Desconocido		
18	BR000B08.285	11/10/2008 15:24:40	11/10/2008 16:11:30	10,00	282	107K	L1 GPS	Desconocido		
19	BR000B08.286	12/10/2008 15:49:45	12/10/2008 15:51:15	5,00	19	8K	L1 GPS	Desconocido		
20	BR000C08.284	10/10/2008 17:41:00	10/10/2008 18:23:30	10,00	256	104K	L1 GPS	Desconocido		
21	BR000C08.285	11/10/2008 17:05:30	11/10/2008 17:54:10	10,00	293	115K	L1 GPS	Desconocido		
22	BR000C08.286	12/10/2008 15:54:25	12/10/2008 17:00:25	5,00	793	309K	L1 GPS	Desconocido		
23	BR000D08.285	11/10/2008 17:56:35	11/10/2008 17:57:05	5,00	7	3K	L1 GPS	Desconocido		
24	BR000E08.285	11/10/2008 17:58:40	11/10/2008 18:43:35	5,00	540	217K	L1 GPS	Desconocido		

Gráfico 13. Libro de trabajo archivos descargados. 2009

Libro de Trabajo

	Identif. de Estación	Altura de Antena	Tipo de Altura	Tipo de Antena	Hora de Inicio	Hora de Término	Nombre de Archivo	Tipo de Obs.
1	VILL	2,500	Vertical	Desconocido	20:02:15	20:48:20	BBASEE08.285	Estático
2	VILL	2,500	Vertical	Desconocido	15:28:40	15:52:20	BBASEA08.284	Estático
3	BUTA	2,500	Vertical	Desconocido	13:58:40	14:43:20	BBASEA08.285	Estático
4	PERA	2,500	Vertical	Desconocido	15:49:45	15:52:00	BBASEA08.286	Estático
5	PERA	2,500	Vertical	Desconocido	19:44:40	20:20:10	BBASEA09.096	Estático
6	VILL	2,500	Vertical	Desconocido	15:55:20	16:40:40	BBASEB08.284	Estático
7	VILL	2,500	Vertical	Desconocido	15:24:40	16:13:00	BBASEB08.285	Estático
8	PERA	2,500	Vertical	Desconocido	15:54:25	17:01:30	BBASEB08.286	Estático
9	VILL	2,500	Vertical	Desconocido	17:41:00	18:25:00	BBASEC08.284	Estático
10	VILL	2,500	Vertical	Desconocido	17:05:40	17:57:00	BBASEC08.285	Estático
11	VILL	2,500	Vertical	Desconocido	17:58:40	18:44:40	BBASED08.285	Estático
12	COCU	2,500	Vertical	Desconocido	20:02:15	20:47:55	BR000F08.285	Estático
13	CEJI	2,500	Vertical	Desconocido	15:23:20	15:52:40	BR000A08.284	Estático
14	CEJI	2,500	Vertical	Desconocido	13:58:30	14:43:30	BR000A08.285	Estático
15	COCU	2,500	Vertical	Desconocido	15:47:30	15:47:35	BR000A08.286	Estático
16	CEJI	2,500	Vertical	Desconocido	19:44:40	20:20:10	BR000A09.096	Estático
17	CEJI	2,500	Vertical	Desconocido	15:55:20	16:38:50	BR000B08.284	Estático
18	CEJI	2,500	Vertical	Desconocido	15:24:40	16:11:30	BR000B08.285	Estático
19	COCU	2,500	Vertical	Desconocido	15:49:45	15:51:15	BR000B08.286	Estático
20	BUTA	2,500	Vertical	Desconocido	17:41:00	18:23:30	BR000C08.284	Estático
21	PERA	2,500	Vertical	Desconocido	17:05:30	17:54:10	BR000C08.285	Estático
22	COCU	2,500	Vertical	Desconocido	15:54:25	17:00:25	BR000C08.286	Estático
23	PERA	2,500	Vertical	Desconocido	17:56:35	17:57:05	BR000D08.285	Estático
24	PERA	2,500	Vertical	Desconocido	17:58:40	18:43:35	BR000E08.285	Estático

Archivos Observaciones Estaciones Estación de Control Vectores Repetir Vectores Circuito Cerrado Enlace de Control Análisis de Ajuste Prec

Listo UTC Univ. Transverse Merc. (N) Metros NUM

Gráfico 14. Libro de trabajo observaciones de los puntos. 2009

Administrador de Proyectos de Estudio - [Libro de Trabajo]

Proyecto Editar Ejecutar Ver Herramientas Ventana Ayuda

Identif. de Estación	Descriptor de Estación	Este	Err. al 95%	Norte	Err. al 95%	Altura de Elips.	Err. al 95%	Tipo	Fijo
1	VILLA SABADO COCU	337935,571	0,000	1041373,560	0,000	392,497	0,000	Hor/Ver	Hor/Ver
2	LA CEJITA VIERNES RO	326571,795	0,000	1035982,542	0,000	496,187	0,000	Hor/Ver	Hor/Ver

Estaciones Estación de Control Vectores Repetir Vectores Circuito Cerrado Enlace de Control Análisis de Ajuste Precisión Rel. de Red

Gráfico 15. Estación de control fijada en TRU2 (Villa) y valores de coordenadas de la estación TRU1 (La Cejita) sin ajuste. 2009.