

PUNTO DE VISTA

Las técnicas geomáticas aplicadas en la agricultura: El catastro agrícola

Geomatics applied in agriculture: The agricultural cadastre

Dámaso R. Ponvert-Delisle¹, Felipe Samuel Kelly² e Inés Reyes²

RESUMEN. Las técnicas Geomáticas, Geoinformáticas o de Geoinformación, como se prefiera nombrarlas, son un conjunto de tecnologías geoespaciales así como programas informáticos especializados para el análisis de los datos y su representación espacial. Entre las más importantes, destacan la Teledetección, los Sistemas de Información Geográfica (SIG), los Sistemas de Posicionamiento Global (GPS) y la Cartografía, así como software para el procesamiento digital y representación CAD entre otros. Hoy en día sería casi imposible gestionar los procesos agrarios sin recurrir al empleo de alguna de estas técnicas. Una de las herramientas cartográficas temáticas fundamentales son los mapas catastrales, definidos como documentos cartográficos que representan los bienes inmuebles de un área agrícola con suficiente detalle espacial para facilitar la gestión a nivel de parcelas, sub-parcelas e incluso a escala intraparcelar. Precisamente el trabajo tiene como objetivo demostrar la necesidad e importancia del empleo de las herramientas catastrales para lograr una gestión agraria y territorial eficiente. Para ello se hace analizar el avance del catastro como sistema en Cuba, llegando a la concepción contemporánea y se particulariza en los catastros especializados para el sector, mostrando un ejemplo concreto que permite a los directivos y especialistas de las PyMES apreciar sus bondades.

Palabras clave: Geomática, Cartografía, Catastro, Mapas, Agricultura, Gestión agraria

ABSTRACT. Geomatics, Geoinformatics or Geoinformation techniques, like it is preferred to name them, they are a group of the geospatial technologies as well as specialized computer programs in data analysis and its spatial representation. Among the most important highlights Remote Sensing, the Geographical Information Systems (GIS), the Global Positioning Systems (GPS) and the Cartography, as well as software for the digital processing and CAD representation among others. Today in day would be almost impossible to management the agrarian processes without appealing to the employment of some of these techniques. One of the fundamental thematic cartographic tools are the cadastral maps, defined as cartographic documents that represent the goods properties of an agricultural area with enough it spatial details to facilitate the management at level of parcels, sub-parcels and even to inside of the parcels scale. The work in fact has as objective to demonstrate the necessity and importance of the employment of the cadastral tools to achieve an efficient agrarian and territorial management. For it the advance of the cadastre like system in Cuba is exposed, arriving to the contemporary conception and emphasizing in the specialized kind of cadastres for the branch, showing a concrete example which allow to managers and specialist of the PyMES to appreciate their kindness.

Keywords: Geomatics, Cartography, Cadastre, Maps, Agriculture, Agrarian management

INTRODUCCIÓN

Las tecnologías Geomáticas, Geoinformáticas o de Geoinformación, como se prefiera nombrarlas, son un conjunto de tecnologías geoespaciales, así como programas informáticos especializados empleados en el análisis de los datos sobre

la tierra y su representación espacial. Hoy en día sería casi imposible gestionar los procesos agrarios sin recurrir al empleo de alguna de ellas, ya que los profesionales modernos de las ciencias agropecuarias, están necesitados de apreciar

Recibido 09/05/11, **aprobado** 20/07/12, **trabajo** 61/12, **puntos de vista**.

¹ Dr. C., Profesor, Universidad Agraria de La Habana (UNAH), Facultad de Ciencias Técnicas, Grupo de Investigaciones Agrofísicas (GIAF), Autopista Nacional km 231/2 y Carretera a Tapaste, San José de Las Lajas, C.P: 32700, Provincia Mayabeque, Cuba, E-✉: dponvert@isch.edu.cu

² Agencia de Catastro, Empresa GEOCUBA-Investigación y Consultoría, Loma y 39 s/n, Nuevo Vedado, C.P: 10600, Plaza de la Revolución, La Habana, Cuba.

y evaluar acciones que provocan las fuerzas productivas y la naturaleza sobre la producción agropecuaria. Estas incluyen a los Sistemas Geodésicos de Referencia, los Sistemas de Posicionamiento Global (GPS), la Cartografía, la Fotogrametría, la Teledetección Espacial y los Sistemas de Información Geográfica (SIG). Las mismas, se sustentan en los sistemas de conocimientos, teorías y conceptos de las ciencias matemáticas, física, química, la astronomía, la geodesia física y la tecnología espacial; así como en el uso y manejo de bases de datos, computación gráfica y la inteligencia artificial (Konecny, 2003).

La tendencia contemporánea en países desarrollados y en muchos países en vías de desarrollo es introducir y aplicar en un grado cada vez mayor estas tecnologías en los distintos procesos de la gestión agraria. Es lo algunos llaman la "geomatización de la agricultura". En el caso particular de Cuba, la introducción de estas técnicas ha sido muy lenta, dado por varios factores entre los que cabe citar, en primer lugar, la falta de competencias y capacidades en parte del capital humano de las entidades agropecuarias. También, ha influido el costo relativo de estas tecnologías, productos derivados y servicios en el mercado internacional, y la inexistencia de una política adecuada que permita la introducción paulatina de las tecnologías y la formación de capacidades en los futuros técnicos, directivos y especialistas del sector. Aún con estas limitantes, en algunas entidades se aprecia el interés por su introducción y algunos resultados modestos.

Entre las aplicaciones tradicionales claves en áreas especiales de interés económico y profesional, una de las herramientas de Geoinformación que ha adquirido un desarrollo significativo en los últimos 20 años ha sido el Catastro y en cierta medida el Catastro Agrícola, que como herramienta cartográfica base para la gestión agraria a nivel de parcelas, adquiere una importancia apreciable para el manejo de los procesos agrarios, medioambientales y la gestión de riesgos de desastres, y consecuentemente, en la toma de decisiones sobre estos aspectos, sobre todo a escala local, que es la básica en las entidades agropecuarias (fincas, granjas, complejos agroindustriales, etc.) y en las pequeñas y medianas empresas agropecuarias (PyMES).

Por ello es imprescindible que en los directivos, especialistas, técnicos y trabajadores agropecuarios, cada uno a su nivel, manejen los conceptos y herramientas que le proporcionan los sistemas de catastros creados en sus respectivas entidades, para lo cual son necesarias un conjunto de condiciones técnicas y organizativas que facilitarían la implementación de los procesos catastrales.

El Sistema Catastral en Cuba. Perspectiva Histórica

Definiciones clave para comprender la esencia del Catastro

En Cuba, la Norma Cubana NC 57-18 de 1983, establece algunas definiciones que son clave para la comprensión y funcionamiento del Catastro en el escenario nacional.

Catastro Nacional: Expresión gráfica y literal de los bie-

nes inmuebles del país, que abarca la posesión inmobiliaria de las personas naturales y jurídicas, mediante la cual se obtiene el conocimiento real del territorio nacional. Es un registro en el que se inscribe la delimitación precisa de las unidades fundamentales en que a los efectos del catastro se divide el territorio nacional.

Parcela: Unidad técnica básica del catastro nacional, constituida por una extensión definida y delimitada por elementos físicos identificables y reconocibles por su posesión, uso del suelo, y configuración; en ella se representa gráficamente la forma del uso del suelo, expresada generalmente por un símbolo convencional y un número de registro dentro de la zona catastral a la cual pertenece; además, literalmente se ubica en la provincia, municipio, zona catastral y hoja del mapa catastral en la cual se encuentra total o parcialmente en su mayor proporción; también de forma codificada en el listado parcelario aparecen el poseedor a la cual pertenece; o por quién está siendo explotada; su superficie expresada hasta la centésima de hectárea, tipo de superficie, y tipo de uso, sector, rama y sub-rama de la economía nacional a la cual pertenece su poseedor.

Mapificación catastral: Conjunto de procedimientos laborales con el objetivo de realizar el Catastro nacional.

Escala del mapa catastral: La escala fundamental para la mapificación catastral es 1:10.000, teniendo como complementaria la escala 1:25.000 para los territorios extensos con pocos contornos o elementos planimétricos de interés catastral. También existe la escala complementaria 1:5.000, que se emplea en territorios de extensión limitada, donde se estima existe una elevada densidad de parcelas por km², dando origen a un mapa excesivamente cargado. La mapificación a esta escala dentro de un municipio dado, se realiza en bloques compactos teniendo en cuenta la superficie completa de las hojas de mapas a escala 1:10.000.

En el Catastro Nacional de acuerdo al uso de la Tierra de las parcelas, se ha establecido una clasificación, que es la vigente en la actualidad, aunque la misma requiere ser perfeccionada y actualizada con relación a los tipos de usos actuales y potenciales. Una de los tipos de superficie, y de los más importantes a los efectos del presente trabajo es la *Superficie Agrícola*. Como ella, en la Norma NC 57-18, se establecen otros 8 tipos de superficies, algunas de ellas con varias subclases. La *Superficie Agrícola*, tal como se maneja en dicha norma, ha recibido el código 20 y los tipos de usos que se han considerado en ella aparecen reflejados en la Tabla 1. Otros conceptos y definiciones relacionados se establecen en la Norma NC 57-95.

En consecuencia, ¿cuál sería el aporte del catastro a las políticas de desarrollo rural? En primer lugar, el catastro provee información de primera mano para la toma de decisiones sobre la estructura de la tierra, sobre su uso, su valor, y sobre la dinámica y evolución de la tierra y bienes inmobiliarios rurales. En segundo lugar, permite evaluar las tierras en términos de su productividad y de su vocación, su uso actual y potencial, conformando una base de información sobre las limitan-

tes y restricciones de uso de la oferta agroecológica. En tercer término, proporciona información relativa a factores sociales, económicos, ambientales y de desarrollo territorial relativo, facilitando a través del modelamiento de las zonas homogéneas geoeconómicas rurales o áreas homogéneas de tierra, un punto de referencia para la planificación de las inversiones, el desarrollo agroindustrial, la organización de complejos productivos, y en general, la planificación del desarrollo rural integrado. Finalmente la información generada por el catastro y expresada en bases de datos catastrales sobre el uso y tenencia de la tierra, su dinámica y evolución, proporciona valiosas evidencias como materia prima del análisis de los estudios de la problemática agraria y rural (Gómez, *et al.*, 2008).

Del catastro tradicional al moderno

El término “tradicional” se introduce para referirse al catastro nacional que se concibió desde su génesis en la época colonial (1745) y se desarrolló en varias etapas hasta el año 2005, en que se comienza a introducir una serie de modificaciones que lo han llevado a un catastro “moderno”.

El primero, tiene como característica fundamental que se realiza mediante técnicas tradicionales que combinan el levantamiento aerofotográfico y trabajos de campo, y cuyo resultado es la representación cartográfica del medio rural (o urbano) a una escala grande, que permita apreciar los objetos inmobiliarios con suficiente nivel de detalles.

En la actualidad, el país cuenta con el Catastro Nacional de las zonas rurales mapificado fundamentalmente a la escala 1:10.000, que constituye el Mapa Oficial del Catastro Nacional de la República de Cuba, del cual existe la totalidad de las hojas cartográficas de 500 x 500 mm sobre una superficie plana e indeformable de acetato, que garantiza su perdurabilidad; así como toda la información literal digital de las parcelas y sus poseedores, al tiempo que se continua trabajando en la implementación de la información catastral rural en el Sistema Informativo (SI) del Catastro Nacional, aunque se requiere prestar especial interés al empleo de software libre en su diseño e implementación (Velazco *et al.*, 2011). Su contenido abarca todos aquellos objetos (parcelas) con superficies superiores a 2500 m², incluyendo los objetos lineales como carreteras y cursos de agua con un ancho mayor 6 m. Aquellos objetos lineales con un ancho menor de 6 m, no constituyen parcelas, y por lo tanto no se representan, exceptuando las guardarrayas y ríos que se representan mediante un símbolo convencional.

Las informaciones principales del catastro rural son las siguientes: *i) Técnicas*: numeración de las parcelas, delimitación y ubicación de las parcelas, superficies de las parcelas; *ii) Usos de la Tierra*: usos agrícolas, usos no agrícolas y *iii) Tenencia*: nombre o denominación oficial, dirección oficial, sector rama y sub-rama de la economía según el Código de Actividad Económica Fundamental (CAE), regímenes de tenencias y numeración de los tenentes o poseedores (Figura 1).

En el caso de Cuba, la cartografía catastral rural se representa en las siguientes escalas: 1:5.000: Para los lugares de extensión limitada donde existe una elevada densidad de parcelas por km²; 1:10.000: En general para todos los territorios rurales; y 1:25.000: Para zonas extensas con coberturas bastante homogéneas y con elementos planimétricos de interés catastral como son las zonas pantanosas y forestales.

El catastro moderno, se fundamenta en el acervo organizativo, técnico y experiencias acumuladas en los años precedentes,

pero con un basamento más efectivo en los avances tecnológicos y científicos más actuales, entre ellos, las tecnologías geomáticas y en especial la teledetección, los SIG y los GPS, además, los avances en las TICs, las Telecomunicaciones, y el manejo de las Bases de Datos geográficas, entre otros. Todo ello sentó las bases para la creación a partir del año 2006, del nuevo Sistema de Información del Catastro Nacional sobre plataforma SIG, iniciándose los trabajos para su implantación en todo el país, comenzando además, la ejecución del Catastro urbano, aunque de manera lenta y experimental en 19 municipios del país.

El modelo catastral cubano contemporáneo y sus características

La definición de un modelo teórico es especialmente importante para aquellos países, que como Cuba, se plantean la modernización del catastro y que muchas veces tratan de importar erróneamente modelos establecidos desde hace mucho tiempo por países con otras condiciones sociales, legales y económicas, o por empresas privadas que velan por sus propios intereses. Para lograrlo, se ha tomado en cuenta la norma ISO TC 211 -19152 que plantea que, para permitir la flexibilidad de adaptación a los distintos modelos de catastro existentes, hay que partir de la definición de un esquema conceptual compuesto de cuatro elementos, denominados “paquetes independientes” que son los siguientes: 1) Personas; 2) Objetos Inmuebles; 3) Derechos/Responsabilidades/Restricciones; y 4) Geometría/Topología. Esos paquetes integran de una manera ordenada, todos los elementos de un sistema de catastro ideal, sus atributos, sus fuentes, sus unidades, sus relaciones (temporales y espaciales), sus jerarquías y sus representaciones en una forma esquemática y estandarizada.

De aquí que, la definición del modelo para la gestión catastral en Cuba, deba cumplir con el esquema conceptual general planteado en la norma, integrando todas las variables que componen la gestión catastral de acuerdo a las particularidades, tradiciones y necesidades del catastro en el país y cuyo planteamiento funcional y relacional se muestra en el esquema propuesto en la Figura 2.

El modelo parte de la representación de los “objetos inmobiliarios” (1) que son cada uno de los bienes inmuebles del territorio nacional. En el caso del Catastro Nacional de Cuba, los bienes inmuebles constituyen parcelas (rurales o urbanas), que a su vez son la unidad básica de información territorial. El núcleo de este modelo lo constituye el Mapa Base de Datos Catastrales (MBDC) (2), en el cual cada objeto inmobiliario se representa como un elemento que tiene un componente cartográfico y un componente alfanumérico. Para la representación de los objetos inmobiliarios se utiliza un sistema de codificación que identifica las características de cada objeto y a su vez se utiliza para el mantenimiento actualizado de los mismos de forma automatizada. El MBDC es mantenido y actualizado por la “Institución Geocartográfica correspondiente” (3), mientras que su administración corre a cargo de la “Institución Estatal correspondiente” (4). A partir de este MBDC, se generan diferentes tipos de “Informaciones” (5). Estas constituyen un paquete adicional incorporado al modelo en las condiciones concretas de Cuba, siendo las principales los listados, resúmenes, gráficos y diferentes tipos de mapas que se obtienen a diferentes escalas según su objetivo. Algunas de estas informaciones son demandadas y/o exigidas por diferentes Organismos de la Administración Central del Estado y otros Usuarios (6).

TABLA 1. Tipos de usos de la superficie “Agrícola” y sus parcelas correspondientes. Elaboración propia a partir del Anexo CH de la NC 57-18

Tipo de Superficie: AGRÍCOLA		Código: 20
Cod.	Tipo de Uso	Subtipos de parcelas
20.01	CAÑA	Parcelas dedicadas de forma permanente al cultivo de la caña de azúcar Parcelas en preparación cultural actual para la plantación de la caña de azúcar Limón Naranja
20.02	CITRICOS	Toronja Mandarina Lima y otras Solo Acompañado con especies forestales
20.03	CAFE	Acompañado con especies frutales Acompañado de ambas especies Acompañado de cacao y otra categoría Acompañado por cultivos temporales Solo Acompañado con especies forestales
20.04	CACAO	Acompañado con especies frutales Acompañado de ambas especies Acompañado de café y otra categoría Acompañado por cultivos temporales
20.05	FIBRAS	Kenaf Henequén u otras
20.06	ARROZ	Parcelas dedicadas o en preparación cultural para el cultivo del arroz (Se incluyen las zanjas interiores dedicadas al riego y al drenaje. Se excluyen los caminos interiores con anchura superior a 0.6 mm a la escala del mapa con o sin material árido de mejoramiento).
20.07	TABACO	Parcelas dedicadas o en preparación cultural para la plantación del cultivo. Parcelas dedicadas a semilleros de tabaco Piña, Plátano (fruta y vianda), fruta bomba
20.08	OTROS FRUTALES	Coco Mango, aguacate, guayaba, anonáceas, caimito, mamey, ciruela, bija, granada y otros. Arboledas
20.09	CULTIVOS VARIOS (GRANOS, HORTALIZAS, TUBERCULOS Y RAICES)	Parcelas dedicadas o en preparación cultural para la siembra o plantación de los cultivos, de granos: maíz, frijoles, maní, ajonjolí y otros.
		Parcelas dedicadas o en preparación cultural para la siembra de hortalizas: tomate, cebolla, ají, pepino, col, berro, berenjena, lechuga, habichuela, chayote, remolacha, zanahoria, nabo, perejil, ajo, otros. Parcelas dedicadas o en preparación cultural para la siembra de raíces y tubérculos: papa, malanga, yuca, boniato, ñame y otros (melón y calabaza).
20.11	PASTO NO CULTIVADO	Parcelas ocupadas por gramíneas de crecimiento espontáneo que pueden ser utilizadas directamente del suelo para su alimentación por cualquier tipo de ganadería y que no recibe atención cultural sistemáticamente. Se incluyen aquellas parcelas invadidas por especies indeseables hasta tanto exista una superficie aprovechable del 50% o más, de lo contrario se clasifica en otra categoría de uso del suelo.
20.12	PASTO CULTIVADO	Parcelas dedicadas y en explotación actual de especies vegetales que pueden servir como pasto directo por cualquier tipo de ganadería o como forraje, que han sido sembradas o plantadas por el hombre y recibe sistemáticamente su atención cultural. Se incluyen a todas las parcelas ocupadas especies dedicadas a pastos tales como gramíneas, leguminosas, etc.
20.13	OTROS CULTIVOS NO CLASIFICADOS	Se incluyen a las parcelas dedicadas a las plantaciones de flores, plantas medicinales, plantas esenciales, y otras de características similares.
20.14	SUPERFICIE OCIOSA	Parcelas que estando aptas para ser cultivadas, no tienen utilización agrícola alguna en las fechas de la investigación desde un tiempo prudencial anterior y que por sus características es posible proceder a su preparación y siembra. Se incluyen aquellas parcelas cubiertas en su mayor parte por algún tipo de arbusto o yerba de poca utilidad directa conocida como manigua.

El Catastro Agrícola en Cuba

El catastro agrícola. Tipología y características

El catastro agrícola es un catastro diseñado para satisfacer las necesidades de la gestión agraria. Con la realización del Catastro Nacional en Cuba, se cuenta por primera vez con un registro gráfico y literal sobre el uso, tenencia y extensión de la tierra, que permite establecer con el rigor técnico y sistematicidad, el adecuado control e información sobre los cambios que se producen en este recurso tan importante, sirviendo a su vez como base para el cumplimiento de múltiples objetivos.

Uno de los logros del catastro en Cuba, fue la confección de los Registros Especializados, durante los años 90, empleándose como información base el mapa catastral realizado a escala 1:10.000, para generar este tipo de productos. El primero de ellos, fue el Registro Especializado Cañero (REC), realizado para servir de herramienta cartográfica a escala intraparciliaria en la gestión de los recursos de la agroindustria azucarera: plantaciones; producción cañera, planificación del uso de la tierra, control de la cobertura, planificación de la cosecha, aplicación de insumos, estimación del rendimiento, etc. Aunque esta actividad decayó desde la última década del siglo XX, hasta la actualidad, se logró aun con estos altibajos, generalizar este tipo de producto catastral en todo el territorio nacional con resultados satisfactorios.

Otros registros especializados realizados en ese tiempo fueron el Registro Especializado para el Cafeto y el Registro Especializado para los Cítricos, en lo fundamental, siguiendo las mismas pautas que para el caso del REC, sin que sus resultados alcanzaran el mismo grado de prioridad y de generalización. Destacan también los catastros con interés agropecuario, desarrollados por Samuel y Salas (2008), conocidos como el Inventario Catastral Pecuario (FS_GEOPEC) y el Sistema Informativo Territorial FS_AGROSIG que tuvieron su aplicación práctica en el ordenamiento territorial de la Empresa Pecuaria “Niña Bonita” y la Empresa de Cultivos Varios de La Habana respectivamente.

Hoy, con el desarrollo de un sistema informativo automatizado para el Catastro Nacional, la situación se torna diferente, pues se garantiza la necesaria vinculación entre los datos gráficos y literales, facilitando el manejo y la actualización de los mismos. No obstante, los datos catastrales no llegan a satisfacer las necesidades particulares de disímiles usuarios y es por ello que el desarrollo del catastro especializado cobra un interés adicional. De aquí, que el catastro especializado en nuestro país tiene como tarea fundamental, la de crear un registro gráfico y literal de inmuebles con información específica en función de las características de cada inmueble. Considerando estos antecedentes, se desarrollan las bases cartográficas catastrales que servirán de apoyo a la gestión agraria, medioambiental y de riesgo de desastres tomando como referencia los trabajos realizados del REC, de lo cual se muestra un ejemplo a continuación.

Ejemplos de aplicaciones catastrales

Para ilustrar los aspectos funcionales y metodológicos tenidos en cuenta en la elaboración de un catastro agrícola, se presenta como caso de estudio el del “Catastro Especializado para el Cultivo de la Caña de Azúcar en la Unidad Básica de Producción Cooperativa (UBPC) Chapeo”, de la Empresa Azucarera “Antonio Sánchez”, provincia Cienfuegos.

Ubicación: La UBPC “Chapeo”, pertenece a la Empresa “Antonio Sánchez” del Grupo Empresarial CUBAZUCAR. Está ubicada en las inmediaciones del municipio “Aguada de Pasajeros”, provincia “Cienfuegos”, teniendo como coordenadas centrales X 511.445,98 m Y 276.021,17 m, tal como se aprecia en a Figura 3.

Objetivo: Apoyar los procesos de toma de decisiones por parte de los empresarios y especialistas de la entidad empresarial de base.

Sus características principales son:

Base Cartográfica: La base cartográfica utilizada es el Mapa Oficial del Catastro Nacional (mapa catastral) a escala 1:10.000, confeccionado mediante métodos aerocartográficos (confección de fotoplanos y restitución fotogramétrica) completados con levantamientos topográficos de campo. Este está confeccionado para todo el país, habiéndose tomado el fragmento que contiene los límites administrativos de la UBPC, estando su ejecución inicial a cargo de la empresa territorial correspondiente, perteneciente al Grupo Empresarial GEOCUBA.

Bases de datos alfanuméricas: Paralelamente a la creación de las capas temáticas en formato digital vectorial, y con el fin de unificar criterios para los análisis espaciales ulteriores, a cada parcela de cada capa se le asignó un conjunto de atributos alfanuméricos para caracterizarlas cualitativa y cuantitativamente (nombres y códigos) de acuerdo a la Norma NC-57-18 ya mencionada. Como resultado de la integración en una base de datos geoespacial de la base cartográfica, los datos alfanuméricos y otros datos de carácter territorial, surge el Mapa Base de Datos Catastrales como se muestra en la Figura 2, del cual se generan un conjunto de informaciones catastrales como es el caso del Mapa Catastral Especializado de la UBPC que se muestra en la Figura 4.

Mapa catastral especializado: para confeccionar el Mapa Catastral Especializado para el Cultivo de la Caña de Azúcar de la UBPC “Chapeo”, se utilizaron las BD gráficas y alfanuméricas integradas en el Mapa Base de Datos Catastrales (MBDC), basándose en la selección y especialización de objetos cartográficos. La generación del documento cartográfico es posible mediante un grupo de acciones ejecutadas gracias a la implementación de una rutina informática programada en el Sistema Informativo del Catastro Nacional. Para este caso concreto, los procesos que permitieron sintetizar la información de las bases de datos y generar la cartografía catastral a la escala 1:10.000 fueron:

1) Identificación y selección de las parcelas de la unidad productiva; 2) Crear la estructura del registro especializado del cultivo de la caña; 3) Crear la estructura de las tablas, 4) Cálculo de superficie; 5) Asignación de atributos; 6) Compilación cartográfica.

Características de empleo: Mapa Catastral Especializado para el Cultivo la Caña de Azúcar de la UBPC “Chapeo”, es una herramienta para apoyar la gestión agraria, medio ambiental y de riesgo de desastres, durante la toma de decisiones de los directivos, técnicos y especialistas de la entidad empresarial. El mismo facilita la apreciación y evaluación de un conjunto de acciones relativas a: 1) La estructura de la tierra: para ejercer la planificación y organización de los recursos natura-

les existentes; 2) El uso de la tierra: para la asignación de este en función de su vocación agro productiva y la planificación de insumos; 3) Al valor catastral: para calcular las variables impositivas de los inmuebles; 4) La dinámica y evolución de la tierra: para conocer la fluctuación del valor inmobiliario, registrar estas variaciones y conocer sus causas; 5) El uso actual y potencial: para establecer políticas y estrategias de sostenibilidad conociendo los factores limitantes; 6) Las inversiones más apropiadas y su ubicación; 7) Análisis de la problemática agraria y rural: familias, bienes y servicios ambientales, recursos y medios de vida, capacidades; y 8) Las condiciones de riesgo de desastre: para conocer los factores de vulnerabilidad y su localización.

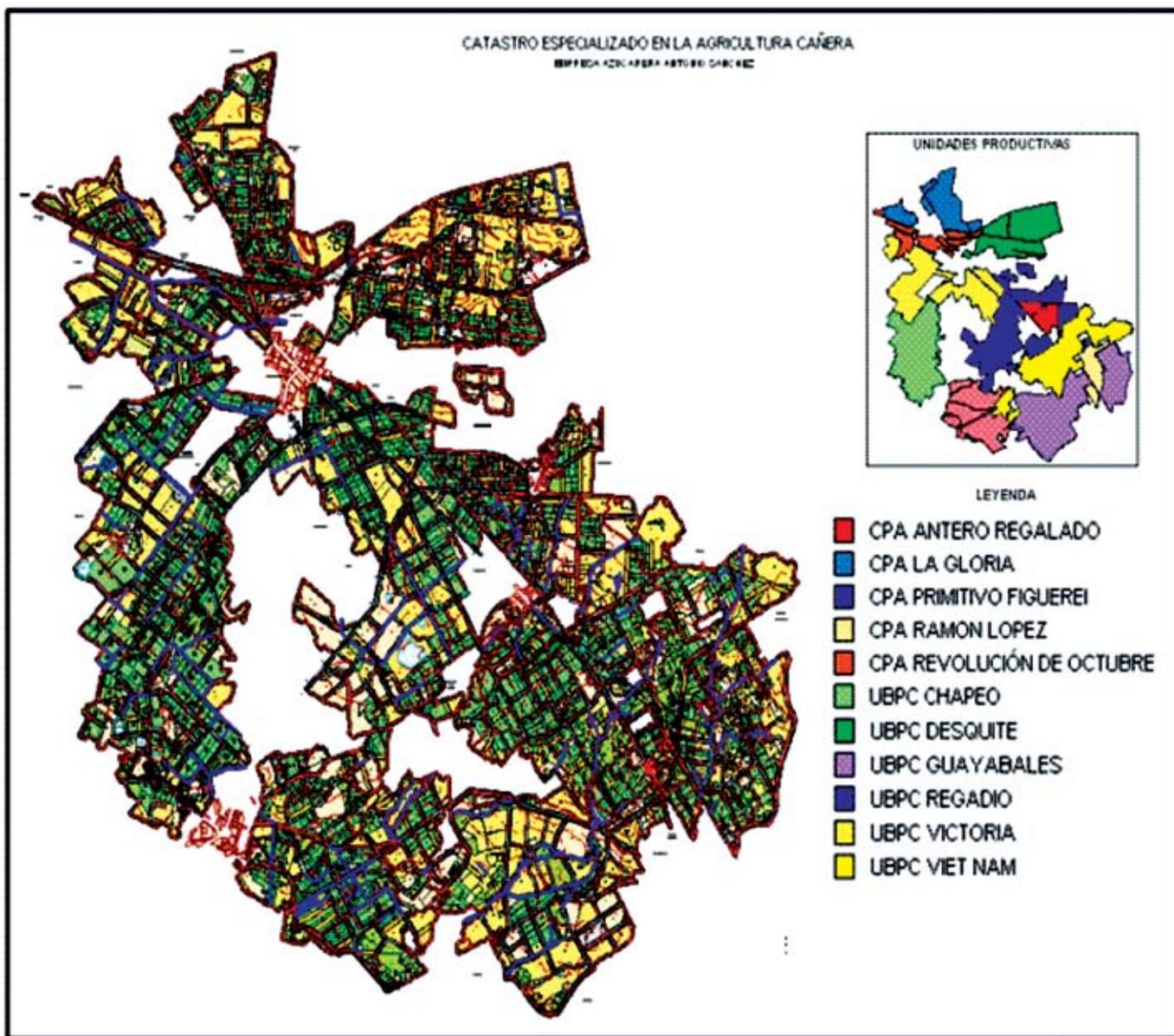


FIGURA 3. Ubicación geográfica de la Empresa Azucarera “Antonio Sánchez”. Fuente: Adaptado del REC de la Empresa Azucarera “Antonio Sánchez”, realizado por la Empresa GEOCUBA Cienfuegos, en el año 2007.

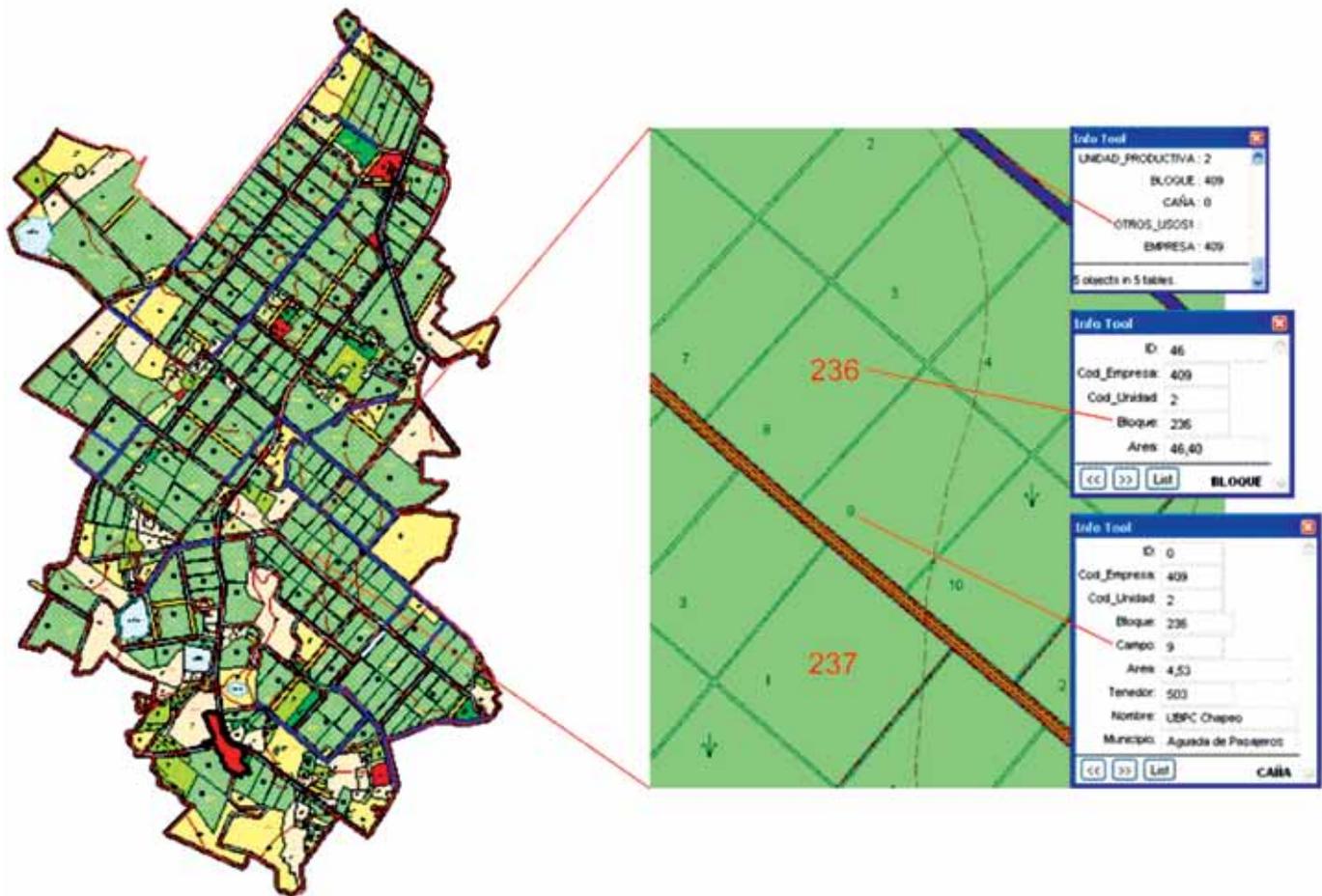


FIGURA 4. Mapa Catastral Especializado para el Cultivo la Caña de Azúcar de la UBPC “Chapeo”. Fuente: Adaptado del REC de la Empresa Azucarera “Antonio Sánchez”, realizado por la Empresa GEOCUBA Cienfuegos, en el año 2007.

CONCLUSIONES

- Que se incrementa la necesidad de utilizar los mapas catastrales y en especial los especializados, para apoyar la toma de decisiones en el sector agrario, sobre todo en lo que tiene que ver con procesos que ocurren a escala parcelaria e intraparcilaria;
- Que tal necesidad está determinada por razones objetivas impuestas por las políticas de desarrollo en el sector, influenciadas por la dinámica de los cambios acaecidos a partir de la aplicación del Decreto-Ley No. 259 y del impulso que se está dando a la aplicación de la agricultura de precisión en una serie de escenarios agrarios;

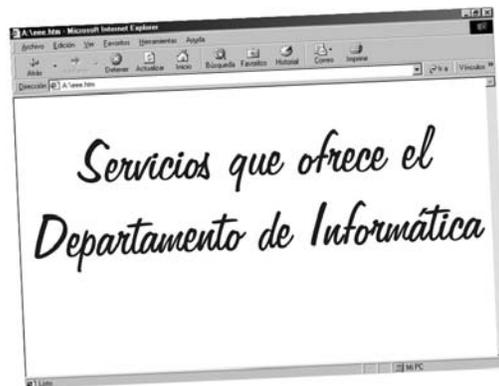
- La pertinencia del modelo de gestión catastral que utiliza como centro el Mapa Base de Datos Catastrales (MBDC), el que permite de manera automatizada la generación de diferentes tipos de mapas temáticos a diferentes escalas y de manera especial los catastros especializados, lo cual constituye un avance tecnológico significativo en las condiciones de Cuba;
- Prestar especial atención en el futuro inmediato a los aspectos jurídicos y al valor catastral de los inmuebles del Catastro Nacional y en especial a los de tipo agropecuarios estudiando experiencias internacionales como las de Chesñevar (2011), Bonilla *et al.*, (2010) y Benigni (2010).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ÁGUILA, M. y D.A. ERBA: *El Rol del Catastro en el Registro del Territorio*, pp. 2, Educación a Distancia, Curso de Impuestos a la Propiedad Inmobiliaria y Valuación de inmuebles, Lincoln Institute and Land Policy, 2006.
2. BENIGNI, M.: “Valuación y Descripción de Parcelas Rústicas. Nuevo Diseño de Valuación”, *Revista de la Red de Expertos Iberoamericanos en Catastro*, 2^{do}. Semestre de 2010, 7:19-25, 2010.
3. BEVACQUA, C. I.: “La Seguridad Informática y los Catastros Futuros”, *Revista de la Red de Expertos Iberoamericanos en Catastro*, 1^{er}. Semestre de 2008. 2:22-25, 2008.
4. BONILLA, D. E., E. C ROBLEDO, Y M. A. LÓPEZ: “Nueva Metodología para el Avalúo de Inmuebles Rurales. Valor Económico por Parcela Rural en San Luis. Análisis para Optimizar su Aplicación”, *Revista de la Red de Expertos Iberoamericanos en Catastro*, 2^{do}. Semestre de 2010, 7:13-18, 2010.

5. CARPAHUPOMA, M.: "Consideraciones para la Implementación de un Gis para el Catastro Urbano-Caso Municipalidad de El Tambo-Huancayo Perú", *Revista de la Red de Expertos Iberoamericanos en Catastro*, 1er. Semestre de 2008, 2: 19-21, 2008.
6. CHESÑEVAR, J.: "Argentina, Nuestras Experiencias. Sobre las Parcelas y su Clasificación", *Revista de la Red de Expertos Iberoamericanos en Catastro*, 1er Semestre de 2011, 8:14-20, 2011.
7. ENEMARK, S.: "La construcción de políticas de información territorial", *Dinamarca, [en línea]*, Disponible en: http://www.fig.net/pub/mexicopapers_span/tS2_enemark. [Consulta: mayo 18 2012].
8. GÓMEZ, I. D. L. BUSTAMANTE y J.H. GRANADOS: "El Catastro Nacional: su quehacer y contribución a las políticas públicas", Bogotá, D.C., Colombia, Análisis Geográfico, *Revista del Instituto Geográfico Agustín Codazzi*, 34: 1-264. 2008.
9. KONECNY, G.: "Recent Global Changes in Geomatics Education", The International Archives of the Photogrammetric, CVI. IGAC, 1988, Instituto Geográfico Agustín Codazzi, *Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, 34(8), 2003.
10. LÓPEZ, R.: "Sistema de Control para Fraccionamientos", *Revista de la Red de Expertos Iberoamericanos en Catastro*, 1er Semestre de 2011, 8:20-33, 2011.
11. NC 57-18.: "Catastro Nacional", *Geodesia y Cartografía. Comité Estatal de Normalización, Nivel Central, La Habana, Cuba*, Vig. Julio 1983
12. NC 57-95.: "Norma Cubana de Actualización del Catastro Nacional, Geodesia y Cartografía". *Comité Estatal de Normalización, Nivel Central, La Habana, Cuba*, Vig. Enero 1986.
13. Norma ISO TC 211 -19152, *Guía de Normas ISO/TC 211, Guía de Normas Edición en español Comité ISO/TC 211 Información Geográfica. Grupo Consultivo de Geomática del IPGH, [en línea]*, Disponible en: www.isotc211.org/ISO_TC_211_Standards_Guide_Spanish.pdf [Consulta: mayo 18 2011].
14. PERPIÑA, C., R. HERNÁN, E. PEÑALVO, D. ALFONSO, N. BRINES, I. QUINTANILLA, I. JAVIER, M. IBARRA Y M. MARTÍNEZ: "Proyecto Agrinova: Desarrollo de un visor con MAPSERVER-KAMAP para el estudio y georreferenciación de parcelas agrícolas", *Mapping, Revista Internacional de Ciencias de la Tierra*, 30:42-48, 2008.
15. SAMUEL, F. Y F.D. SALAS: "Algunas aplicaciones del Catastro Nacional con interés agropecuario", Madrid, España, *Mapping, Revista Internacional de Ciencias de la Tierra*, 130:80-83, 2008.
16. VELAZCO, A.: "Introducción a Inspire", *Revista de la Red de Expertos Iberoamericanos en Catastro*, 1er. Semestre de 2008, 2:10-13, 2008.
17. VELAZCO, A.: "El Modelo Común de Datos Catastrales Europeo", *Revista de la Red de Expertos Iberoamericanos en Catastro*, 2º. Semestre de 2009, 5: 27-34, 2009.
18. VELAZCO, A. y E. RAMÍREZ: "Software Libre versus Software Propietario en las instituciones catastrales", *Revista de la Red de Expertos Iberoamericanos en Catastro*, 1er Semestre de 2011, 8: 37- 40, 2011.

Universidad Agraria de La Habana



Diseño y montaje de Proyectos de Redes

Diseño y montaje de Proyectos de Informática Educativa

Cursos

Diseño de Páginas WEB
Programación bajo ambiente WEB
Programación bajo ambiente Windows
Sistema de información geográfica
Diseño de multimedia
Teleclases

Para mayor información: E_mail: dmedina@isch.edu.cu