



Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Ingeniería  
Escuela de Ingeniería Civil

**IMPLEMENTACIÓN DE MÉTODOS PARA EL  
DESARROLLO DE CATASTRO EN GUATEMALA**

**Marcos Nery Salazar**

Asesorado por el Ing. Carlos Enrique Pinto Alonzo

Guatemala, noviembre de 2014

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**IMPLEMENTACIÓN DE MÉTODOS PARA EL  
DESARROLLO DE CATASTRO EN GUATEMALA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR

**MARCOS NERY SALAZAR**

ASESORADO POR EL ING. CARLOS ENRIQUE PINTO ALONZO

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

**INGENIERO CIVIL**

GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 2014

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA



**NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA**

DECANO	Ing. Murphy Olympto Paiz Recinos
VOCAL I	Ing. Alfredo Enrique Beber Aceituno
VOCAL II	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL III	Inga. Elvia Miriam Ruballos Samayoa
VOCAL IV	Br. Narda Lucía Pacay Barrientos
VOCAL V	Br. Walter Rafael Véliz Muñoz
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

DECANO	Ing. Murphy Olympto Paiz Recinos
EXAMINADOR	Ing. Rafael Enrique Morales Ochoa
EXAMINADOR	Ing. Omar Enrique Medrano Méndez
EXAMINADOR	Ing. Alejandro Castañón López
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

## **HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

### **IMPLEMENTACIÓN DE MÉTODOS PARA EL DESARROLLO DE CATASTRO EN GUATEMALA**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Civil,  
con fecha septiembre, 2014



**Marcos Nery Salazar**

Guatemala 03 de Septiembre de 2014

Ing. Civil Hugo Leonel Montenegro  
Director de la Escuela Ingeniería Civil  
Facultad de Ingeniería  
Universidad San Carlos de Guatemala

Ingeniero Montenegro:

En cumplimiento con lo establecido por el Reglamento de trabajo de Graduación, someto a su aprobación y efectos consiguientes, el protocolo de la propuesta del punto de tesis bajo el título "IMPLEMENTACIÓN DE MÉTODOS PARA EL DESARROLLO DE CATASTRO EN GUATEMALA"; que será elaborado previo a optar al título de Ingeniero Civil en grado de licenciatura, por parte del estudiante Marcos Nery Salazar, de la carrera de Ingeniería Civil con carne 199720584, número de teléfono 55685237/22565793, dirección 18 avenida 20-43 zona 10, Guatemala, Guatemala.

Con la finalidad de contar con la asesoría profesional respectiva, se propone al Ingeniero Civil Carlos Enrique Pinto Alonzo, quién ha manifestado su voluntad de colaborar en este trabajo de graduación. Se adjunta el protocolo el cual está contenido en 10 hojas oficio.

Deseando que la paz de Dios este con usted le deseo buen día.



Atentamente

Carlos Enrique Pinto Alonzo

Profesión: Ingeniero Civil

No. de Colegiado: 7024

Carlos Enrique Pinto Alonzo  
INGENIERO CIVIL  
Col. 7,024  
Profesional Agrimensor No. 331-PA



**USAC**  
**TRICENTENARIA**  
 Universidad de San Carlos de Guatemala

<http://civil.ingenieria.usac.edu.gt>



Universidad de San Carlos de Guatemala  
 FACULTAD DE INGENIERÍA  
 Escuela de Ingeniería Civil

Guatemala,

18 de noviembre de 2014

Ingeniero  
 Hugo Leonel Montenegro Franco  
 Director Escuela Ingeniería Civil  
 Facultad de Ingeniería  
 Universidad de San Carlos

Estimado Ingeniero Montenegro.

Le informo que he revisado el trabajo de graduación IMPLEMENTACIÓN DE MÉTODOS PARA EL DESARROLLO DE CATASTRO EN GUATEMALA, desarrollado por el estudiante de Ingeniería Civil Marcos Nery Salazar, quien contó con la asesoría del Ing. Carlos Enrique Pinto Alonzo.

Considero este trabajo bien desarrollado y representa un aporte para la comunidad del área y habiendo cumplido con los objetivos del referido trabajo doy mi aprobación al mismo solicitando darle el trámite respectivo.

Atentamente,

  
 ID Y ENSEÑANZA A TODOS  
 ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL  
 FACULTAD DE INGENIERIA  
 DEPARTAMENTO  
 DE  
 PLANEAMIENTO  
 USAC  
 Ing. Wuillian Ricardo Von Chavarría  
 Jefe Del Departamento de Planeamiento

/bbdeb.

Mas de 134 años de Trabajo Académico y Mejora Continua





**USAC**  
**TRICENTENARIA**  
 Universidad de San Carlos de Guatemala

<http://civil.ingenieria.usac.edu.gt>

Universidad de San Carlos de Guatemala  
 FACULTAD DE INGENIERÍA  
 Escuela de Ingeniería Civil



El director de la Escuela de Ingeniería Civil, después de conocer el dictamen del Asesor Ing. Carlos Enrique Pinto Alonzo y del Coordinador del Departamento Planeamiento, Ing. Wuillian Ricardo Yon Chavarría, al trabajo de graduación del estudiante Marcos Nery Salazar, titulado **IMPLEMENTACIÓN DE MÉTODOS PARA EL DESARROLLO DE CATASTRO EN GUATEMALA**, da por este medio su aprobación a dicho trabajo.

*Hugo Leonel Montenegro Franco*  
 Ing. Hugo Leonel Montenegro Franco



Guatemala, noviembre 2014.

/bbdeb.

Mas de **134** años de Trabajo Académico y Mejora Continua





Ref. DTG.687-2014

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Civil, al trabajo de graduación titulado: **IMPLEMENTACIÓN DE MÉTODOS PARA EL DESARROLLO DE CATASTRO EN GUATEMALA**, presentado por el estudiante universitario **Marcos Nery Salazar**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, se autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.

Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos  
Decano



Guatemala, noviembre de 2014

## **ACTO QUE DEDICO A:**

### **Mi señor Jesucristo**

Gracias mi señor Jesucristo por haberme salvado y tener la oportunidad de dedicar mi vida a ti mi Dios.

### **Mi madre**

Teresa Salazar, por la bendición de mi señor Jesucristo, que me permitió tenerte en mi niñez y parte de mi juventud.

### **Mi abuela**

Fidelia Moxin Chonay, por criarme y ser el apoyo más grande en vida, lo cual agradezco a mi señor Jesucristo, por tu vida que me dejó gran enseñanza.

### **Mi esposa**

Martha Lidia Morán, el regalo más grande que Dios me ha dado en mi vida, y doy gracias a mi señor Jesucristo por cada bendición que nos permite juntos.

### **Mis hijas**

Doy gracias a mi señor Jesucristo por las princesas Sofia y Eunice Salazar Moran, por ser parte de bendición en sus vidas.

### **Mi asesor**

Carlos Enrique Pinto Alonzo, que sin egoísmo compartió conmigo algo más que conocimientos.

**Mis amigos**

Ana Bella Cordova y Hugo Rivera Pérez, por su ayuda incondicional.

**Amigo de**

Samuel Jiats, por ir luchando en cada **fórmula** proyecto para obtener más logros.

**Amigo**

Wuillian Ricardo Yon Chavarria. Que me apoyó en la etapa más importante de mi carrera.



	1.2.2.8.	Departamento de Primeros Auxilios ..	14
	1.2.3.	Recursos humanos .....	15
	1.2.3.1.	Definición y funciones .....	15
	1.2.3.2.	Evaluación de personal .....	16
	1.2.3.3.	Relaciones laborales .....	16
1.3.		Recursos financieros .....	17
	1.3.1.	Departamento de Finanzas .....	17
	1.3.2.	Asignación presupuestaria .....	17
	1.3.3.	Donaciones.....	18
	1.3.4.	Obras sociales .....	18
	1.3.5.	Gastos .....	19
	1.3.6.	Mantenimiento de equipo técnico .....	19
	1.3.7.	Mantenimiento de oficina .....	20
	1.3.8.	Mantenimiento de edificios .....	21
	1.3.9.	Mantenimiento de vehículos .....	22
	1.3.10.	Servicios de alimentación .....	22
	1.3.11.	Educación de finanza .....	22
2.		CARTOGRAFÍA .....	25
	2.1.	Cartografía en Guatemala .....	25
	2.1.1.	Historia de la cartografía.....	27
	2.1.2.	Perfil del cartógrafo.....	28
	2.1.3.	División de la cartografía .....	29
	2.2.	Mapas topográficos .....	29
	2.2.1.	Escala.....	30
	2.2.2.	Escala grande.....	30
	2.2.3.	Escala mediana .....	31
	2.2.4.	Escala pequeña .....	31
	2.3.	Escalas .....	31

2.3.1.	Escala natural .....	31
2.3.2.	Escala topográfica.....	31
2.3.3.	Escala cartográfica.....	32
2.4.	Curvas de nivel .....	32
2.4.1.	Característica de curvas de nivel .....	33
2.4.2.	Curvas de nivel suplementario.....	33
2.5.	Mapas especiales .....	34
2.5.1.	Mapas temáticos.....	34
2.5.2.	Mapa catastral .....	37
2.6.	Elementos importantes de la cartografía en catastro .....	38
2.6.1.	Beneficios de la información cartográfica.....	39
2.6.2.	Hojas cartográficas .....	39
2.6.3.	Fotointerpretación .....	40
2.7.	Garantía de la propiedad .....	40
2.7.1.	Planeamiento urbano.....	41
2.7.2.	Estudios económicos de la tierra .....	41
2.7.3.	Estudios de factibilidad .....	42
2.8.	Estudios para aprovechamiento de los recursos de la tierra..	42
2.8.1.	Estudios para construcción de carreteras .....	42
2.8.2.	Recursos de minas .....	43
2.8.3.	Estudios para recursos hidráulicos .....	43
2.8.4.	Recursos hidráulicos.....	44
3.	IMPLEMENTACIÓN PARA CATASTRO EN GUATEMALA .....	47
3.1.	El proceso catastral.....	47
3.1.1.	Levantamiento catastral .....	49
3.1.2.	Mantenimiento catastral .....	49
3.1.3.	Actualización catastral .....	51
3.2.	Financiamiento de un proyecto catastral.....	53

3.3.	Aspectos históricos del Registro de la Propiedad.....	53
3.3.1.	Registro de la Propiedad .....	54
3.3.2.	Para qué sirve el Registro de la Propiedad .....	54
3.3.3.	Naturaleza y utilidad del Registro de la Propiedad .	55
3.4.	GPS y catastro.....	56
3.5.	Sistema de posicionamiento satelital GPS .....	58
3.6.	Registro General de la Propiedad.....	59
3.6.1.	Catastro Nacional .....	61
3.6.2.	Municipalidades .....	64
3.7.	Procesos de investigación del Registro de la Propiedad .....	66
4.	ESTUDIOS SOBRE CATASTRO Y REGISTRO.....	71
4.1.	Normas de catastro .....	71
4.1.1.	Brigadas de campo.....	72
4.1.2.	Jefe de brigada .....	72
4.1.3.	Equipo .....	72
4.1.4.	Análisis de información.....	73
4.2.	Trabajo de catastro.....	75
4.2.1.	Trabajo de campo.....	77
4.2.2.	Trabajo de registro.....	77
4.2.3.	Solución de trabajo de campo .....	80
4.2.4.	Solución de trabajo de registro .....	80
4.3.	Mejor uso de los procesos técnicos de catastro .....	81
4.3.1.	Recursos humanos para análisis catastral y registral .....	81
4.3.2.	Secuencia del mejor uso catastral.....	82
4.3.3.	Proceso de análisis catastral y registral.....	84
4.4.	Resultados de análisis catastral y registral.....	85
4.4.1.	Productos de análisis catastral .....	85

4.4.2.	Cálculo del porcentaje de tolerancia .....	87
4.4.3.	Cálculo de área de planimetría .....	87
4.5.	Transporte y equipo de catastro.....	88
4.5.1.	Tipo de transporte .....	89
4.5.2.	Equipo básico .....	89
4.5.3.	Equipo completo .....	90
4.6.	Registro de información y seguimiento .....	90
4.7.	Mapa básico catastral .....	91
4.7.1.	Numeración de mapas rurales .....	92
4.7.2.	Numeración de predios rurales .....	92
4.8.	Obligación tributaria en Guatemala.....	94
CONCLUSIONES .....		97
RECOMENDACIONES .....		99
BIBLIOGRAFÍA.....		101
ANEXOS .....		105



## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

### FIGURAS

1.	Foto satelital, municipio San Lucas Sacatepéquez.....	7
2.	Ortofoto, departamento de Quetzaltenango .....	8
3.	Mapa de Guatemala.....	25
4.	Fotografía aérea.....	27
5.	Mapa antiguo de Centro América.....	27
6.	Mapa topográfico .....	29
7.	Representación de escalas .....	30
8.	Curvas de nivel de terreno .....	32
9.	Curvas de nivel suplementarias .....	33
10.	Mapa climatológico .....	35
11.	Mapa hipsométrico.....	36
12.	Mapa catastral.....	38
13.	Hojas cartográficas de Guatemala .....	40
14.	Mapa de vertientes de Guatemala .....	44
15.	Polígono de GPS conectados .....	57
16.	Representación geométrica de datos GPS .....	59

### TABLAS

I.	Mapa a escala 1:1 000 000 .....	91
II.	Mapa a escala 1:1,000,000.....	92
III.	Manzana Núm. 40 con 4 desmembraciones .....	93



## GLOSARIO

<b>Administración de tierras</b>	Proceso para registrar y divulgar información sobre la propiedad, valor y uso de la tierra con recursos unidos a la misma.
<b>Agrimensura</b>	Técnica de medir las tierras y reproducir sus contornos en planos.
<b>Área cubrimiento</b>	Es la curva resultante de unir todos los puntos dados por las ordenadas de la curva masa.
<b>Cartografía</b>	Es la ciencia cuyo objetivo principal es representar en un mapa una parte o la totalidad de la superficie terrestre.
<b>Centroide</b>	Es el punto interior a un recinto u objeto superficial que caracteriza topológicamente su región interior, y al que suelen ligarse sus atributos; punto central de su geometría.
<b>Certificado catastral</b>	Es el documento expedido por el catastro, mediante el cual se certifica que el plano de un inmueble ha sido debidamente inscrito en esa finca.
<b>Desmembración</b>	Es la porción de terreno producto de la separación de su finca matriz.

<b>Digitalización</b>	Es el procedimiento a través del cual, se incorpora digitalmente material cartográfico disponible en copias en papel. Se pueden utilizar para este proceso mesas digitalizadoras, las cuales permiten calcar las imágenes de los planos a la pantalla del equipo de cómputo, o sencillamente se escanea el plano en cuestión (escáner con resolución y formato adecuados) y se digitaliza directamente en la pantalla del ordenador, utilizando un software CAD (Diseño Asistido por Computadora, por sus siglas en inglés).
<b>Donación</b>	Acto de liberalidad por el que una persona disminuye parte o toda su finca en beneficio de otra persona a título gratuito.
<b>Fases del catastro</b>	Fase de investigación de campo y de registro, así también, análisis de la información, elaboración de mapas y registros catastrales.
<b>Ficha catastral</b>	Es el documento en que se registra la información básica, numérica y literal de cada predio y cualesquiera otros que el catastro considere pertinente. Cuando le falta alguno de los datos requeridos, o no sea posible establecer la concordancia del predio con los datos del Registro, el catastro emite una ficha con carácter provisional.

<b>Finca</b>	Es la porción de terreno inscrita como unidad jurídica en el Registro, es susceptible de ser registrada, mediante un número que individualiza.
<b>Foto aérea</b>	Imagen del terreno obtenida a través de equipos e instrumentos especiales, posee una escala aproximada, calculada a partir de la altura del vuelo.
<b>Fotogrametría</b>	Es el arte, ciencia y tecnología de obtener información fidedigna y precisa de objetos físicos y su entorno, por medio de procesos de registro, medida e interpretación de imágenes y modelos fotográficos.
<b>Geodesia</b>	Ciencia que estudia las formas de la Tierra, el catastro para que tenga validéz y cumpla con su cometido de precisión debe amarrarse a la red geodésica nacional.
<b>Imagen de satélite</b>	Es la imagen obtenida a través de satélites especiales, los cuales transmiten la información gráfica vía telemática, generalmente cubren grandes extensiones de terreno, por lo que resultan mucho más económicas, que un proyecto de fotografía aérea; sin embargo, la resolución disponible en la actualidad (0,6 metros) no permite su uso dentro del campo catastral urbano.

<b>Mapa</b>	Es la representación gráfica de una extensión terrestre de grandes dimensiones, la cual se ha elaborado a través de procesos geodésicos.
<b>Mapa catastral</b>	Es el documento gráfico medular del catastro, contiene básicamente: linderos e identificación de predios y su ubicación georreferenciada al ámbito nacional.
<b>Mojones y linderos</b>	Es el documento que en la fase desarrollo catastral, es escrito por el propietario, poseedor o tenedor de un predio, o sus representantes y colindantes del predio, quienes manifestarán su conformidad o inconformidad con los datos territoriales del predio. El técnico de Registro de información Catastral dará fe del acto.
<b>Nodo</b>	Es el vértice donde confluyen varios tramos o fronteras lineales.
<b>Ortofoto</b>	Es el material obtenido a partir de la restitución fortogramétrica. Aquí se han eliminado los errores debidos a la proyección cónica del lente fotográfico, rotación y traslación del avión, cambios en la altimetría del terreno, entre otros. Posee una escala uniforme del terreno, además de encontrarse 100 % georeferenciada, lo que permite realizar mediciones con alto grado de exactitud.

<b>Planimetría</b>	Área física que se obtiene de un plano determinado, por medio de la plantilla respectiva y los cálculos matemáticos requeridos.
<b>Plano</b>	Es la representación gráfica de un terreno de pequeñas dimensiones, que se elabora a través de procesos topográficos.
<b>Plano de Registro</b>	Es el documento mediante el cual se representan en forma gráfica, matemática, literal y jurídicamente, solo una finca, parcela o predio, que cumple con las normas establecidas para el mismo.
<b>Poseedor</b>	Es aquella persona física o jurídica que promoverá información posesoria para inscribir su título en el Registro de la Propiedad Inmueble.
<b>Precisión</b>	La exactitud de una medición determinada.
<b>Predio</b>	Unidad catastral constituida por una fracción de terreno, integrada por una o varias fincas contiguas que constituyen un solo cuerpo, ubicados dentro de una misma jurisdicción municipal y perteneciente a uno o varios pro indiviso (copropietarios).
<b>Principio de legitimación</b>	Postula la exactitud de las inscripciones registrales, salvo prueba en contrario. Solo el titular de la inscripción puede disponer de dicha inscripción.

<b>Propietario</b>	Es la persona física o jurídica que ejerce el dominio sobre bienes inmuebles mediante escrituras públicas.
<b>Topografía</b>	Es el conjunto de métodos e instrumentos necesarios para representar el terreno con todos sus detalles naturales o artificiales, en superficies de extensión limitada, de manera que sea posible prescindir de la esfericidad terrestre sin cometer errores apreciables.
<b>Topología</b>	Es el conjunto de las relaciones de orden (no métricas) que ligan entre sí los elementos (puntos, vértices, polilíneas, recintos superficiales), que componen un sistema gráfico en general o cartográfico en particular.
<b>Usufructo</b>	Derecho de poseer un bien sin tener el título de propiedad del mismo.
<b>Vértice</b>	Cada uno de los puntos que son origen o extremo de segmento o vector dentro de una polilínea.
<b>Zona catastrada</b>	Es aquella parte del territorio nacional donde el proceso de desarrollo del catastro ha concluido, por declaración oficial y cuyos datos obtenidos se han incorporado, para su mantenimiento actividades para el desarrollo en donde el levantamiento catastral ha sido concluido y oficializado.

## RESUMEN

El presente trabajo de graduación demuestra los resultados de Implementación de métodos para el desarrollo de catastro en Guatemala, los sistemas de catastro constituyen el principal medio para obtener y almacenar información sobre la tierra y los derechos de propiedad asociados a esta. Esto se refiere que no solamente a las características físicas de la tierra, sino también a los derechos que las personas tienen sobre ella, los cuales son reconocidos por el estado y la sociedad.

Para elaborar el catastro nacional es indispensable contar con la asignación de un presupuesto real por parte del Gobierno de la República, la participación ciudadana y el apoyo de la comunidad internacional, para optimizar resultados.

Además, que por el desarrollo lento de catastro en Guatemala, se tiene la creencia generalizada de un incremento en los impuestos de la tierra, creencia que no es del todo errónea, si se toma en cuenta que la aplicación fiscal, que tiene totalmente la capacidad de una poderosa herramienta de ordenamiento y planificación, que contribuiría a salir del desorden territorial, en el cual se encuentra sumido el país en la actualidad.

Como consecuencia, el hecho de que el catastro sea una herramienta cara, y de difícil implementación, hay que sumarle el factor político que provocaría el crear un sistema eficiente de control de la tenencia de la tierra, pues al ser este, mal impuesto Único Sobre Inmuebles (IUSI) hace 10 años.

El catastro no es conocido en Guatemala, por lo cual no es valorado como una herramienta útil para el desarrollo del país. Asimismo se tiene el compromiso de crear un ambiente de interés para que ya no se ignore el tema.

## **OBJETIVOS**

### **General**

Mostrar una propuesta para mejoramiento de Implementación de métodos para el desarrollo de catastro en Guatemala, destinada a satisfacer las necesidades de información geográfica catastral en los aspectos políticos, sociales, fiscales, legales o jurídicos, económicos y administrativos que actualmente necesita el Gobierno de la República y sus representantes locales, así como también las instituciones públicas y privadas, para contribuir en la solución de la problemática actual del ordenamiento territorial y tenencia de la tierra en Guatemala.

### **Específicos**

1. Proponer la organización idónea y establecer el recurso humano con que debe contar una oficina de catastro.
2. Definir las funciones que tendrá en la gestión catastral, las secciones que integran la oficina objeto de estudio y mencionar las normas jurídicas vigentes que justifican el proceso de catastro.
3. Crear procesos para la correcta manipulación de la información, así como para los diferentes tipos de análisis, que se pueden realizar a partir de la información catastral digital.
4. Ordenar los procesos para una mejor ejecución de la información catastral y correcta aplicación de ambos al sistema de información geográfica.



## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de graduación da a conocer Implementación de métodos para el desarrollo de catastro en Guatemala. Los temas que integran los cuatro capítulos son: el Catastro en Guatemala, Cartografía, Implementación para Catastro en Guatemala y Estudio sobre Catastro y Registro.

El capítulo 1, entre otros, contiene el subtema Conflictos de tierras, el cual trata sobre cómo fue creada dicha dependencia. Asimismo el capítulo 2, contempla los subtemas adecuados para los temas de cartografía, a efecto de tener datos de las mismas, en representaciones gráficas a través de mapas especiales, generales y temáticos y mapas catastrales.

Por su parte el capítulo 3, contiene entre otros, los subtemas que describen las Etapas del Catastro, la información de los bienes inmuebles inscritos en el General Registro de la Propiedad, el equipo adecuado para levantamientos catastrales y los lineamientos a seguir, con el objetivo de realizar el catastro a nivel urbano y rural de todo el territorio nacional. De la misma forma el capítulo 4, describe el estudio sobre Catastro y Registro, teniendo como subtemas Normas de Catastro, trabajo de catastro, trabajos de brigada de Catastro en campo, entre otros.

La aplicación del contenido en la presente investigación, brindará la guía documental indispensable que servirá de base para la creación organizacional y funcionamiento de la oficina catastral en mención, que con criterio uniforme se puede desarrollar a mediano plazo, para un sistema de catastro nacional, que brinde las herramientas básicas indispensables y así cumplir eficientemente con

proyectos y planes de Gobierno, ya sean propuestos a nivel regional, departamental o municipal a través de los entes estatales; contribuyendo a facilitar la solución sobre la problemática relacionada con el registro de tenencia de la tierra y contar con un mejor ordenamiento territorial, logrando el Estado beneficios de orden económico, social y político.

# **1. CATASTRO EN GUATEMALA**

## **1.1. El catastro en Guatemala**

El Instituto Geográfico Nacional (IGN), en 1960 realizó levantamientos catastrales en la costa sur; sin embargo, por diversos factores, específicamente la ausencia de una legislación específica que regule el marco legal, falta de un presupuesto real y por no contar con el suficiente recurso humano adecuado para sustentar una administración eficiente y eficaz, no se logró culminar el proyecto de catastro, dicho proyecto estaba enfocado a cubrir aplicaciones múltiples, de carácter económico, legal, agrario entre otros, desde su inicio estaba destinado a brindar apoyo al Programa Nacional de Mapeo Tributario, para obtener un aporte de los bienes inmuebles y lograr avances positivos en el campo fiscal.

Posteriormente y como consecuencia del terremoto de 1976, el departamento de El Progreso, sufrió daños en sus edificaciones por lo que el IGN, llevó a cabo la reconstrucción catastral. El último intento por parte del Gobierno de la República para establecer un centro de catastro nacional, fue en 1987 y por adolecer de los mismos elementos descritos anteriormente, no se logró tal objetivo. Actualmente la Unidad Técnica Jurídica (UTJ-Protierra), desde 1998, por mandato constitucional es el ente autorizado para realizar el Catastro Nacional, tanto como el IGN como esta última están bajo el control del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA).

También se puede mencionar que en la historia, el hombre ha visto la necesidad de asegurar la tenencia de sus bienes, y que dicho derecho

patrimonial sea reconocido públicamente. Por ello, surge la necesidad del Estado de conocer qué patrimonio es susceptible de generar tributo.

Estas razones llevaron a plantear un control de tenencia de la tierra, que garantizara la propiedad de la misma, así como la obligación de tributar sobre dicha propiedad; surgen los primeros catastros de la historia como el de los agrimensores egipcios, quienes a través de cuerdas de longitudes conocidas replanteaban las propiedades inundadas por el río Nilo, luego de que las aguas se retiran, además de generar una anotación, respecto al área productiva de cada parcela para su posterior desarrollo.

Como parte de esto surge el primer manual de agrimensura legado por el cónsul Sexto Julio Frontino, ingeniero y militar romano, quien presenta los métodos relativos al trabajo del agrimensor, en el parcelamiento y reparto de tierras, así como en la ayuda de solucionar conflictos y límites. A él se debe la premisa básica de que las áreas deben computarse por la proyección ortogonal sobre un plano horizontal y no por las medidas realizadas sobre el terreno inclinado. También en otros países, se pueden encontrar muy antiguos revelamientos y registros de tierras, donde están las listas de impuestos sin mapas específicos. En Italia, los primeros catastros fueron los “*estimi*” o “*allibramenti*”, desarrollados durante el siglo XIII en algunas ciudades del norte de la península (Florencia, Siena, Pavía).

Después varios países buscaron mejorar los registros fiscales con el agregado de mapas, como en partes del norte de Italia y en el Imperio del Austro-Húngaro en el siglo XVIII. Llegó el desarrollo, se da a partir de la creación del catastro en Francia por Napoleón Bonaparte, por ley del 15 de diciembre de 1807, y se impusieron sus principios por todo el mundo latino, básicamente por el hecho de que habiendo sido España dominada por Francia,

los principios del Catastro Francés o Napoleónico pasaron al Catastro Español, con esto da sus inicios el tema catastral.

En suiza, con trabajos catastrales muy detallados, en Ginebra desde 1711 y en otros cantones, el catastro fue unificado después de la introducción del Código Civil en 1912, que cubre el 70 % del territorio, con sistemas muy especiales como el amojonamiento sistemático de todas las parcelas, por lo que otorga al catastro un peso jurídico y técnico considerable, y asegura de manera, casi incontestable, la propiedad por su registro en el catastro.

En Alemania, cada "*lander*" tiene su propio catastro inmobiliario con sistemas que se remontan a principios del siglo XVIII, con una base común en un catastro de fines jurídicos, pero con diferencias notables en su forma y contenido.

En España, los desarrollos catastrales estuvieron ligados a los cambios introducidos por Felipe V, en la administración de la Corona de Aragón a principios del siglo XVIII, por los que se eliminaron las haciendas autóctonas de cada reino, exceptuando el reino de Castilla. El superintendente de Cataluña, Juan Patiño, dictó las normas generales para la aplicación del catastro en Cataluña, el 15 de octubre de 1716, y pasó a ser el Catastro de Cataluña la referencia obligada de los catastros españoles. En la Corona de Castilla, bajo Fernando VI, las órdenes el Marqués de Ensenada, quien había trabajado en Cataluña bajo Patiño, implantó un catastro similar a aquel de Cataluña.

### **1.1.1. Conflicto de tierras**

Esta dependencia fue creada por la Presidencia de la República, según el Acuerdo Gubernativo 452-97, con fecha 6 de mayo de 1996, esta surge como

parte de los compromisos derivados de los Acuerdos de Paz, para mediar en la resolución de conflictos de tierras, proponiendo fórmulas de solución a las partes involucradas. Dichas partes negocian y acuerdan entre sí, con el objetivo de obtener resultados permanentes que beneficien ambas instituciones. Así también, realizar estudios para identificar e individualizar todas las tierras estatales, municipales y privadas, incluyendo la legalidad de la misma y conversar con dirigentes campesinos de diversas etnias y con el sector empresarial, para buscar los mecanismos de conciliación y entendimiento en una nueva forma de solucionar los problemas de la tendencia de la tierra en Guatemala.

Actualmente esta dependencia, esta adscrita administrativamente y presupuestariamente al Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación (MAGA). Posteriormente el 25 de julio de 1998, se creó la Oficina Regional de Contierra para el departamento de Petén, por considerarse un lugar donde el porcentaje de los habitantes de extrema pobreza, es mayor que los demás departamentos del país.

### **1.1.2. Áreas rurales**

Se entiende por Áreas rurales todas aquellas regiones donde existe poca población, por ejemplo: las aldeas, caseríos, cantones o municipios donde el desarrollo urbano, ha sido lento o está en proceso y casi la totalidad de sus habitantes son agrícolas. La aplicación del catastro en estas regiones permitirá tener el control y un mejor uso de la tierra, con el objetivo de obtener una mejor producción y mejorar las condiciones de vida de sus habitantes; así también, los campesinos podrán tener conocimiento exacto de su límite municipal, extensiones de los predios y fincas rústicas.

Posterior de la firma de los Acuerdos de Paz, el Gobierno de la República decretó el Acuerdo Gubernativo 307-97, de fecha 9 de abril de 1997, el cual norma la creación de la Comisión para el desarrollo y fortalecimiento de la propiedad de la tierra, con el objetivo de impulsar la institucionalidad agraria, dicha comisión designó a la Unidad Técnica Jurídica (UTJ), responsable del proceso de establecimiento catastral en Guatemala, misma que inicia en enero de 1998, lográndose enmarcar en todo el territorio, según las necesidades previstas en el proceso de implementación del Registro de Información Catastral, siendo el coordinador nacional el Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación (MAGA), este ha designado coordinadores en algunos municipios o departamentos, priorizando en áreas rurales donde realizan el proceso catastral.

La Unidad Técnica Jurídica ha llevado a cabo distintos proyectos piloto, en algunos departamentos y municipios del territorio nacional, en los cuales ha contado con el apoyo de instituciones del Estado, entre estas figuran el Instituto Geográfico Nacional, Registro General de la Propiedad Inmueble, municipalidades, Conttierras, Fontierrras y otras; asimismo, ha tenido apoyo técnico y financiero de cooperantes extranjeros.

Los Acuerdos de Paz fueron firmados el 29 de diciembre de 1996, por el Gobierno de la República en conjunto con la Unión Revolucionaria Nacional Guatemalteca (URNG), de los cuales derivaron compromisos con relación al tema de la propiedad de la tierra, en estos Acuerdos se consideraron leyes específicas para definir un marco jurídico e institucional al tema en referencia, a raíz de esta componenda surge el compromiso gubernamental de la implementación de un registro-catastro, de esto gran parte se debe a la inequidad en la distribución de tierras, que se enfatizó en las poblaciones del área rural, que fueron desarraigadas durante el enfrentamiento armado.

### **1.1.3. Áreas urbanas**

Se entiende por áreas urbanas aquellas regiones del territorio nacional, donde existe más población, lo cual se deriva del aumento de centros o zonas pobladas, como consecuencia de las tasas de crecimiento del número de ciudades, en busca de mejores condiciones de vida (mejores ingresos económicos, educación, vivienda, entre otros).

Las áreas urbanas conforman las ciudades y municipios donde el comercio, la industria y la tecnología, son fuente de vida de sus habitantes y de otras poblaciones circunvecinas; así también, las autoridades gubernamentales deberán tener un adecuado control de los asentamientos urbanos, a efecto de que las personas utilicen al máximo el escaso recurso con que se cuenta (la tierra urbana).

La aplicación del catastro en las regiones urbanas, permitirá la expansión de las zonas, estableciendo los límites de cada una y la obtención de una adecuada nomenclatura, de todos los predios inscritos o no inscritos en el Registro General de la Propiedad Inmueble, logrando con ello contribuir en el anhelo de la paz y desarrollo integral de las personas. En enero de 1966, el Instituto Geográfico Nacional de Guatemala inició un proyecto dividido en dos fases, para establecer el catastro integral o único en los departamentos de la república, en la costa sur cubren aproximadamente 33 000 kilómetros cuadrados.

Los estudios precatastrales se llevaron a cabo en tres lugares: el primer lugar fue el área piloto de San Lucas Sacatepéquez, donde se investigaron nueve kilómetros cuadrados con el propósito de determinar la efectividad de

los vuelos fotográficos; el segundo lugar fue en la zona 13 de la ciudad de Guatemala, con el objetivo de establecer la factibilidad de catastro urbano.

Figura 1. **Foto satelital, municipio San Lucas Sacatepequez**



Fuente: Foto satelital, municipio San Lucas Sacatepéquez.

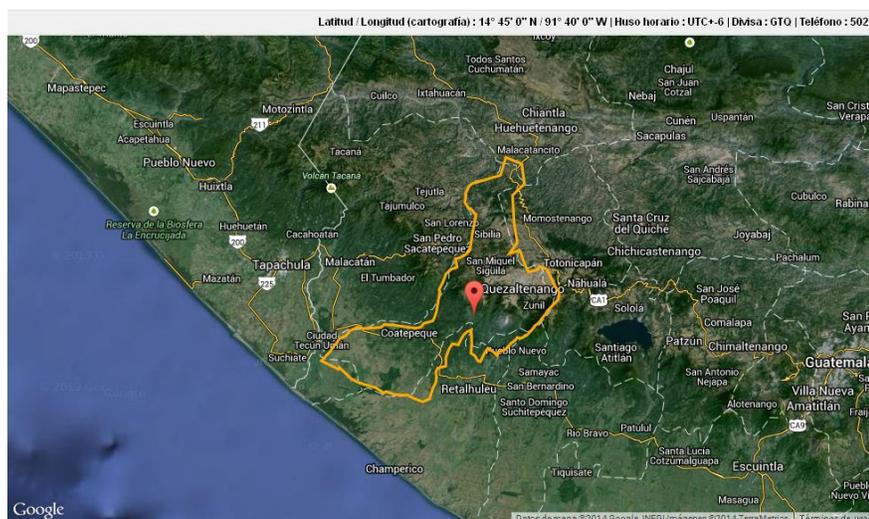
A partir de 1985, se designa a la división de catastro del Instituto Geográfico Nacional, para obtener los datos y proveer los elementos para establecer y administrar el catastro de la República de Guatemala; con ese objetivo se procedió a efectuar la investigación y confrontación de derechos de propiedad, así como la producción de los mapas y registros catastrales correspondientes.

Dentro del proyecto del establecimiento del catastro, se desarrollaron programas, tanto de catastro rural como urbano. En lo referente al catastro urbano, se cubrieron las áreas de Quetzaltenango, El Progreso, La Democracia (Escuintla) y Mazatenango (Suchitepéquez), sobre base fotogramétrica a escala 1:1 000 y 1:2 000, con su información registral respectiva. También dentro del

programa, en todas sus fases y quedó en proceso únicamente lo relacionado al procesamiento de datos.

Este fue el primer proyecto elaborado sobre ortofoto, donde su publicación se realizó a escala 1:2 000. Luego se realizaron los proyectos en la ciudad de Quetzaltenango, donde su escala de publicación fue 1:1 000. También en la ciudad de Mazatenango, donde fue elaborado sobre ortofoto a escala 1: 2 000.

Figura 2. **Ortofoto, departamento de Quetzaltenango**



Fuente: ortofoto, departamento de Quetzaltenango.

También se elaboró en el área urbana de Villa Nueva, que ha sido una de las áreas pobladas de más rápido crecimiento del país; este proyecto fue realizado sobre ortofoto a escala 1:2 000.

La Municipalidad de Guatemala, al ser creado el arbitrio de renta inmobiliaria, se vió en la necesidad de llevar un control más sistematizado de

los inmuebles ubicados en su jurisdicción, lo que le obligó a tecnificar su catastro siendo en la República de Guatemala el mas actualizado.

De 1971 a 1974, la Municipalidad de Guatemala llevó a cabo un programa de levantamiento catastral con técnicas modernas, por medio de la sociedad Holandesa KLM, levantando 620 planos a escala 1:1 000, por medio de restitución fotogramétrica de la ciudad de Guatemala y su periferia.

En 1999, la Municipalidad de Guatemala inició un proyecto de implementación catastral, con la finalidad primordial de actualizar su base gráfica y alfanumérica, además de incrementar los ingresos a percibir por parte del Impuesto Único Sobre Inmuebles (IUSI). Este proyecto es el inicio del Sistema de Información Geográfico Catastral (SIGCA), no únicamente en Guatemala, sino en la región centroamericana. Cuenta con las diversas fases del levantamiento catastral tradicional, además de la implementación de la cartografía digital, como herramienta principal en el control de la tenencia de la tierra para beneficio de los habitantes de la ciudad de Guatemala.

Apoyado por expertos colombianos, el departamento de Catastro de la Municipalidad de Guatemala, cuenta actualmente con un SIGCA altamente eficiente y con una gran capacidad de consulta y actualización, tanto gráfica (a través de mapas digitales) como alfanumérica (bases de datos relacionales), lo cual unido a un incremento de más de 500 % en la recaudación de IUSI en cinco años, (Q23 millones en 1998 a Q122 millones en el 2003) han colocado a la Municipalidad de Guatemala en primer lugar de las urbes centroamericanas, tanto en tecnología como en recaudación por impuestos territoriales.

## **1.2. Aplicación del catastro**

Para elaborar el catastro nacional es indispensable contar con la asignación de un presupuesto real por parte del Gobierno de la República, la participación ciudadana y el apoyo de la comunidad internacional, para optimizar resultados.

### **1.2.1. Catastro técnico y legal**

El Catastro está regulado por leyes, las cuales justifican los lineamientos a seguir para que los inmuebles cuenten con todas las garantías legales; así también, relaciona el marco técnico que permitirá a los usuarios del catastro conocer y obtener datos exactos con relación a sus predios en forma gráfica y descriptiva.

Así también, por medio del catastro se pueden establecer lineamientos de nivel técnico y legal, encaminadas a la solución de excesos o defectos de áreas ya sean estas urbanas o rurales, también un manejo adecuado de las tierras consideradas como ejidos municipales, ociosas y las que son propiedad de la nación.

#### **1.2.1.1. Ordenamiento territorial**

La ejecución de proyectos catastrales, permitirán contribuir al desarrollo económico, político, social y jurídico de Guatemala; en tal sentido, se pretende contar con un sistema predial definido a nivel urbano y rural, logrando el Gobierno Central, contar con beneficios para la elaboración de planes nacionales y regionales de desarrollo; así también, en coordinación con la Oficina de Control de Áreas de Reserva del Estado (OCRET), mantener un

mejor control de las áreas protegidas. Al contar con un país que contenga un ordenamiento territorial adecuado, se moderniza el uso y tendencia de la tierra, logrando un mejor aprovechamiento de los escasos recursos naturales, en una forma más eficiente, para generar una producción más dinámica. Todo lo anterior se logrará con la participación ciudadana, con el afán de ser mejores cada día y cumplimiento con nuestros deberes y obligaciones.

#### **1.2.1.2. Estructura e implementación organizacional**

En esta organización se establecerán todas las funciones requeridas en los distintos niveles de jerarquización, poniendo en cada puesto de trabajo la persona idónea, con el objetivo de contar con una administración eficiente y eficaz.

#### **1.2.2. Organigrama**

Con este se pretende tener un control de días y horas en las cuales se realizará el proyecto.

##### **1.2.2.1. Dirección**

El director general o funcionario ejecutivo principal, deberá ser mayor de treinta años, con título de ingeniero o abogado y notario con altos conocimientos en materia catastral, especializado a nivel nacional e internacional, debiendo poseer un alto liderazgo y don de mando, este será nombrado o sustituido por el presidente de la República y será quien planificará, organizará, integrará, ejecutará y controlará a nivel micro y macro todas las actividades comprendidas dentro del marco técnico y legal del proceso catastral.

### **1.2.2.2. Departamento de Mercadeo**

Este será administrado por un ingeniero (a) industrial o licenciado (a) en administración de empresas, mayor de 30 años, con experiencia en mercadotecnia y publicidad, éste, estudiará y analizará el mercadeo de tierras de cada región o departamento incluyendo sus municipios, los proyectos pilotos se ejecutarán priorizando los departamentos que demanden los demás altos índices de problemas y conflictos de tierras.

### **1.2.2.3. Coordinación y Proyecto Catastral**

El Registro General de la Propiedad Inmueble será el ente estatal que brindará toda la información registrada de los bienes inmuebles a la oficina catastral; así también, el Instituto Geográfico Nacional, Fontierras, Contierras, municipalidades, el Gobierno de la República, entre otros, apoyarán dichos proyectos, a efecto de agilizar todos los procesos y trámites, con lo cual se estará contribuyendo al logro de las metas y objetivos de cada proyecto catastral.

### **1.2.2.4. Medios de comunicación**

Al ser aprobado el anteproyecto de la nueva Ley del Catastro Nacional, es necesario que el Gobierno de la República, promulgue una intensa campaña publicitaria en diversos idiomas (inglés, castellano, e idiomas mayas), a través de todos los medios de comunicación, para que la población en general conozca de esta ley; así también, la Oficina Catastral, contará con personal idóneo, quienes en conjunto con el Departamento de Mercadeo y Publicidad, delegados regionales, departamentales y municipales, informarán a la comunidad que se catastrará dicha comunicación, será con el lenguaje común,

en forma verbal y a través de radios locales, para que las comunicaciones indígenas, permitan el ingreso a las mismas y a sus propiedades, por otro lado, lograr su participación con el aporte de datos y documentos personales de sus propiedades, cuando los técnicos lleven a cabo las actividades de levantamiento catastral comprendidas dentro del límite municipal.

#### **1.2.2.5. Departamento Jurídico**

Este será administrado por un licenciado (a), en Ciencias Jurídicas y Sociales, abogado y notario, estará al mando de tres abogados más, todos deberán ser colegiados, mayores de 30 años y con una amplia experiencia en legislación catastral; así también, esta sección tendrá las mismas funciones dentro de su especialidad al igual que la sección técnica.

Las secciones antes descritas (técnica y jurídica), serán las encargadas de evaluar el marco técnico y legal de cada proyecto catastral, dando conclusiones y recomendaciones adecuadas de cada estudio; asimismo, en conjunto con el director general, seleccionarán las mejores tomas de decisiones de la organización.

El registro de Información Catastral se regirá por esta ley y sus reglamentos, supletoriamente se aplicarán las leyes del ordenamiento jurídico nacional, congruentes con los objetivos y naturaleza del RIC.

Tendrá los efectos jurídicos que asigna la presente ley a la información catastral obtenida por el RIC, siempre que este emita las declaraciones de predio catastrado, resultantes del análisis catastral y jurídico, cuya ejecución es de su exclusiva e indelegable competencia.

#### **1.2.2.6. Departamento de Supervisión**

Dentro de la supervisión, velarán por el fiel cumplimiento de todas las actividades de cada proceso catastral, en virtud que manteniendo el control de estas, se contribuirá a la maximización de utilidades y minimización de costos, habrá supervisión periódica específicamente en los sectores que cuenten con mayor extensión superficial, esto se dará como consecuencia de los posibles litigios, corrimientos de linderos, mojones inexistentes, fincas con excesos o con defectos de áreas, problemas limítrofes, entre otros, es necesario corroborar todas estas situaciones en el lugar de los hechos (campo), para que cada propietario conozca el límite real de su terreno y el área que le corresponde, llevando este control en su oportunidad, facilitará el proceso del análisis de la información catastral.

#### **1.2.2.7. Departamento de Servicios Generales**

Esta sección estará integrada por dos profesionales: un ingeniero (a) industrial o civil y un arquitecto (a), ambos deberán ser mayores de 25 años y poseerán la experiencia cartográfica adecuada y un alto grado de certeza para elaborar proyectos catastrales (levantamientos catastrales, mantenimientos catastrales y actualizaciones catastrales).

#### **1.2.2.8. Departamento de Primeros Auxilios**

Será administrado por la sección de finanzas y atendido por dos médicos, un cirujano (a) y un odontólogo (a), ambos profesionales serán contratados por la oficina para brindar atención médica una hora diaria, en este servicio habrá un empleado más, quien tendrá los conocimientos adecuados de enfermería, laborará la jornada normal de trabajo, llevará el control de pacientes, las

funciones del cirujano comprenderá la evaluación y diagnóstico del personal que requiera el servicio, quien los suspenderá de sus labores o remitirá al IGSS, si el caso amerita, por su parte, el odontólogo tendrá las mismas funciones que las del cirujano, dentro de su especialidad, estos servicios serán con el objetivo de proteger la salud del personal y evitar que los empleados constantemente soliciten permisos aduciendo quebrantos de salud.

### **1.2.3. Recursos Humanos**

La tecnología de los SIG está limitada, si no se cuenta con el personal que opere, desarrolle y administre el sistema; este personal debe estar adecuadamente capacitado para establecer los modelos aplicativos del SIG a problemas del mundo real; para tal efecto, es necesario que el personal conozca ampliamente no solo en el manejo de herramientas SIG, sino que también maneje conceptos básicos de topografía, cartografía, geodesia, y herramientas CAD, obtención y edición de imágenes y bases de datos.

Una de las partes medulares del SIG catastral será la administración de los datos catastrales, con los que se alimentará el sistema; estos datos alfanuméricos y gráficos deben ser manipulados de la forma más responsable, ya que al contar con personal poco capacitado se corre el riesgo de desbaratar todo el proceso de implementación catastral.

#### **1.2.3.1. Definición y funciones**

Recursos humanos, también conocido como potencial humano o activo humano, hace referencia al conjunto de trabajadores, empleados o personal que conforman un negocio o una empresa.

La administración de los Recursos Humanos hace referencia al manejo, administración, gestión o dirección del personal del negocio.

Hace referencia al área, departamento o sección de un negocio o empresa, encargada de administrar los recursos humanos, sin embargo, existen funciones relacionadas esto a que deben ser realizados por el personal o por todo trabajador que tenga personal a su cargo, ejemplo: como liderazgo, motivación o control.

#### **1.2.3.2. Evaluación de personal**

Consiste, en determinar el perfil de las personas que se necesitan para cubrir el puesto establecido dentro de la organización, recluir o convocar a los postulantes que cumplan con dicho perfil, evaluarlos a través de pruebas y entrevistas, seleccionar y contratar al más idóneo o los más idóneos, e inducirlo y capacitarlo para que se adapte a su nuevo puesto y a la institución lo más pronto posible.

#### **1.2.3.3. Relaciones laborales**

Consiste en educar, capacitar y adiestrar constantemente a los trabajadores: consiste en proveer valores y actitudes.

Consiste en proveer conocimiento, para ello se puede optar por contratar instructores externos, enviar a los empleados donde instituciones especializadas, les brindarán literatura o textos sobre un tema determinado, entre otros.

Consiste en proveer conocimiento práctico, con el fin de que el trabajador adquiera habilidades y experiencia. Se da mientras el trabajador cumple su función por ejemplo: al usar una máquina compleja, equipo entre otros.

### **1.3. Recursos Financieros**

No está de mas decir que es de suma importancia contar con recursos financieros y para ellos deben de existir un Departamento de Finanzas.

#### **1.3.1. Departamento de Finanzas**

Esta sección será administrada por un licenciado (a), auditor en contaduría pública, será mayor de 25 años, con una brillante experiencia en administrar finanzas, tendrá bajo su mando dos empleados, quienes poseerán el título de perito contador (a), los mismos llevarán el control de todos los ingresos y egresos de la oficina, dentro de las funciones del titular, involucra llevar toda la contabilidad, cada seis meses elaborará estados financieros, para constatar que los recursos monetarios hayan sido administrados adecuadamente; además, hará informes mensuales, los estados financieros como los informes serán presentados al director general para su revisión.

#### **1.3.2. Asignación presupuestaria**

Con la asignación de un presupuesto real, de parte del Gobierno de la República, se podrá realizar el Catastro Nacional.

El Ministerio de Finanzas Públicas, dentro del Presupuesto Ordinario de Ingresos y egresos del Estado, asignará los recursos que sean necesarios para la organización del Registro de Información Catastral y la implementación de las

funciones y atribuciones que se le asignan por esta ley. Para los efectos del cumplimiento del Decreto Número 12-2000 del Congreso de la República, la unidad ejecutora será el Registro de Información Catastral.

### **1.3.3. Donaciones**

Con la participación de la Oficina Catastral con otros países, se logrará que cooperantes extranjeros, incluyendo el Banco Mundial, apoyen financieramente proyectos catastrales a nivel regional o municipal, dichas colaboraciones pueden ser donadas o bien préstamos, con una tasa blanda de interés o con una cantidad de 5 a 10 años de gracia, pagados a 20 o más años de plazo.

### **1.3.4. Obras sociales**

La Contraloría General de Cuentas de la Nación (CGCN), deberá pronunciarse a efecto de supervisar y llevar un control más efectivo del gasto público, especialmente en los proyectos de infraestructura y sociales que el Gobierno de la República, lleva a cabo en las diversas poblaciones o comunidades; por otro lado, también se puede organizar la Sociedad Civil, con el objetivo de que sean ellos mismos los que fiscalicen tales obras, para establecer un mejor control y cumplimiento de dichos proyectos.

Cada Dirección Municipal de Registro de Información Catastral con una Oficina de Apoyo Social, cuya función primordial será la de asistir a las comunidades o personas individuales, en la solución de sus problemas catastrales cuando ellos no tengan la capacidad de resolverlos por sí mismos y así lo soliciten. El Reglamento de la presente ley establecerá su escritura y funcionamiento.

### **1.3.5. Gastos**

La Contraloría General de Cuentas de la Nación (CGCN) deberá pronunciarse a efecto, especialmente en los proyectos de infraestructura y sociales que el Gobierno de la República, lleva a cabo en las diversas poblaciones o comunidades; por otro lado, también se puede organizar la Sociedad Civil, con el objetivo de que sean ellos mismos los que fiscalicen tales obras, para establecer un mejor control y cumplimiento de dichos proyectos.

### **1.3.6. Mantenimiento de equipo técnico**

Un sistema de control de mantenimiento es recomendable iniciar el Proyecto de Recopilación de datos, con la identificación que deberá reunir para cada tipo de equipo: los datos de construcción (manuales, catálogos y diseños), de compra (adquisición, solicitudes, presupuesto, fechas y costos), de origen (fabricante, proveedor, tipo y modelo), de transporte y almacenamiento (dimensiones, peso y recomendaciones), de operación (características normales y límites operativos), y de mantenimiento (lubricantes, repuestos generales y específicos, curvas características, recomendaciones de los fabricantes, límites, holguras y ajustes).

Actualmente la concepción de la recopilación de datos de catastro, presenta mejoras a los criterios de planeación y control de mantenimiento de cualquier tipo de equipos, para lo cual representa una inmensa ventaja para el análisis y decisión de los gerentes de mantenimiento, se ha de ilustrar esta ventaja con el siguiente ejemplo: suponiendo que existan tres compresores de iguales características, todos importantes para el proceso productivo y por esta razón se tiene en un almacén, uno de reserva para una rápida sustitución. Si

uno de los compresores queda inoperante, es sustituido inmediatamente por el de reserva, mientras el primero va para reparación.

### **1.3.7. Mantenimiento de oficina**

Mantenimiento de una oficina involucra muchos niveles de consumo de energía debido al uso de equipamiento de oficina, iluminación y aire acondicionado y consumo significativo de agua y materiales de limpieza y uso de lavado.

Consumo de energía de equipo de oficina. En una institución la electricidad consumida en las oficinas puede superar el 20 % del consumo total de energía. Los ordenadores personales son los principales consumidores, siendo responsables de alrededor del 56 % de consumo de energía del equipamiento de la oficina.

El aire acondicionado es una de las principales causas de consumo de energía de muchas oficinas, existen varias opciones para reducir el consumo de energía a través del buen mantenimiento de los sistemas de calefacción y aire acondicionado, y del buen diseño de la oficina. También se debe verificar que en los edificios donde los parámetros de confort se tomen en cuenta (humedad relativa, temperatura, calidad del aire, ventilación, entre otros). La productividad aumenta un 5 % en comparación a las oficinas donde no se controlan las temperaturas. El diseño de la oficina influencia significativamente en las necesidades de aires acondicionados.

### **1.3.8. Mantenimiento de edificios**

El confort y la seguridad de los usuarios es un requisito imprescindible en el día a día de cualquier edificio, lo cual se adecua a las condiciones siguientes: seguridad, salubridad, habitabilidad, accesibilidad, confort, funcionalidad.

- Mantenimiento proyectivo: se plantea en fase de proyecto, la cual plantea mejoras para incrementar las prestaciones del edificio, actuación a largo plazo.
- Mantenimiento preventivo: forma que se materializa a medio plazo en el que la intervención consiste en reducir la probabilidad de que surjan fallos, averías o defectos.
- Mantenimiento correctivo: esta forma de mantenimiento es aplicable una vez que haya aparecido el problema, actuando directamente en el fallo para su corrección.

Para llevar a cabo un mejor mantenimiento cuenta con sistema que desarrolla un plan adaptado a la situación del edificio, para ello se realizan las siguientes actuaciones:

Revisión de la documentación técnica y de realidad del edificio, redacción de un plan de mantenimiento adaptado, planificación de actuaciones a realizar a corto y mediano plazo, garantía de alargar la durabilidad del edificio, reducción del costo de conservación y mantenimiento del edificio, supervisión y seguimiento de ejecución del correcto mantenimiento del edificio.

### **1.3.9. Mantenimiento de vehículos**

Estará administrada por un bachiller industrial especializado en diésel o gasolina, quien tendrá bajo su mando tres mecánicos, el encargado será responsable con su personal, de dar el mantenimiento adecuado a los vehículos de la oficina, se considera que veinticinco *pick-ups* es un número moderno con los cuales se pueda iniciar, para realizar el catastro nacional, cualquier repuesto o reparación que se requiera será coordinado con la sección de finanzas y compras; asimismo, cuando el personal realice comisiones en el interior de la República, dicho personal como los vehículos en referencia tendrán que estar en perfectas condiciones.

### **1.3.10. Servicios de alimentación**

Este dará servicio de refacciones y almuerzos a todo el personal que lo requiera, será administrada por personal particular, la cual brindará un servicio en condiciones higiénicas adecuadas, proponiendo variados menús, con el objetivo de satisfacer al personal.

### **1.3.11. Educación de finanza**

Esta sección será administrada por un licenciado (a), auditor en contaduría pública, será mayor de 25 años, con una brillante experiencia en administrar finanzas, tendrá bajo su mando a los empleados, quienes poseerán el título de perito contador (a), los mismos llevarán el control de todos los ingresos y egresos de la Oficina, dentro de las funciones del titular, involucra llevar toda la contabilidad, cada seis meses elaborará estados financieros, para constatar que los recursos monetarios hayan sido administrados adecuadamente; además,

hará informes mensuales, los estados financieros como los informes serán presentados al director general para su revisión.

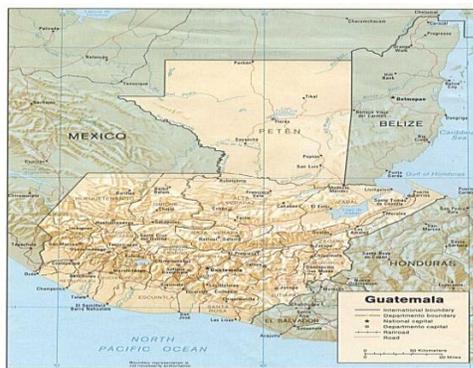


## 2. CARTOGRAFÍA

### 2.1. Cartografía en Guatemala

La formación de un catastro inmobiliario responde a tres objetivos. El primero de carácter jurídico: la identificación y asiento legal de la propiedad. El segundo, de orden estadístico: la información sobre la riqueza inmueble del país. El tercero, de tipo puramente fiscal: la distribución del impuesto sobre la propiedad inmueble. Ninguno de estos tres objetivos puede alcanzarse sin una compleja y costosa operación cartográfica: la medición del territorio y la formación de planos catastrales. El catastro se ocupa fundamental y exclusivamente de bienes inmuebles, es decir, de entes espaciales extensos susceptibles de representación cartográfica. Además, siendo bienes evaluables, esta representación resulta ser imprescindible para la medición de extensión y, en definitiva, para su valoración.

Figura 3. Mapa de Guatemala



Fuente: Municipalidad de Guatemala. *Manual de Reconocimiento Predial*. p. 25.

En consecuencia, tanto si el catastro se orienta hacia su vertiente jurídica, como si lo hace hacia la fiscal, la cartografía resulta esencial, ya sea para el registro inequívoco de tales bienes, o para su valoración a efectos fiscales.

Teniendo como punto de partida el concepto de que en la cartografía se busca representar en un plano, una superficie extensa (o incluso la totalidad) de la superficie terrestre con una alta exactitud (deformación mínima), entonces es correcto inferir que la cartografía básica del territorio sobre el cual se implementará el catastro, constituye la materia prima indispensable para el fin catastral. Su correcta obtención, a través de metodologías tradicionales o con tecnología de punta (cartografía digital), influirá directamente en el presupuesto final del proyecto, que es uno de los rubros más destacados dentro del mismo; finalmente, de su calidad dependerá la generación de mapas catastrales y de diversas aplicaciones con fines de planificación, infraestructura, medio ambiente, entre otros.

Toma de fotografías aéreas, se lleva a cabo el plan de vuelo de la toma de las fotografías aéreas, a partir de las cuales se generará la cartografía básica del área del proyecto.

Dicho plan de vuelo, se elabora a partir del estudio del área que se va a cubrir, generalmente se traza sobre un mapa a escala 1:50 000 del área del proyecto, y dentro del mismo se ubican las líneas del vuelo, ya sean orientadas sobre ejes norte-sur o este-oeste; asimismo, se determinan aproximadamente la cantidad de fotografías, la velocidad del vuelo, la altura sobre el nivel del mar, la escala aproximada para una mejor toma clima, entre otros.

Figura 4. **Fotografía aérea**



Fuente: SEPAZ-COPART. *Anteproyecto de la ley del Registro de Información Catastral (RIC)*. p. 8.

### 2.1.1. **Historia de la cartografía**

El ser humano desde su inicio, fue evolucionando de acorde a sus necesidades, para orientarse utilizaba el sol, las estrellas y otros cuerpos celestes y comparaba el tiempo para medir ciertos desplazamientos de un lugar hacia otro, por lo que a raíz de esto surge la cartografía.

Figura 5. **Mapa antiguo de Centro América**



Fuente: SEPAZ-COPART. *Anteproyecto de la ley del Registro de Información Catastral (RIC)*. p. 10.

- Cartografía preliminar: se denomina así al producto de la resolución fotográfica, el cual será la base del levantamiento catastral, ya que constituirá parte importante de la carpeta de trabajo de campo. A través de la cartografía preliminar, el inspector de campo podrá identificar linderos de predios y remarcar, o eliminar linderos existentes; actualizar construcciones, entre otros; dicha cartografía actualmente se maneja en formatos digitales de CAD, lo que permite su impresión de diversas escalas.

Además, la cartografía se presentará también en formato de coberturas (\*.cov) de trabajo para el Sistema de Información Geográfica; se da preferencia a este formato digital, ya que el software que se va a utilizar será denominado Arc Info Woksatin, el cual permite integrar de manera fiable la información cartográfica a la alfanumérica, además de mantener intacta la precisión de la cartografía preliminar, al crear las relaciones de identificación de los objetos especiales (topología).

Esta cartografía contendrá toda la planimetría y altimetría del proyecto, que constituyen capas individuales para el tipo de información disponible; así, se tendrán capas de áreas verdes, ejes viales, banquetas, manzanas, predios, construcciones, curvas de nivel, punto de altimetría, ríos, entre otros.

### **2.1.2. Perfil del cartógrafo**

La cartografía es elaborada por cartógrafos, quienes poseen un amplio conocimiento y dominio de esta ciencia y por lo mismo son personas artísticas.

Este perfil le da acceso a toda la cartografía disponible: restituciones preliminares, coberturas, *shapefiles*, ortofotos, así como permiso de ejecución

de todos los procesos de actualización, edición y modificación de la información digital.

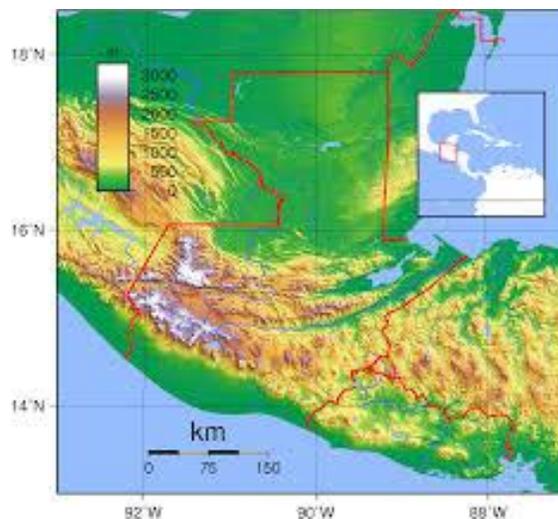
### 2.1.3. División de la cartografía

La cartografía se divide en mapas y cartas.

## 2.2. Mapas topográficos

Estos muestran las representaciones gráficas de un terreno o de un área específica, son elaborados y confeccionados a escala: grande, mediana o pequeña, a través de apoyos geodésicos (control vertical y horizontal); así también, contienen las características físicas y artificiales, representadas por medio de símbolos, líneas y colores.

Figura 6. Mapa topográfico



Fuente: SEPAZ-COPART. *Anteproyecto de la ley del Registro de Información Catastral (RIC)*. p. 25.

### 2.2.1. Escala

Es la razón de ampliar o reducir las dimensiones de un objeto natural o artificial y representarlo en forma gráfica sobre un plano o maqueta, un concepto práctico de escala es que, a mayor escala menor detalle y a menor escala mayor detalle.

Figura 7. Representación de escalas



Fuente: SEPAZ-COPART. *Anteproyecto de la ley del Registro de Información Catastral (RIC)*. p. 31.

### 2.2.2. Escala grande

Representan los objetos con una mínima reducción, dicha escala es utilizada en la elaboración de mapas, cuando se obtiene o se trabaja con una escala grande, se observan pequeños detalles físicos del terreno, estos normalmente son los que representan un país con sus límites internacionales, estas pueden ser: 1:1 000; 1:5 000; 1:10 000; 1:12 500; 1:25 000 y 1:50 000.

### **2.2.3. Escala mediana**

Están comprendidas entre mayores de 1:100 000 y menores de 1:600 000.

### **2.2.4. Escala pequeña**

La escala pequeña representan toda o casi la mayor parte de la superficie terrestre (Mapamundi), estas arriba de 1:600 001, también existen de 1:1 000 000, entre otros.

## **2.3. Escalas**

Existen diversos tipos de escalas, entre áreas se mencionan las siguientes escalas: natural, topográfica y cartográfica.

### **2.3.1. Escala natural**

La escala natral representa un objeto con sus dimensiones reales sobre un papel, un ejemplo de esta es la escala 1:1, en el sentido de que un cm., en el papel equivale a un metro en el terreno y así sucesivamente.

### **2.3.2. Escala topográfica**

Esta la determina el ingeniero civil encargado del levantamiento topográfico, de un área que sea objeto de estudio, la cual es representada a través de un plano o polígono, para este fin se utilizan escalas de 1:1 000 hasta 1:25 000.

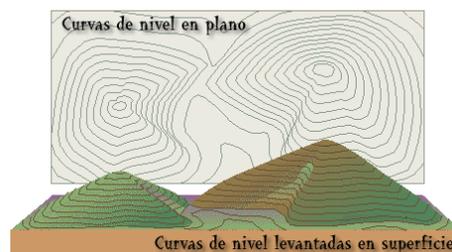
### 2.3.3. Escala cartográfica

Esta abarca mayor cobertura que las anteriores, es representada en un tamaño controlado en una hoja cartográfica o mapa, se determina en base a su poder de reducción y reproducción, los productos en mención pueden ser de: 1:2 000; 1:50 000 1:100 000, 1:250 000 entre otros. Así también, cabe mencionar que además de la información cartográfica que contienen, la cual es representada a través de símbolos, leyendas y colores, además se pueden medir o calcular distancias entre diversos puntos, estas medidas son obtenidas utilizando la escala del mapa con un escalímetro y haciendo las conversiones necesarias.

### 2.4. Curvas de nivel

Estos representan en planta y elevación al mismo tiempo, la forma o configuración del relieve de montañas, valles, volcanes, entre otros, las curvas de nivel son imaginarias en el terreno y en cada punto de su trayectoria tienen la misma elevación.

Figura 8. Curvas de nivel de terreno



Fuente: SEPAZ-COPART. *Anteproyecto de la ley del Registro de Información Catastral (RIC)*. p. 31.

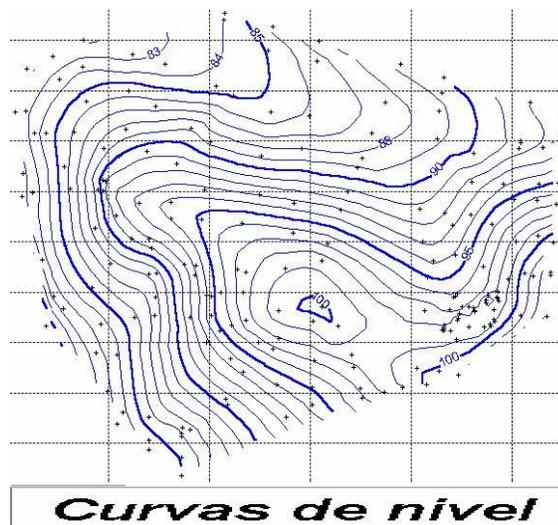
### 2.4.1. Característica de curvas de nivel

Las curvas de nivel nunca se bifurcan, es decir, cruzarse entre sí, cada una se cierra en sí misma, ya sea dentro o fuera de los límites del mapa, al ocurrir esto último dichas curvas se cierran en el mapa que está adyacente; así una y otra de 20 metros en un mapa a escala 1:50 000.

### 2.4.2. Curvas de nivel suplementario

Estas son llamadas también curvas auxiliares, están separadas a cada veinte metros en un mapa a escala 1:50 000, entre la separación de un curva índice o maestra a otra, hay una distancia vertical de cien metros y se encuentran intermedio cinco curvas suplementarias, tanto las curvas maestras como estas últimas son equidistantes.

Figura 9. **Curvas de nivel suplementarias**



Fuente: SEPAZ-COPART. *Anteproyecto de la ley del Registro de Información Catastral (RIC)*. p. 33.

## **2.5. Mapas especiales**

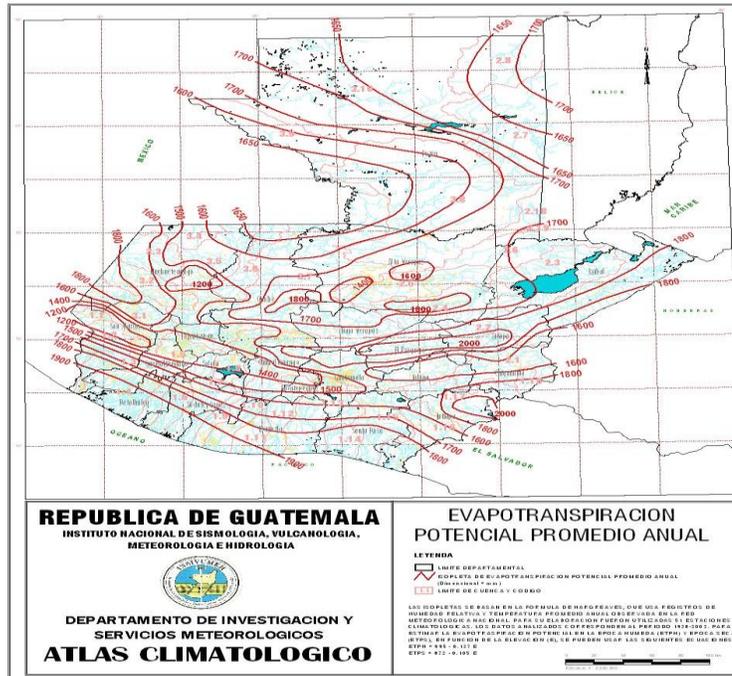
Los mapas de uso especial son los siguientes: arqueológicos, comunicación, científicos (elaborados con imágenes), geológico, hidrológicos climáticos, entre otros.

### **2.5.1. Mapas temáticos**

Son aquellos que representan un tema en especial, de una determinada zona o región y se dividen en: hidrológicos, turísticos, vida silvestre, climáticos, fisiográficos, geológicos, ecológicos, de comunicaciones (carreteras, ferrocarriles), catastrales (predios, propiedades y cultivos), uso de la tierra, uso potencial, uso actual, estadísticos (censos), entre otros. Estos pueden ser de escalas grandes, medianas y pequeñas.

Una de las aplicaciones más directas de cualquier sistema de información geográfica es la generación de mapas temáticos, a partir de información con que preventivamente fue alimentado.

Figura 10. Mapa climatológico



Fuente: SEPAZ-COPART. *Anteproyecto de la ley del Registro de Información Catastral (RIC)*. p. 8.

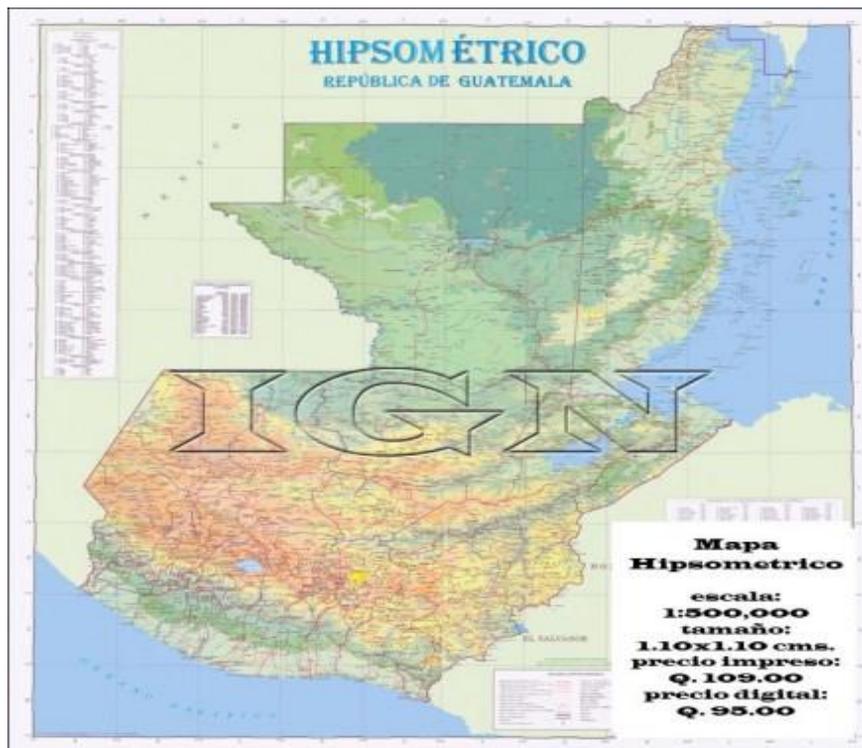
:

Probablemente el ejemplo más representativo del mapa temático, a partir de un mapa digital catastral, sería el de la generación de un mapa de uso del suelo.

El uso que se le da a un terreno específico parte del concepto de la finalidad, para la cual fue constituida la edificación que lo ocupa. Así un inmueble que soporta una residencia unifamiliar, en la cual se utiliza el garaje como puesto comercial, no tendrá un uso comercial, ni siquiera mixto, ya que la

finalidad primordial de la construcción es albergar a una familia. Es importante resaltar que la información del uso de la construcción fue levantada en el momento de la inspección de campo, el cual se complementó con la asignación de la tipología constructiva correspondiente, por lo que en el momento de concluir el levantamiento catastral, se cuenta con una serie de datos tabulares relativos al uso, subuso y/o categoría de cada construcción.

Figura 11. **Mapa hipsométrico**



Fuente: SEPAZ-COPART. *Anteproyecto de la ley del Registro de Información Catastral (RIC)*. p. 8.

### **2.5.2. Mapa catastral**

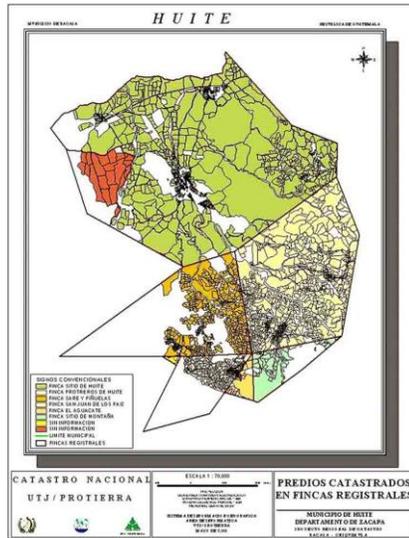
Es la representación gráfica del levantamiento de todos los predios de un determinado sector; actualmente se trabaja de forma digital con la ayuda de los Sistemas de Información Geográfica (SIG).

Este mapa es capaz de proporcionar información relativa a los marcos físicos (frente, fondo, área, forma) jurídicos (Núm. de registro, propietario, dirección) y económicos (valor fiscal), de cualquier propiedad presente dentro del levantamiento, además de facilitar las búsquedas y análisis específicos.

Este es el producto final del levantamiento catastral, el cual contiene la delimitación de los predios o fincas de una determinada zona o región del territorio nacional, los cuales han sido clasificados e identificados, en la fase de campo y de registro.

El mapa catastral se entiende como un producto a nivel detallado con una escala de representación suficiente, para mostrar adecuadamente los predios en una zona determinada y con la claridad que los datos que dan origen, cumplen con las normas de precisión del levantamiento.

Figura 12. **Mapa catastral**



Fuente: SEPAZ-COPART. *Anteproyecto de la ley del Registro de Información Catastral (RIC)*. p. 8.

## 2.6. Elementos importantes de la cartografía en catastro

La información cartográfica es necesaria para llevar a cabo el proceso catastral comprende lo siguiente: hojas cartográficas, fotointerpretación.

La base cartográfica oficial está estructurada en las escalas 1:250 000, 1:50 000 y 1:10 000. Para las escalas mayores, existe otro organismo responsable dentro del IGN.

De acuerdo con la norma técnica catastral del RIC, los productos gráficos por excelencia del catastro son el mapa catastral, en su sentido de territorio continuo y las fracciones de este que se extraen para representar un predio y su entorno o una selección de predios.

### **2.6.1. Beneficios de la información cartográfica**

Estudios de factibilidad, garantía de la propiedad, estudios económicos de la tierra, estudios para planteamiento urbano, estudios para aprovechar los recursos hidráulicos, estudios para el aprovechamiento de los recursos de minas e hidrocarburos y estudios para construcción de carreteras.

En cartografía se hace una clasificación diferente, pues en la práctica se clasifican en escalas pequeñas y escalas grandes. Es importante mencionar que de acuerdo a esta clasificación, entre más pequeña es la escala se cubre mayor cantidad de terreno; mientras que entre mayor es la escala se reduce la cobertura de terreno pero se logra calidad de detalle.

### **2.6.2. Hojas cartográficas**

Son elaboradas a escalas grandes, medianas y pequeñas, altimetría y planimetría dentro de un país o continente, con apoyos geodésicos.

Es la unidad de representación cartográfica de la cartografía catastral urbana de forma rectangular, cuyas dimensiones son de 1 metro por 50 cms., orientada exactamente, según los ejes UTM, que se extiende a una subdivisión exacta, mayor o menor según la escala, de una cuadrícula kilométrica (la mitad a escala 1:1 000; una octava parte a escala 1:500).

Figura 13. **Hojas cartográficas de Guatemala**



Fuente: SEPAZ-COPART. *Anteproyecto de la ley del Registro de Información Catastral (RIC)*. p. 8.

:

### 2.6.3. Fotointerpretación

Es el proceso de separar y analizar las fotografías aéreas, con el objetivo de identificar el elemento estudiado, a través de un estereoscópico que permite ver el relieve terrestre en forma tridimensional.

### 2.7. Garantía de la propiedad

Cuando los límites departamentales, municipales o de propiedades, son identificables físicamente se pueden fotointerpretar por medio de las fotografías aéreas, posteriormente en el proceso del gravado cartográfico se registran

dichos límites, para que sean vistos o identificables a través de un mapa, lo cual contribuye a evitar confusiones de límites entre las comunidades y garantizar la seguridad de la tierra (títulos de propiedad); por otro lado, cuando los linderos y mojones de las propiedades no son visibles en el terreno, ya sea porque no han existido o están mal definidos, para establecerlos se procede a llevar a cabo levantamientos catastrales para el replanteo de los mismos.

### **2.7.1. Planeamiento urbano**

La información cartográfica representa, entre otros, el relieve del territorio nacional, lo cual permite la identificación de áreas de fácil acceso y que las mismas se encuentren cerca de servicios públicos (agua, energía eléctrica y carreteras), para que sean aprovechadas por las autoridades gubernamentales, a través de sus entes estatales: Ministerio de Comunicaciones o el Fondo Guatemalteco para la Vivienda (FOGUAVI), inclusive estas áreas pueden ser adquiridas o utilizadas por empresas privadas nacionales, para la implementación de proyectos habitacionales con el objetivo de fortalecer la vivienda popular, lo cual contribuirá a lograr un mejor nivel de vida de las personas y un mejor ordenamiento territorial.

### **2.7.2. Estudios económicos de la tierra**

La cartografía es una herramienta fundamental para determinar estudios económicos de la tierra, por medio de ella se clasifican las áreas terrestres, de acuerdo al uso que estas tengan, lo cual permite que empresas privadas, puedan invertir recursos y a través de una adecuada administración de tierras, se logra una producción agrícola más eficiente, aprovechar la capacidad productiva del suelo nacional y aumentar el valor de los bienes inmuebles;

asimismo, promulgar una asesoría adecuada para lograr el apoyo de dichas empresas hacia los mercados de tierras.

### **2.7.3. Estudios de factibilidad**

La información cartográfica y geográfica proporciona beneficios económicos, político y sociales, en el sentido de que a través de ella se logran conocer áreas accesibles y de carácter estratégico, de las cuales autoridades gubernamentales podrán utilizar para estudios de factibilidad para proyectos o planes de desarrollo, en beneficio del país, tal es el caso de la navegación marítima y aérea, por medio de esta se obtiene un mejor control de las fronteras; asimismo, fijar el curso del navío, establecer rutas abiertas para el ingreso y egreso del turismo y comercio a nivel nacional e internacional, los productos cartográficos utilizados en estos estudios son las cartas náuticas y aeronáuticas.

## **2.8. Estudios para aprovechamiento de los recursos de la tierra**

Para lograr un mejor aprovechamiento de los recursos se deben tomar muestras del terreno y llevarlas a un laboratorio de suelos.

### **2.8.1. Estudios para construcción de carreteras**

Un mapa de curvas de nivel, es adecuado para conocer las formas de la tierra, estos están elaborados con altimetría y planimetría (control geodésico), con los cuales se pueden obtener la altura de cualquier punto que se requiera, y por lo tanto, los proyectos de infraestructura (carreteras y puentes), se pueden trazar con base en la topografía del terreno; así también, se pueden hacer estudios para calcular cubicación en metros cuadrados de remoción de tierras,

dependiendo esto último de la ondulación y relieve del terreno, lo cual permitirá realizar una adecuada planeación para emprender proyectos de esta naturaleza.

### **2.8.2. Recursos de minas**

Los mapas geológicos son una fuente de información adecuada, para llevar a cabo estudios para aprovechamiento de los recursos de minas e hidrocarburos, a través de estos se pueden conocer áreas específicas, donde existan minas, según el Ministerio de Energía y Minas, a sus informes de los “proyectos de exploración minera, llevados a cabo en 1985 y 1986, del departamento de Chiquimula” determinaron que en este departamento, específicamente en los municipios El Pato y El Poxte, existe una pequeña zona donde se ha comprobado que existe plata y oro puro, incrustado en las rocas terrestres.

Por otro lado, el departamento de Petén cuenta con pozos petroleros, en Rubelsanto y en los campos de Xan.

### **2.8.3. Estudios para recursos hidráulicos**

La cartografía permite hacer estudios, con fines de aprovechar el recurso agua, a través de mapas hidrológicos se puede estudiar y analizar las cuencas de los ríos más caudalosos del territorio nacional, con el objetivo de obtener parámetros que indiquen la capacidad del nacimiento y drenaje subterráneo, para que al hacer uso de las aguas, por medio de plantas térmicas o hidroeléctricas, el caudal de los ríos no disminuya y obtener un aprovechamiento adecuado de estos recursos naturales; por otro lado, se pueden aprovechar las aguas de determinados ríos o de un pozo subterráneo,

con el objetivo de abastecer cierta población que no posea tal servicio, los cuales podrían llevarse a cabo a través de proyectos civiles, para obtener una distribución y entubación del líquido en una forma efectiva.

Figura 14. **Mapa de vertientes de Guatemala**



Fuente: SEPAZ-COPART. *Anteproyecto de la ley del Registro de Información Catastral (RIC)*. p. 50.

:

#### **2.8.4. Recursos hidráulicos**

Un recurso es una materia prima o un bien que dispone de una utilidad en pos de un objetivo. Por lo general se trata de algo que satisface una necesidad o que permite la subsistencia. Hídrico, por su parte, es aquello que está vinculado al agua.

Los recursos hídricos, son los cuerpos de agua que existen en el planeta, desde los arroyos y las lagunas. Estos recursos deben preservarse y utilizarse de forma racional ya que son indispensables para la existencia de la vida.

El problema es que, aunque en su mayoría son recursos renovables, la sobre explotación y la contaminación que provocan diversas actividades humanas, hacen que los recursos hídricos estén en riesgo. Su capacidad de regeneración muchas veces no resulta suficiente ante el ritmo de uso.

Una de las grandes dificultades que enfrenta la humanidad es la falta agua dulce. Más del 97 % del agua de la tierra es agua salada, cuyo aprovechamiento es complejo. Por eso el agua dulce, que se utiliza para el consumo humano y un sin fin de actividades, es tan importante.



### **3. IMPLEMENTACIÓN PARA CATASTRO EN GUATEMALA**

#### **3.1. El proceso catastral**

Tiempo antes de La Conquista, si existían métodos rudimentarios de limitación de tierras, de acuerdo con el sistema sociopolítico de los distintos asentamientos humanos. En la Época Colonial, la distribución de la tierra tenía carácter feudal y, en consecuencia, los controles inmobiliarios eran establecidos con el objetivo de determinar y realizar la recolección de impuestos.

En 1866, se emite un Acuerdo Gubernativo, mediante el cual se ordena la formación de unos registros generales de todas las medidas de las propiedades. Posteriormente, los cambios sustanciales se dieron con la Revolución Liberal, dieron origen a la creación del Registro de la Propiedad, conforme el Decreto Gubernativo No. 176, promulgado el 8 de marzo de 1877 y que comenzara a registrar hasta el 15 de septiembre del mismo año.

Al año siguiente se emitió el Decreto Gubernativo No. 210, y se creó la Sociedad Científica de Ingenieros de la República, para que se inscribieran todos los ingenieros y así ejercer la profesión, con el fin de ayudar a la formación del Catastro General de la República.

En 1886, fue instituida la Sección de Tierras, encargada de la legalización de los derechos sobre la propiedad inmueble nacional y particular, y así desapareció la Sociedad Científica de Ingenieros de la República.

Seis años más tarde (1892), se creó el Cuerpo de Ingenieros Oficiales, que tendría a su cargo la Dirección de Obras Públicas, Agronomía, Catastro y Geografía, bajo la dependencia de la Secretaría de Fomento.

De 1894 a 1936, se emitieron acuerdos y leyes para trabajos topográficos y sus aranceles, y también de agrimensura, de los cuales algunos aún continúan vigentes.

La División de Catastro del Instituto Geográfico Nacional fue creada en 1965, con el objetivo de administrar el Catastro Nacional, por medio de la investigación e identificación de derecho de propiedad, elaboración de mapas y registros, determinación de límites jurisdiccionales y prestación de servicios catastrales en general.

Como es lógico suponer, el primer paso para iniciar cualquier proyecto es haber seleccionado el personal con los perfiles, según el trabajo que se va a desarrollar; se hace esta selección según la actividad, y en concordancia con los momentos y tiempos en que se debe vincular cada uno de ellos dentro del proceso.

Realizando lo anterior, debe dictarse un curso de capacitación, que comprenda los temas relacionados con el levantamiento catastral, su proceso tanto en campo como en oficina, los aspectos que va a tener en cuenta en las visitas a cada inmueble, así como el registro de la Propiedad, y complementar toda la parte teórica con inspecciones de prácticas. Es fundamental complementar la capacitación con talleres de trabajo y manejo del equipo y material cartográfico, ya que la destreza necesaria para la fotoidentificación de predios solamente se obtiene a través de mucha práctica.

### **3.1.1. Levantamiento catastral**

El levantamiento catastral es una fase técnica que se lleva a cabo en el campo de la práctica del catastro, con el objetivo de recopilar toda la información relacionada de los predios o bienes inmuebles, ya sea esta registral o física, obteniendo nombres de propietarios, colindantes, extensión superficial, dirección, datos de plusvalía, entre otros, de un sector o zona determinada, del área urbana o rural del territorio nacional.

El catastro es el punto de encuentro entre los problemas fiscales y los de información territorial, entre estadística, cartografía y política. Si la cartografía es la prima del catastro, el proceso de levantamiento catastral es el punto neurálgico al que convergen los esfuerzos concentrados del proyecto, dicho en otras palabras; el levantamiento catastral es el matriz principal, en la que una vez construida, se desprenderán todos los demás objetivos del catastro, (sistema de información geográfica, valoración de los inmuebles, entre otros).

### **3.1.2. Mantenimiento catastral**

El mantenimiento deberá implementarse en una zona declarada totalmente catastrada, y cualquier actividad inherente al traslado de derecho real o de posesión de los predios o fracciones de los mismos deberá contar con la participación del Registro de Información Catastral. Para este mantenimiento se deberá observar lo siguiente:

- Para fraccionar escrituras de unificación o desmembración de predios, los notarios deberán contar para el predio en cuestión con el certificado emanado del Registro de Información, gráfica y alfanumérica del mismo, y es necesario que el plano resultante, que será la base para el

fraccionamiento de la escritura traslativa que el notario acompañará al testimonio. Estos planos deberán ser elaborados por técnicos y/o profesionales autorizados, según el reglamento de esta ley, y deberán ser presentados al Registro de Información Catastral.

- La solicitud del certificado catastral deberá ser presentada por el interesado al reglamento de esta ley.
- El RIC luego de comprobar que los planos presentados cumplen con los estándares de calidad para ser incorporados al catastro, emitirá la constancia respectiva al notario.
- Con el testimonio de la escritura traslativa de dominio, el plano respectivo y la constancia de aceptación del Registro de Información Catastral, el Registro de la Propiedad Inmueble procederá al asiento de inscripción, el nuevo número catastral que le corresponde a la finca o fincas generadas, cuando se trate de fusión de fincas o desmembraciones.

Etapa en la cual se lleva a cabo un conjunto de actividades técnicas y administrativas, con el objetivo de mantener registrado todos los cambios relacionados con los predios y propietarios (cambios de propietarios, forma física y/o plusvalía), de una zona catastrada.

El mantenimiento a corto plazo está constituido por las ediciones diarias y cambios diarios a ambas bases de datos, es decir, la recepción de documentación relativa a cambios de propietario, (compraventas, donaciones, permutas, entre otros), unificaciones de fincas, o el caso opuesto desmembraciones de una finca matriz. Asimismo, se encuentra la inscripción de nuevos inmuebles, a partir de cualquier movimiento.

Dependerá del tipo de actualización que se lleve a cabo, para asignar al personal responsable por dicha actualización, por ejemplo: una actualización de desmembración deberá ser operada inicialmente en la base alfanumérica, para luego realizar la edición alfanumérica, que permita visualizar el inmueble.

Al final, se tiene dos procesos diferentes, la actualización a la gráfica y la actualización a la base alfanumérica, que en este caso se trabajarán de forma individual.

Para cualquiera de los casos mencionados anteriormente, es importante tomar en cuenta que cuando se trate de una unificación o desmembración o nueva incorporación, se debe exigir la presentación del respectivo plano de ubicación, o localización, o mejor aún el plano de registro, con una descripción clara que permita realizar la actualización gráfica. Es imperativo resaltar que ninguna edición o cambio a la base de datos se realizará sin el respaldo de alguno de estos documentos, con lo cual se asegura que toda la información modificada tenga un origen confiable. A partir de la gestión de estos documentos de las pantallas de consultas y depuraciones pertinentes.

### **3.1.3. Actualización catastral**

Es el conjunto de actividades que se llevan a cabo, con el único fin de establecer un control sobre los bienes inmuebles, para mantener al día y en orden sistemático todo lo relacionado a los predios catastrados, este proceso para que sea real y efectivo el último punto por tomar en el proceso de actualización a largo plazo, será el de equipo de cómputo y los programas utilizados, ya que para nadie es nuevo el crecimiento tecnológico de los últimos años, y que se ha visto reflejado en la aparición de nuevas versiones de programas y equipos, que si bien es sus inicios fueron complejos y delicados,

en las nuevas ediciones se encuentran disponibles opciones que facilitan e incluso, pueden llegar a cambiar toda una metodología compleja de trabajo.

Es importante evaluar las nuevas opciones, en cuanto a equipos y programas, sobre todo tomando en cuenta que la vida útil de un equipo de computación, no puede llegar más allá de 3 o 4 años después de su adquisición, y lo mismo para un programa especializado, ya que se verán superados en cuanto a las nuevas apariciones en el mercado. Aunque no sea de carácter obligatorio, la actualización de software y hardware se hace imprescindible al aumentar el volumen y la demanda de datos que se manipulan diariamente.

Un ejemplo palpable se encuentra en internet, que se ha convertido en la fuente de consulta más utilizada por profesionales, estudiantes y cualquier persona interesada en cualquier tema que es un punto de partida hacia donde dirigir sus pasos. El catastro no es la excepción y las tecnologías de punta se dirigen hacia la manipulación de la información, ya sea a través de una intranet y la misma internet, lo que introduce toda una nueva metodología de trabajo y consulta, para el sistema de información geográfica.

No resulta imposible imaginar que un próximo planteamiento de la autoridad máxima, ya fuera el alcalde o el director del proyecto visualicen la publicación en internet de la información catastral, como una de sus prioridades, ya que se convierte en una cuestión ya no solamente de eficiencia técnica, sino más importante aún, una cuestión de imagen. Además, la demanda mundial conduce al desarrollo del nuevo software por la misma vía, con lo que tarde o temprano, será necesario implementar plataformas de multi usuarios con capacidades, incluso de edición de información en entornos de redes internas o externas.

### **3.2. Financiamiento de un proyecto catastral**

El Gobierno de la República, en conjunto con el Consejo de Ministros de Estado, deberá avalar la asignación presupuestaria correspondiente, con el objetivo de llevar a cabo la puesta en marcha del proyecto catastral, dicha asignación tendrá que estar basada conforme al valor real de la moneda nacional; este recurso, tendrá que ser administrado en forma adecuada por la organización de la Oficina de Catastro-Registro, responsable de elaborar el catastro nacional, el Ministerio de Finanzas Públicas será el ente estatal indicado para llevar el control anualmente de la asignación respectiva, la cual será tomada del fondo común (ingresos de la nación).

La Oficina Catastral en referencia, estará enlazada con países internacionales para contar con el apoyo técnico y financiero de cooperantes extranjeros, que apoyan al catastro, lo cual contribuirá al logro de objetivos y metas a corto, mediano y largo plazo.

### **3.3. Aspectos históricos del Registro de la Propiedad**

El Registro de la propiedad fue fundado en 1894, con el objetivo de mantener un control de registro sobre los bienes inmuebles del territorio nacional, el mismo estaba ubicado en la 9a. calle y décima avenida de la zona 1 de la ciudad capital, posteriormente a raíz del terremoto de 1976, sufrió daños en su edificación por lo que fue trasladado hacia donde se encuentra actualmente, (9a. Avenida y 14 calle de la Zona 1 de la ciudad capital) y desde 1936 quedó clasificado por mandato constitucional “dos Registros de la Propiedad, el Primero en la ciudad de Guatemala y el Segundo ubicado en la ciudad de Quetzaltenango”

### **3.3.1. Registro de la Propiedad**

Los Registros de la propiedad, son instituciones del Estado, donde se lleva un control de los bienes inmuebles del territorio nacional, los cuales son inscritos por sus respectivos propietarios, a efecto de contar con sus propiedades legalizadas, generadas por cualquier acto o contrato particular o colectivo; asimismo, en estas instituciones se llevan a cabo cancelaciones de fincas relativas al dominio y demás derechos que los propietarios ejercen sobre sus inmuebles; por otro lado, la documentación y libros que se manejan en los registros en referencia, pueden ser consultados por cualquier usuario.

El Registro fue creado en 1877, y a partir de dicha fecha, toda transacción de bienes inmuebles (nuevas inscripciones, compra-ventas, unificaciones, desmembraciones, hipotecas, cancelaciones, entre otros) debe ser registrada obligadamente en esta institución.

### **3.3.2. Para qué sirve el Registro de la Propiedad**

Sirve para salvaguardar la legitimidad de las propiedades que en esta se encuentran inscritas; asimismo, para proporcionar información relacionada a bienes inmuebles cuando se requiera, ya que las mismas son de carácter público.

Los propietarios poseedores o tenedores de predios, están obligados a:

- Permitir el acceso al predio a los funcionarios, empleados o personas autorizadas por el Registro de Información Catastral, para recabar toda la Información Catastral, para recabar toda la información y efectuar operaciones catastrales, dentro del marco de la ley.

- Permitir la colocación de marcas geodésicas o puntos fijos de referencia en sus predios.
- Concurrir personalmente o por medio de representante, a las citaciones que le sean cursadas por el RIC. La representación que se ejercite, si fuere el caso, se acreditará por medio de mandato o carta poder autorizada por notario.
- Proporcionar toda la información que le sea requerida por el RIC para el establecimiento y mantenimiento de la información registro-catastral.

Cuando el propietario, poseedor o tenedor de un predio, o su representante, no permita a las personas facultadas por el RIC el acceso al mismo, o si se negara a proporcionar la información que le sea requerida, se promoverán judicialmente los apremios que correspondan de acuerdo con la ley del organismo judicial.

### **3.3.3. Naturaleza y utilidad del Registro de la Propiedad**

El Registro de la Propiedad, surge como una necesidad interinstitucional, porque anteriormente no se contaba con un ente regulador encargado del control sobre los bienes inmuebles, que existen en el territorio nacional, lo cual originaba conflictos de tierras entre los habitantes de las comunidades, por no contar con un fundamento legal que amparara las características con que debe contar un bien inmueble. (Nombre de propietarios y colindantes, áreas, medidas de linderos, ubicación, origen, entre otros).

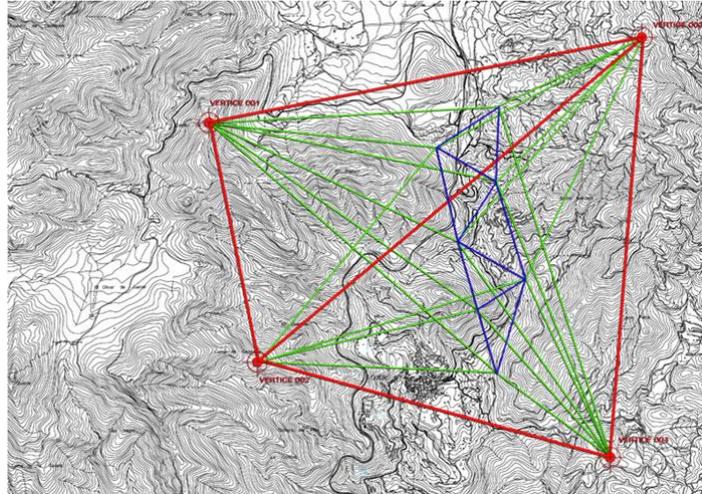
### **3.4. GPS y catastro**

Para llevar a cabo un levantamiento catastral, se necesita de tres a cuatro GPS diferenciales submétricos, en virtud de que estos presentan una alta precisión y exactitud casi al centímetro; sin embargo, pueda ser que en el futuro sean sustituidos por otros más actualizados, en virtud de que los mismos, son como los equipos de cómputo que se van actualizando cada día.

El número a utilizar dependerá de la cobertura que será objeto de estudio; así también, se requiere de una estación base, la cual a través de una antena, un receptor siendo en este caso un equipo de cómputo adecuado (hardware y software), se convierta en estación fija, la cual se amarra con un punto de la red geodésica nacional, permitiendo la interpretación de las lecturas tomadas con los GPS, dicha estación deberá estar instalada en un lugar despejado, libre de construcciones, montañas, entre otros.

Para obtener los ángulos de abertura, fuente de poder y una capacidad de almacenamiento adecuado, los datos obtenidos de la estación en referencia, son cargados al receptor (sistema de cómputo para su procesamiento), los GPS, se convertirán en estaciones móviles de campo, para georeferenciar los puntos de interés.

Figura 15. **Polígono de GPS conectados**



Fuente: SEPAZ-COPART. *Anteproyecto de la ley del Registro de Información Catastral (RIC)*. p. 12.

:

Para obtener lecturas confiables es necesario que el receptor tenga señal de más de tres satélites, esta tecnología permite que una sola estación base ubicada en un lugar adecuado, la misma puede ser capaz, para la captura de datos y atributos de todos los puntos registrados en el territorio nacional, en el sentido de que dicha estación, será competente para generar la georeferenciación de puntos hasta una distancia de 200 kilómetros de radiación.

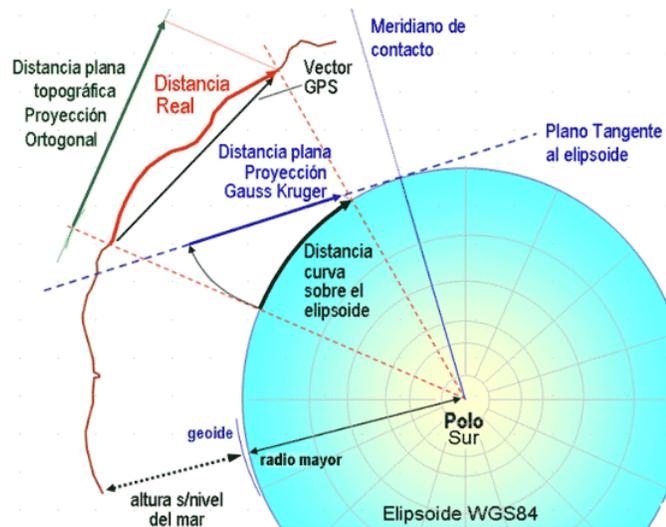
Así también, los datos obtenidos por los GPS, sirven de gran apoyo a los vuelos aerofotogramétricos para cartografiar las zonas urbanas o rurales a determinadas escalas, por lo que al hacer uso de la tecnología en referencia, en la implementación de proyectos catastrales; así como utilizar el personal y equipo adecuado se contribuirá a la minimización de costos, tiempos y recursos.

La división de Geodesia del Instituto Geográfico Nacional, hace uso de esta tecnología y tiene instaladas tres estaciones en todo el territorio nacional, las cuales están ubicadas en: “Huehuetenango, Santa Elena Petén y la Ciudad Capital”.

### **3.5. Sistema de posicionamiento satelital GPS**

Con la obtención de datos de esta nueva tecnología, permite hacer mediciones precisas en 2D y 3D a una gran exactitud, la posición de un punto sobre la superficie de la tierra, se obtiene mediante la distancia GPS, hasta un grupo de satélites en el espacio, dicha distancia se logra a través de la triangulación de satélites al receptor (GPS), a una velocidad de 300 000 Kms/seg. (velocidad de la luz), en virtud de que esta viaja al ritmo de las ondas electromagnéticas, por lo que el tiempo que se tarda en llegar dicha señal de radio, se obtiene por medio de la fórmula  $t = s / v$ . Los satélites llevan a bordo de tres a cuatro relojes atómicos que permiten cronometrar el tiempo que una onda de radio tarda en llegar, desde dicho satélite hacia un receptor; por otro lado, la transmisión del satélite como el GPS, es a través de códigos aleatorios.

Figura 16. Representación geométrica de datos GPS



Fuente: SEPAZ-COPART. *Anteproyecto de la ley del Registro de Información Catastral (RIC)*. p. 14.

### 3.6. Registro General de la Propiedad

Es el ente estatal encargado de salvaguardar la información legal de todos los predios registrados del territorio nacional, para garantizar la seguridad jurídica y de esta forma contribuye al desarrollo social y económico del país, por lo que dicha Institución proporcionará a la Oficina Catastral, documentos legales (escrituras, planos y todo lo transcrito en los libros mayores), para que esta última, tenga una información susceptible del área especial (predios o fincas), de los sectores donde se estén llevando a cabo las actividades de levantamiento catastral; asimismo, el registro en referencia brinda apoyo a las municipalidades en materia registral para fines catastrales.

La Constitución Política de la República de Guatemala, en su artículo 230, cita al Registro General de la Propiedad Inmueble y dice: “El Registro General

de la Propiedad Inmueble deberá ser organizado a efecto de que en cada departamento o región, que la ley específica determine, se establezca su propio Registro de la Propiedad y el respectivo catastro fiscal.”

El Código Civil, en su artículo 1124 dice textualmente: “El Registro de la Propiedad es una institución pública que tiene por objeto la inscripción, anotación y cancelación de los actos y contratos relativos al dominio y demás derechos reales sobre bienes inmuebles y muebles identificables. Son públicos sus documentos, libros y actuaciones”.

Dentro de la estructura organizativa del archivo del Registro, se encuentran los principales libros que se utilizan para la investigación de derechos de propiedad con fines catastrales:

- Libro Mayor: de donde se extracta la jurisdicción departamental y municipal. Si la finca es urbana o rural, origen de la finca, los nombres de los propietarios y las fechas de inscripción, el área original registrada, los colindantes registrados, el número de asiento, folio y diario; desmembraciones y cancelaciones. Además, si los hay, se obtiene los datos de remeida legal.
- Libro Diario: de donde se obtienen, principalmente, los números de los duplicados y el tomo de donde estos quedaron archivados. También el asiento sirve para comprobar los datos anotados en el Libro Mayor, en especial los nombres de los propietarios, el área y los colindantes registrados.

- Tomo de duplicados de documentos: en los cuales se encuentran archivadas las copias de los testimonios de escritura pública, así como los planos de registro, si los hay.

### **3.6.1. Catastro Nacional**

A través del análisis de la información que se recopilará en el Registro General de la Propiedad y los datos que se recabarán en campo, por medio de la fase de levantamiento catastral, el catastro podrá establecer y proporcionar estadísticas objetivas en relación a los predios del territorio nacional, ambas informaciones (registral y catastral), estarán reflejadas directamente, en el producto catastral (polígonos o planos catastrales, mapas catastrales y certificados catastrales), que estarán al alcance de cualquier usuario, debido a que la Oficina Catastral por su naturaleza será de carácter público; así mismo, los municipios que serán catastrados, podrán solicitar a dicha oficina la información predial de sus jurisdicciones, a efecto de contar con un control actualizado de sus bienes inmuebles.

El Registro de Información Catastral de Guatemala tendrá la estructura organizativa siguiente:

- Consejo Directivo del RIC
- Dirección Ejecutiva Nacional
- Direcciones Municipales de Registro de Información Catastral

El RIC creará las unidades técnicas y administrativas que sean necesarias para el cumplimiento de las funciones asignadas en esta ley. La Dirección Ejecutiva Nacional reglamentará sus funciones, métodos y procedimientos internos.

El Consejo Directivo es el órgano de la organización y funcionamiento del RIC, y de la coordinación con las instituciones del Estado, y con las organizaciones sociales vinculadas al proceso de establecimiento, mantenimiento y actualización catastral.

Contará con un técnico asesor, el cual estará conformado por un representante de cada uno de los colegios profesionales que manifiesten y justifiquen ante el Consejo Directivo, su interés de participar y cuya participación sea aprobada por dicho consejo, su estructura y funcionamiento serán establecidos en el reglamento de la presente ley.

El Consejo Directivo del RIC se integra de la siguiente manera:

- El Ministro de Agricultura, Ganadería y Alimentación, quien lo preside y como suplente el viceministro que el designe.
- El Registrador General de la Propiedad y como suplente el Registrador sustituto.
- El director del Instituto Geográfico Nacional y como suplente el subdirector.
- Un delegado de la Asociación Nacional de Municipalidades (ANAM).
- Un delegado nombrado por el Colegio de Ingenieros de Guatemala.
- Un delegado nombrado por el Colegio de Ingenieros Agrónomos de Guatemala.

- Un delegado nombrado por el Colegio de Abogados y Notarios de Guatemala.

Los delegados a que se refieren las literales d), e), f) y g) tendrán un suplente, que serán electos por las Asambleas Generales de cada Colegio, dentro de los 30 días de recibido el requerimiento, por un período de los dos años, quienes pueden ser reelectos.

Los integrantes del Consejo Directivo del RIC devengarán dietas por cada sesión en la que participen. De conformidad con las disposiciones emitidas por dicho consejo.

Requisitos para integrar el Consejo Directivo del RIC: podrán integrar el consejo RIC, quienes reúnan los siguientes requisitos:

- Ser guatemalteco
- Ser mayor de edad
- Encontrarse en el pleno goce de sus derechos civiles

Causales de remoción, los integrantes del Consejo Directivo del RIC, podrán ser removidos cuando se produzcan cualquiera de las siguientes situaciones:

- Haber sido condenado en sentencia firme de un juicio penal por cualquier delito. En caso de dictarse auto de prisión quedará inhabilitado temporalmente para el ejercicio de sus atribuciones, funciones y

facultades, y lo sustituirá temporalmente el suplente que haya sido designado por la institución correspondiente.

- Haber sido declarado por tribunal competente en estado de interdicción o de quiebra.
- Padecer de incapacidad física, calificada médicamente que lo imposibilite por más de tres meses para ejercer el cargo.
- Cometer actos fraudulentos, ilegales o evidentemente contrarios a las funciones o los intereses del RIC.
- Actuar o proceder con manifiesta negligencia en el desempeño de sus funciones.
- Postularse como candidato para un cargo de elección popular.

### **3.6.2. Municipalidades**

Las municipalidades a través del Catastro, podrán establecer un mejor control de los predios de sus jurisdicciones, con lo cual lograrán mejorar los ingresos económicos derivados del Impuesto Único Sobre Inmuebles (IUSI), dichas municipalidades serán las fuentes de canalización de los recursos en referencia para que el Gobierno de la República, los unifique con los demás impuestos que paga el pueblo en general y los distribuya en forma equitativa a las 338 municipalidades del país, a efecto de que los alcaldes, por medio de una adecuada administración financiera, programen y ejecuten proyectos habitacionales, infraestructura, sociales, ampliaciones de servicios públicos

entre otros, con lo cual se beneficiará a los habitantes de las comunidades y lograr mejorar las condiciones de vida en los asentamientos humanos.

La Municipalidad de Guatemala, con el objetivo de contar con límites definidos de las zonas capitalinas, a efecto de aplicar un catastro, creó el Acuerdo Municipal denominado “Definición de zonas, publicado el cinco de enero de 1972”, en virtud de que dicha ciudad desde la década de los cincuenta contaba con 25 zonas, el Acuerdo en referencia, eliminó la zona 20 y 22, la primera de las mencionadas es hoy día zona 8 de Mixco y la segunda corresponde a la zona 21; así también, la que era zona 23 pasó a formar el municipio de Santa Catarina Pinula.

Por otro lado, la zona 24 forma la mayor área urbana de Canalitos y una pequeña porción de la zona 21; asimismo, la 25, corresponde actualmente a las aldeas de “El Ceballito y Los Ocotes”, (topografía bastante montañosa y quebrada).

Las direcciones municipales de Registro de Información Catastral estarán a cargo de un director nombrado por el Consejo Directivo del RIC. A propuesta del director ejecutivo, a quien corresponde la ejecución de las operaciones técnico-jurídicas y administrativas en su municipio, de acuerdo con lo establecido en la presente ley y sus reglamentos.

Para ser nombrado director Municipal de Registro de Información Catastral, se requiere:

- Ser guatemalteco
- Hallarse en el goce de sus derechos civiles

- Contar con formación en materia catastral
- Preferiblemente hablar el idioma indígena predominante en el municipio

Las municipalidades, entidades autónomas, semiautónomas, centralizadas, descentralizadas, y cualquier otra institución estatal que decidan realizar actividades catastrales para fines específicos, por sí o mediante contratación con empresas especializadas, deberán sus acciones con el RIC. Mediante convenio, en el que definirán como mínimo: instrumentos de recopilación de información, mecanismo de evaluación por parte del RIC, incorporación de la información obtenida al Catastro Nacional.

### **3.7. Procesos de investigación del Registro de la Propiedad**

La Constitución Política de la República de Guatemala establece como deberes del Estado, la justicia, la seguridad, la paz y el desarrollo integral de la persona, y conforme a lo establecido por los Acuerdos de Paz se requiere la emisión de leyes y la creación de instituciones, que permitan el cumplimiento de dichos deberes, específicamente la justicia agraria, la seguridad jurídica en la tenencia de la tierra y el desarrollo sostenible en el campo en condiciones de igualdad.

El Acuerdo sobre Aspectos Socioeconómicos y Situación Agraria establece el compromiso por parte del Gobierno de Guatemala, de promover cambios legislativos que permitan el establecimiento de un sistema de registro y catastro descentralizado, multiusuario, eficiente, financieramente sostenible y de actualización fácil y obligatoria, por lo que se hace necesario emitir la ley que regule la institución y el proceso catastral en el país.

Es deber del Estado de Guatemala, crear el marco jurídico que regule el proceso catastral y la institución responsable de promoverlo y desarrollarlo, en el contexto de la búsqueda de soluciones a la problemática agraria y el establecimiento de bases sólidas para la seguridad jurídica de la tenencia de la tierra.

En ejercicio de las atribuciones que le confíe el artículo 171 literal a) de la Constitución Política de la República de Guatemala.

Creación y domicilio. Se crea el Registro de Información Catastral de Guatemala, que podrá abreviarse RIC, como institución del Estado, autónoma y de servicio con personalidad jurídica, patrimonio y recursos propios. Actuará en coordinación con el Registro General de la Propiedad sin perjuicio de sus atribuciones específicas. Tendrá su domicilio en el departamento de Guatemala, su sede central en la ciudad de Guatemala y establecerá los órganos técnicos y administrativos que considere obligadamente necesarios.

Naturaleza y objeto. El Registro de Información Catastral es la autoridad competente en materia catastral, que tiene por objeto establecer, mantener y actualizar el catastro nacional, según lo preceptuado en la presente Ley y sus reglamentos. Todas sus actuaciones y registros son públicos. Los interesados tienen derecho a obtener en un tiempo prudencial, con las formalidades de ley y sin limitación alguna, informes, copias, reproducciones y certificaciones de las actuaciones a costa del interesado.

- El Registro de Información Catastral tendrá las funciones siguientes:
- Establecer, mantener y actualizar el catastro nacional de acuerdo a lo preceptuado en la presente Ley y sus reglamentos.

- Definir políticas, estrategias y planes de trabajo en materia catastral.
- Registrar y actualizar la información catastral como responsabilidad exclusiva del Estado, y extender certificados catastrales y copias certificadas de los mapas, planos y de cualquier otro documento que esté disponible.
- Definir políticas para percibir y administrar los ingresos provenientes de la prestación de servicios y venta de productos catastrales.
- Proveer al Registro de la Propiedad la información que en los análisis realizados en el proceso catastral se determine que es susceptible de saneamiento, coordinando las actividades para tal efecto.
- Coadyuvar en los estudios necesarios para la definición de los problemas nacionales relativos a la propiedad y tenencia de la tierra y en las propuestas jurídicas de su solución.
- Promover el intercambio y la coordinación de la información básica del RIC. Con la de otras instituciones, a efecto de obtener su máximo aprovechamiento en beneficio del desarrollo nacional.
- Coordinar con el Registro de la Propiedad la Información básica registro-catastro.
- Evaluar periódicamente todos los procedimientos del proceso catastral para proveer a su actualización tecnológica.

- Coordinar con el Instituto Geográfico Nacional para la elaboración de la base cartográfica y la obtención de información de límites municipales y departamentales.
- Proveer informes y estudios técnicos de las zonas en proceso catastral o catastradas a las instituciones responsables de la resolución de conflictos agrarios, a aquellas encargadas de programas de adjudicación de tierra y de regularización de la tenencia de la misma y a cualquiera otra institución estatal o privada que lo solicite.
- Cooperar con las autoridades administrativas, judiciales, municipales y otros entes públicos cuando estas requieren informes en materia catastral.
- Apoyar a los órganos jurisdiccionales en los expertajes necesarios para la solución de conflictos en los que exista dificultad de ubicación especial de fincas, siempre que se trate de zonas en proceso catastral, zonas declaradas catastradas o zonas que hubieran sido objeto de catastro focalizado.
- Celebrar convenios con las autoridades administrativas, municipales y otros entes públicos y privados que requieren información o estudios catastrales, o bien proporcionar información y asesoría gratuita de interés para los usuarios catastrales.
- Promover y divulgar el proceso catastral en coordinación con las municipalidades, las autoridades comunitarias y las organizaciones de la sociedad civil, por todos los medios posibles y en los distintos idiomas que se hablan en el país, cuando así se requiera.

- Coordinar con las oficinas de ordenamiento territorial y control inmobiliario de las municipalidades o las oficinas que cumplan dichas funciones, para la aplicación de la presente Ley y sus reglamentos.
- Planificar y ejecutar un proceso permanente de formación y capacitación para el desarrollo territorial y catastral.
- Autorizar a técnico y/o profesionales egresados de carreras afines a la Agrimensura, para la realización de operaciones catastrales, de los cuales llevará un registro.
- Otras no especificadas que sean inherentes al proceso catastral.

## 4. ESTUDIOS SOBRE CATASTRO Y REGISTRO

### 4.1. Normas de catastro

El Catastro Nacional se constituirá en un instrumento técnico que contribuirá al desarrollo de las nuevas tecnologías de información geográfica y catastral, determinando nuevas vías orientadas hacia la tecnificación y modernización de la República de Guatemala, logrando establecer entre otras, la seguridad jurídica de los bienes inmuebles, con el objetivo de aprovechar en forma más eficiente los recursos naturales del suelo rural y urbano; asimismo, la información en referencia, servirá para que cualquier usuario pueda contar con estadísticas objetivas para implementar planes de desarrollo individual o colectivo.

El proceso técnico, la investigación registral y el análisis de la información, se convierte en base fundamental de catastro, en virtud de que con el procesamiento de la información recopilada en campo y registro se obtienen: planos, polígonos, mapas y certificaciones (todos de carácter catastral). La confección del proceso técnico catastral en mención, deberá dividirse en etapas cronológicas y por áreas específicas en dicho proceso (levantamiento, mantenimiento y actualización).

Independientemente de su origen, la palabra catastro ha motivado la formulación de una serie de definiciones y conceptos. Etimológicamente proviene del griego “*catastizo*”, que significa distinguir por puntos. En general, se acepta su procedencia del bajo latín “*capistratum*”, que significa cabida o capacidad. En la edad media se llamaron “*capistra*” a los registros públicos de

las respectivas declaraciones de los propietarios, en donde después se generó la voz “*catastra*”, que se conserva casi sin ninguna alteración.

Adolfo Vides Celis menciona que es “el inventario o censo debidamente actualizado, ordenado y clasificado de la propiedad inmueble y los recursos naturales que tiene por objeto obtener la información descriptiva de ella en sus marcos jurídico, físico y económico, de tal manera que sirva para su aplicación en los planes del desarrollo político-social y económico de un país”.

#### **4.1.1. Brigadas de campo**

El sector o zona a catastrar, se subdividía en cuadrángulos, en un mapa a una escala definida, cada cuadrángulo representaba una manzana, las cuales estaban bajo responsabilidad de dos técnicos, integrados de la siguiente manera: el jefe de la brigada y el ayudante del jefe en mención, estos entre otras, tenían las siguientes funciones.

#### **4.1.2. Jefe de brigada**

Este era el responsable de delimitar los predios en un sobrescrito de la fotografía rectificadas; asimismo, identificaba detalles físicos importantes, así también, hacía mediciones con cinta métrica para registrar información actualizada.

#### **4.1.3. Equipo**

El equipo requerido para el desarrollo de las actividades de levantamiento catastral era el siguiente:

Material cartográfico, una cinta métrica de 30 a 50 metros de longitud para medir frentes y fondos de los predios no visibles o no inidentificables en la fotografía aérea; un estereoscopio de bolsillo para hacer estereoscopía de linderos y vértices; crayones de grasa; tres marcadores punto fino indelebles en colores: rojo, verde y azul, el primer color servía para delimitar carreteras y predios en la hoja de acetato del sobrescrito de la foto rectificadas, el verde se utilizaba para asurar áreas en conflictos o litigios y el color azul, se empleaba para delimitar ríos y quebradas; un escalímetro para hacer medidas en el mapa o la foto; una tablilla grande; lapiceros tinta negra, azul y roja para llenar las fichas de registro; una brújula; un juego de plantillas de escuadras, círculos, cuadrados y un borrador.

#### **4.1.4. Análisis de información**

Esta fase de gabinete consistía en llevar a cabo la confrontación de la información obtenida en campo,, con la que se encontraba registrada en el Registro de la Propiedad, a efecto de establecer que las áreas físicas de los bienes inmuebles concordarán fielmente con las registradas, el analista auxiliándose de conversiones matemáticas realizaba planimetría de cada predio, en el cual daba a conocer el área de cada finca, dicha área representada en: caballerías, manzanas o varas cuadradas (cab. Mz. Vrs); así también, hacia la conversión requerida para demostrar estas en: hectáreas, áreas y centiáreas (Ha. A. y Ca); asimismo, se describían los predios que estaban en litigio, los que presentaban exceso o defectos de áreas, entre otros.

El recurso humano que se ha utilizado para realizar el análisis de la información catastral y registral, no ha sido personal de campo ni de registro, por lo que al momento de llevar a cabo tal actividad surgían dudas, con respecto a la confrontación de la información de campo y registro (excesos o

defectos, áreas en litigio corrimientos o inexistencia de linderos, entre otros), por la falta de información adecuada.

Así también, en el Registro de la Propiedad, por el volumen de información que allí se maneja, a veces se vuelve difícil dicha investigación y por el servicio que este brinda al público, contribuye a que haya pérdida de tiempo, en tal sentido, el investigador ha esperado en forma esporádica un tiempo prudencial para consultar los libros mayores, ya que estos, en un momento determinado puede ser que otros usuarios y/o operadores de registro los estén consultando. En algunas ocasiones estos libros han estado en custodia, porque se habían detectado ventas anómalas de propiedades y el Ministerio Público, ha llegado a dicha institución a verificar estas anomalías, a efecto de darle un seguimiento investigativo a estos casos, por lo que el acceso a dichos libros en el presente caso, ha sido restringido y solo personal autorizado por el Registro los pueden consultar bajo un controlador.

El personal antes indicado, ha tenido demasiado tiempo de ocio, en el sentido de que cuando el personal de campo, llevaba a cabo el levantamiento catastral, el personal de registro y análisis, no estaba desarrollando ninguna actividad, por su parte cuando los empleados de registro realizaban las investigaciones registrales, el personal de campo y análisis no trabajaba y cuando el recurso humano de análisis, realizaba su actividad, el mencionado personal de campo y registro, tampoco hacían actividad alguna, por lo que el personal de análisis, no podía agilizar su estudio sin tener completa ambas informaciones (campo y registro), era necesario maximizar el tiempo, incurrir en más costos y los proyectos catastrales, en algunas oportunidades no se lograban ejecutar en los tiempos programados.

## **4.2. Trabajo de catastro**

El catastro es la estadística gráfica de la propiedad y de la riqueza inmueble, mediante la cual se obtiene el conocimiento real del territorio de un país para los distintos efectos civiles, fiscales, económicos y administrativos.

El catastro el inventario o censo debidamente actualizado, ordenado y clasificado de la propiedad inmueble y de los recursos naturales, que tiene por objetivo obtener información descriptiva de ella en sus marcos: jurídicos, físico y económico, de tal manera que sirva para su aplicación en los planes de desarrollo políticosocial y económico de la República de Guatemala.

Catastro es registro inmobiliario obtenido por métodos y procedimientos altamente técnicos, que permiten la ubicación exacta de un bien inmueble, el que está relacionado con la información de su forma geométrica, medidas lineales y angulares, así como datos del propietario y otros atributos que convalidarán el derecho de propiedad y permitirá usos múltiples .

El catastro es un registro público, que contiene la cantidad y el valor de los bienes inmuebles, así como los nombres de los propietarios y toda la información que los describe. Puede definirse, por lo tanto, como el inventario general de la atendiendo a su uso puede clasificarse en: fiscal, legal o jurídico y económico. Un compendio de todas las funciones, constituye el catastro Integral o Multi finalitario. De acuerdo con la relación y ubicación de los bienes raíces, puede ser: urbano y rural. Y según su sistema de formación: gráfico, geométrico o descriptivo.

El catastro es un registro básico, gráfico y descriptivo de tipo predial, de interacción social, orientado a la certeza y seguridad jurídica de la propiedad,

tenencia y uso de la tierra. Es un instrumento de desarrollo con información disponible para múltiples fines.

El catastro es un registro público, obtenido mediante la aplicación de procedimientos técnicos, legales y administrativos útiles para recopilar toda la información gráfica y descriptiva de todos los bienes inmuebles del territorio nacional, dando a conocer datos de los propietarios, colindantes, ubicación del inmueble, área o superficie registrada, medidas lineales que indican la magnitud de linderos e identificación de esquineros o mojones, con los cuales se logra establecer un control de la propiedad y brindar estadísticas objetivas a cualquier usuario.

Con la anterior propuesta de trabajo de catastro, obedece a que en ella se recogen los elementos que se caracterizan, estos son:

- Es un registro público: porque implica o media la intervención de un ente estatal para su promulgación o realización y genera información susceptible de anotación para su consulta.
- Aplica procedimientos técnicos: porque esta fase comprende el proceso de levantamiento, mantenimiento y actualización del catastro, estos se llevan a cabo utilizando material cartográfico, equipo actualizado (topografía y de cómputo), instrumentos de dibujo, entre otros.
- Aplica procedimientos legales: porque implica la investigación y conocimiento de la legislación Agraria y conexas en Guatemala, la cual está conformada por leyes que de alguna manera se relacionan con el catastro. Por su parte también, se incluye la investigación de Derechos Reales en el Registro General de la Propiedad Inmueble, con el objetivo de obtener la

información y documentación, grafica y descriptiva de todas las fincas registradas.

- Aplica procedimientos administrativos: porque en esta fase, está inmersa una administración eficiente y eficaz del recurso humano, para que cada miembro de la organización catastral, ocupe el puesto adecuado a los diferentes niveles de trabajo.
- Útil para obtener información referente a determinado inmueble: porque define descriptivamente en términos de espacio, las particularidades físicas de un bien inmueble.
- A través de el se logra establecer control: porque mediante la ordenación de datos, hace plenamente identificable el sobre que el cual se aplica, en dos formas básicas importantes; su ubicación y delimitación espacial y desde el punto de vista del titular del derecho de propiedad.

#### **4.2.1. Trabajo de campo**

La información recopilada en la primera fase de levantamiento catastral por el personal de campo, (números: de fincas, folios; nombres de propietarios, entre otros), era entregada al personal de registro para que realizaran el trabajo y la investigación correspondientes en el Registro de la Propiedad.

#### **4.2.2. Trabajo de registro**

Se llevaban a cabo las investigaciones en el Registro de la Propiedad, a efecto de obtener información de los datos solicitados por el investigador de

campo, llenando la ficha de investigación registral de cada finca, en la cual se anotaban toda la información detallada de las inscripciones de dominio que se encontraban anotadas en los libros mayores, libros diarios y tomos de duplicados, fotocopias de planos y escrituras.

En casos especiales la información se complementaba con la que se encuentra en la sección de Tierras de la Escribanía del Gobierno, Archivo General de Centroamérica, Matrícula Fiscal, Ministerio de Finanzas y la Municipalidad. Lo que muchas veces pasaba era de que estos investigaban información que no era la que realmente necesita el personal técnico de análisis, lo cual atrasaba las actividades.

El Registro de Información Catastral recopilará la información registral relativa al dominio de las fincas y otros derechos reales, la cual será utilizada en el proceso de investigación para los diagnósticos de propiedad, análisis catastral y análisis jurídico.

Una vez que el RIC haya definido las zonas que en sus prioridades estarán sujetas al proceso catastral, lo hará saber al Registro de la Propiedad para iniciar la coordinación entre ambas instituciones.

A partir de la fecha de la declaratoria de zona catastral, cualquier modificación de derechos que se opere en una finca ubicada en esa zona, el Registro de la Propiedad dará aviso al RIC en un plazo no mayor de quince días a partir de la operación registral, y el RIC anotará dicho cambio en sus registros en el mismo plazo.

Cuando en los distintos análisis de información registral que se realizan en el proceso catastral se detecten incongruencias, entre los duplicados de los

documentos que sirven de fuente primaria para los asientos que se efectúan en los Libros de Inscripciones, lo asentado en los Libros de Inscripciones o lo asentado en el historial de conservación de una finca, el RIC informará de manera pormenorizada al Registro de la Propiedad para que de oficio se verifiquen los resultados del análisis, y si fuera procedente, se operen las enmiendas respectivas. El Registro de la Propiedad informará al RIC el resultado de su verificación y operación, para efectos de la actualización por parte del RIC.

Igualmente, el RIC remitirá al Registro de la Propiedad estudios de depuración de derechos de fincas proindivisas, para la administración eficiente de la información de fincas inscritas en copropiedad.

Cualquier modificación de mojones y linderos de un predio catastrado solo puede ser realizado de conformidad con lo que preceptúa la presente Ley, sus reglamentos y las normas técnicas catastrales que emita el RIC.

En los casos en que por ley se requiere de autorización de la municipalidad de la zona en proceso catastral o catastrada, en la que se ubique el predio, el interesado deberá presentar dicha autorización.

Para realizar las operaciones en los casos en que existan cambios de mojones y linderos de un predio catastrado, la parte interesada solicitará a la oficina del RIC que corresponda, la aprobación respectiva. En un plazo no mayor de quince días el RIC analizará, revisará, aprobará o suspenderá los cambios solicitados.

El acceso a la información registral que presentará el Registro de la Propiedad para el cumplimiento de la presente ley es gratuito y se normará

conforme convenios, que para el efecto deberán suscribirse entre las instituciones involucradas.

#### **4.2.3. Solución de trabajo de campo**

El personal de campo, llevaba a cabo otra visita, al sector catastrado a efecto de recopilar toda la información incompleta que el analista necesitaba, para realizar el informe del estudio.

#### **4.2.4. Solución de trabajo de registro**

El recurso humano designado para realizar las investigaciones registrales, llevaba a cabo otra visita al Registro de la Propiedad, con el objetivo de recabar la última información solicitada por el analista.

Plazo para resolver dentro de los quince días posteriores a la fecha en que se haya revisado los procedimientos y resultados respectivos en presencia del solicitante, o de realizado el reconocimiento en campo, se emitirá el documento que confirme o modifique la declaración de predio catastrado regular o irregular, para lo cual se harán las correcciones procedentes, si fuera el caso.

Una vez declarada una zona en proceso catastral o catastrada, cualquier desmembración o unificación que se opere en fincas inscritas en el Registro de la Propiedad, para su identificación física deberán cumplir con los procedimientos y normas técnicas catastrales. Para efecto, el RIC y el Registro de la Propiedad quedan obligados a establecer las relaciones de coordinación necesarias, para garantizar la certeza jurídica de las nuevas fincas.

### **4.3. Mejor uso de los procesos técnicos de catastro**

Una vez implementado el catastro digital, constituidas las bases gráfica y alfanumérica, se debe dar paso a la última y posiblemente la más importante de las fases del catastro: el mantenimiento y/o actualización a corto, mediano y largo plazo.

El proceso de implementación catastral, aunque se dé por terminado respecto al seguimiento de finalización, no termina con el, ya que las modificaciones a los bienes inmuebles se seguirán actualizando mientras tales existan, es decir, que el proceso de actualización catastral debe iniciarse con la finalización de la implementación y se ejecutará al mismo tiempo, a manera de integrar un sistema catastral real y actualizado.

Con la falta de actualización de catastro se quedan relegados varios proyectos, esto se tomó en cuenta el tiempo y el costo invertido en el levantamiento catastral; es por la falta de los procesos técnicos en catastro que muera por falta de actualización. Por eso, se hace necesario que las actualizaciones catastrales se lleven de la mano y se regulen correctamente, tanto en base gráfica al trabajo diario de operación de documentos de compraventa, unificación, desmembración, entre otras, así como el trabajo que se elaborará como máximo cada 5 años, que incluirá una mejor cobertura.

#### **4.3.1. Recursos humanos para análisis catastral y registral**

La Oficina o Institución Catastral, encargada de elaborar el Catastro Nacional, deberá capacitar a técnicos profesionales, que posean conocimientos y experiencia en cartografía, en Guatemala es reducido el personal que realmente conoce y sabe lo que es catastro; sin embargo, al reclutar personal

que posean estudios universitarios en ingeniería y arquitectura, quienes a través de una intensiva capacitación en el marco legal y técnico, transmitida por personal profesional en la materia (nacionales e internacionales), se logrará a corto y mediano plazo, que dichos aspirantes sean técnicos en el área de campo, registro y de análisis de la información.

Los nuevos profesionales en catastro, tendrán los conocimientos necesarios para desarrollar las tres actividades en mención (levantamiento catastral, investigación registral y análisis de ambas informaciones), a quienes se les asignará por parejas, un número determinado de manzanas del sector o zona que se va catastrar, estos se encargarán de hacer el procedimiento técnico (campo y registro), luego harán el análisis antes mencionado, lo cual minimizará recurso humano, tiempos y costos,

#### **4.3.2. Secuencia del mejor uso catastral**

- Ubicación del área a catastrar y preparación del material cartográfico: esta actividad consistirá en hacer los trabajos preparativos, con el objetivo de determinar la zona o sector que se catastrará, del proyecto solicitado, el cual podrá ser solicitado por los alcaldes departamentales, municipales o las comunidades, si el proyecto en mención, será en área urbana, se preparará material cartográfico a escala 1:1 000 por su parte si es rural entonces escala 1:10 000; el material mencionado será el siguiente: fotografía aéreas, ampliaciones fotográficas, mapas topográficos, entre otros.
- Organización de brigadas de campo y equipo de trabajo: la organización de dichas brigadas será en forma similar, a las que se han utilizado, en el sentido de que solo se necesitan dos personas, (jefe de brigada y anotador

de datos); asimismo, el equipo de trabajo será el mismo, a excepción de que hoy día se cuenta con la tecnología de los Sistemas de Posicionamiento Global (GPS), el cual se utilizará para hacer lecturas en los linderos y esquineros donde los técnicos consideren necesario, a efecto de hacer la georeferenciación de los polígonos, para contar con altura, latitud y longitud (coordenadas geográfica o UTM), de las zonas catastradas.

- Levantamiento de campo: en esta actividad se llevará a cabo una visita personal, al sector o zona que se catastrará, con el fin de comunicarse con el alcalde municipal, representantes de las comunidades y propietarios de bienes inmuebles, para hacerles saber el objetivo del trabajo que se tiene en proyecto; asimismo, se les solicitará a los propietarios datos personales, siendo en este caso los siguientes: nombres y apellidos completos, números de fincas, folios y libros, en otras palabras esto se puede comparar como un censo para contar con datos actualizados; así también, por cada predio catastrado el propietario, poseedor o tenedores, firmarán un acta con sus respectivos colindantes, para establecer la comunidad de los mismos.
- Investigación registral: dicha investigación será similar a la que se ha utilizado, con el objetivo de obtener información gráfica y descriptiva de los bienes inmuebles inscritos, actualmente el Registro General de la Propiedad, aproximadamente desde 1997, brinda al público consultas electrónicas de algunas fincas que están registradas, en estas consultas dicha institución, a través de una hoja electrónica proporcionada información resumida de una determinada finca, por lo que es necesario obtener esta última información a efecto de que al momento de realizar el análisis catastral y registral contar con información actualizada.

### 4.3.3. Proceso de análisis catastral y registral

El técnico analista procederá a ordenar las fichas de las fincas o predios que fueron investigados, asimismo, planos, acuerdos gubernativos, luego corroborará los datos registrados, verificando que las áreas, dimensiones y ubicación de cada inmueble identificado en campo, coincida con los datos de la ficha de investigación respectiva; por otro lado, si existiera una remeida, excesos o defectos de áreas de la finca objeto de estudio, deberá verificar por que razón se llevó a cabo y establecer el origen de la misma.

Existen casos especiales de algunas finas, las cuales fueron registradas con áreas *ad-corporis* (más o menos), estas se comparan con el área física, a efecto de conocer si ambas concuerdan entre sí, regularmente estas últimas, son aquellas que representan grandes extensiones de terreno, por ejemplo: 5, 10, 20, 30 o más manzanas, en virtud de que en aquel entonces, el sistema de medir y calcular las áreas, era muy antiguo y antitécnico, estas eran aproximadas y estaban expresadas en brazadas, almudes, cavidades, tareas, entre otros. Otras eran realizadas y avaladas a ojo de buen cubero.

Así también, algunos propietarios al inscribir sus fincas en el Registro de la Propiedad, no presentaban planos que ampararan sus áreas y dicho registro como estaba en etapa de inicio, no exigía al 100 % estos requisitos, sin prevenir los problemas que pudieran surgir en un período posterior, otros han registrado sus fincas, con áreas menores a las que tienen físicamente con el objetivo de evadir, o pagar un bajo porcentaje del pago fiscal. Lo cual ha dado resultados inexactos, en el sentido de que algunas áreas físicas no coinciden con las registradas y esto ha sido el origen de muchos litigios, confusión de linderos y conflictos de tierras en diversos sectores del territorio nacional.

El técnico analista examinará los datos recabados en el campo, para establecer o identificar algunas diferencias de áreas que puedan darse con respecto a las registradas; así también, corroborará la situación actual a nivel técnico (información gráfica y alfanumérica), de los bienes inmuebles, propietarios y colindantes.

#### **4.4. Resultados de análisis catastral y registral**

Al obtener los resultados del análisis se puede proceder a desarrollar los productos del mismo.

##### **4.4.1. Productos de análisis catastral**

- Comprobación de datos recabados en campo, los cuales pueden ser exactitud de las delimitaciones prediales y linderos del bien inmueble.
- Verificación de áreas registradas con la planimetría (física), de los predios catastrados.
- Detección de áreas en litigios, excesos, defectos y linderos reconocidos en la fase de levantamiento catastral.
- El resultado final del análisis de cada predio (bien inmueble), servirá para la elaboración de mapas y registros catastrales actualizados.
- Conocimiento del origen de las fincas que serán objeto de estudio, dentro de los proyectos catastrales.

Ejemplos: a continuación se describen algunos ejemplos similares a los que resuelven un análisis

- Se tienen 349 hectáreas, 18 áreas con 25,7 centiáreas, las cuales se desean transformar a caballerías, manzanas y varas cuadradas.

Solución:

Encontrando las caballerías se tiene el siguiente procedimiento:

$$3491825,7/451256,81 = 07 \text{ Caballerías}$$

$$0,7380001117 \times 64,5816125 = 47 \text{ Manzanas}$$

$$0,66130216 \times 10\ 000 = 6613,0216 \text{ Varas Cuadradas}$$

$$\text{Respuesta: } 07 \text{ Cab. } 47 \text{ Mz. } 6613,0216 \text{ Vr}^2$$

- Pasando las 05 caballerías, 18 manzanas 691.9882 varas cuadradas, a hectáreas, áreas y centiáreas: se tiene:

$$07 \times 451256,82 = 3158797,74 \quad \text{Metros}$$

Cuadrados

$$47 \times 6\ 987,3884 = 328407,25 \quad \text{Metros}$$

Cuadrados

$$6613,0216/1,43114987 = 4620,775042 \quad \text{Metros}$$

Cuadrados

$$3158797,74 + 328407,25 + 4620,775042 = 3491825,77 \text{ metros cuadrados}$$

Para representar este valor en hectáreas, áreas y centiáreas, se toman dos dígitos para cada una y de derecha a izquierda.

$$\text{Respuesta: } 349 \text{ Ha. } 18 \text{ A. } 25,7 \text{ Ca.}$$

#### 4.4.2. Cálculo del porcentaje de tolerancia

El porcentaje de tolerancia, establece si una finca determinada tiene exceso o defecto de área, es un rango de más o menos 10 que se emplea, al realizar el cálculo respectivo y al obtener un valor fuera de este rango, entonces el trabajo está dudoso, puede ser que lo físico o lo registrado no tenga el área correcta. Ejemplo:

- Se tiene un área registrada de 00 Ha. 20 A. 51,30 Ca. y un área planimetrada de 00 Ha. 21 A. 41,35. Ca. ¿Determinar el porcentaje de tolerancia?.

Solución:

Para calcular el porcentaje antes indicado, se obtiene con base en la siguiente fórmula:

$PT = [(área registrada - área planimetrada) \times 100] / área registrada$  siendo PT el porcentaje de tolerancia

$$PT = [(2051,30 - 2141,35) \times 100] / 3144,32 = -2,86 \%$$

Respuesta: -2,86%

Dicho resultado se encuentra dentro del porcentaje en referencia (más o menos 10), por lo que se concluye que no hay inconveniente alguno en las áreas objeto de estudio.

#### 4.4.3. Cálculo de área de planimetría

Cuando se desea calcular el área planimetrada de un determinado polígono, ya sea en el campo o en gabinete, se relaciona la escala de la fotografía o plano con la plantilla que se emplea para este caso (1:1 000).

Ejemplo:

- Se tiene una fotografía a escala 1:5,240, y un plano delimitado en la misma, del cual no se conoce el área. ¿Calcular el área planimetrada?.

Solución:

Primero se saca un factor que servirá para obtener el resultado,

$$\text{Factor (F)} = [\text{Escala de la Foto} / \text{Escala de Planilla}]^2 \times 4$$

La escala de la plantilla = 1:1 000 (valor constante)

El exponente al cuadrado = cte.

La división de la escala de la foto / escala de la plantilla se multiplica por 4, este último también es constante.

La escala de la foto o plano es variable

$$F = [5\,240/1\,000]^2 \times 4 = (5,240)^2 \times 4 = 109,8304$$

Por lo tanto el factor (F) = 109.8304

La fórmula para calcular el área planimetrada es la siguiente:

Área planimetrada (AP) = Factor x el número de cuadritos que existen dentro del área delimitada en la foto.

En el caso presente suponiendo que el área delimitada de un polígono determinado dentro de una fotografía x, de un valor de 905 cuadritos, entonces se tiene lo siguiente:

$$AP = 109,8304 \times 905 = 99\,396,5120 \text{ Mt}^2$$

Por lo que este valor convertido en Ha. A. y Ca. Es igual a:

Respuesta: = 09 Ha. 93 A. 96.5120 Ca.

#### 4.5. Transporte y equipo de catastro

Para poder satisfacer sus propósitos, se tiene que invertir en medios de transporte y equipos, desde estaciones de trabajo, hasta computadores personales.

#### **4.5.1. Tipo de transporte**

A lo largo del tiempo en el trabajo de catastro, para poder satisfacer sus propósitos, indudablemente tienen que invertir en medios de transportes terrestres.

Para cada uno de ellos se necesitarán unas infraestructuras diferentes para su funcionamiento, para catastro urbano se puede hacer uso, desde una bicicleta hasta un vehículo, y para portar equipo se usan los vehículos tipo *pick-up*.

Para el catastro rural se puede hacer uso de caballos para terrenos donde no existen caminos adecuados para vehículos, en este caso se usan vehículos tipo agrícola.

#### **4.5.2. Equipo básico**

Es el ámbito físico donde opera el SIG. Actualmente, los programas de SIG se pueden ejecutar en un amplio rango de equipos, desde estaciones de trabajo (*workstations*), hasta computadores personales (PC), ya que sea integrados a una red de trabajo o simplemente como usuarios individuales; sin embargo, para el caso específico del SIG catastral, y debido al gran volumen de material cartográfico que se va a manipular, se recomienda como mínimo una configuración como la siguiente:

- Procesador actualizado
- Memoria RAM actualizada
- Monitor de 17" o 19"
- Disco duro actualizado

- DVD quemador

### **4.5.3. Equipo completo**

Además es necesario para una unidad de cartografía catastral, necesariamente debe estar complementado con equipos de entrada y salida de información digital, por ejemplo.

Mesa digitalizadora Calcomp Drawing Bord III.

Scanner de alta resolución y gran formato 1200 x 1200 DPI, A0.

Scanner personal.

Plotter de 36" o 42" de inyección de tinta.

Mini plotter de 9" (doble carta) de inyección de tinta.

Y como complemento dichos equipos, sumados al resto del equipo dedicado al catastro, deberán encontrarse en red administrada por un servidor local, lo cual mejorará el rendimiento catastral.

## **4.6. Registro de información y seguimiento**

Una vez recabados los datos de campo y registro, es necesario ordenar la información en un solo formulario para cada predio; al efectuar esta síntesis, debe tenerse cuidado de no duplicar información, así como de trasladar la información sin ningún tipo de modificación; en caso de duda, es preferible investigar de nuevo el predio en cuestión.

La integración de datos dará como resultado la creación del archivo de manzanas, las cuales estarán ubicadas en carpetas de trabajo; en cada una de

ellas se rotulará con el número de manzanas que contiene, y así, al final de este proceso, se contará con información para cada manzana.

#### **4.7. Mapa básico catastral**

El mapa catastral es el producto final del proceso técnico del catastro, la carta internacional del mundo, está definida a una escala 1:1 000 000 la cual constituye la matriz de la cartografía de todo el globo terráqueo, por lo que para elaborar un catastro, en cualquier país del mundo, se deberá tomar como base este sistema, a continuación se ilustra en forma detallada la división del mapa en referencia (1 000 000).

Tabla I. **Mapa a escala 1:1 000 000**

1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12
13	14	15	16

Fuente: elaboración propia.

Cada mapa a escala 1:1 000 000 tiene de ancho y de largo, cuatro por seis grados respectivamente y se divide en 16 mapas a escala 1:250 000.

Tabla II. **Mapa a escala 1:1,000,000**

1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12
13	14	15	16

Fuente: elaboración propia.

Cada cuadrángulo (1-16), representa un mapa a escala 1:250 000.

#### **4.7.1. Numeración de mapas rurales**

La numeración de los mapas del área rural se realiza en forma de espiral, iniciando en la esquina noreste para terminar en el centro.

#### **4.7.2. Numeración de predios rurales**

Al igual que la numeración de los mapas rurales, se hace en forma de espiral.

Los predios rurales se encuentran por jurisdicción municipal, por ejemplo: si se representa el predio número 005 y este se encuentra ubicado en la manzana número 009 de la misma forma, la manzana en mención se localiza en el tercer cuadrante del mapa a escala 1:50 000 Núm. 2352, entonces se describe así:

Núm. de identificación Catastral = Núm. de mapa + Núm. de predio Núm. de Ident. Cat. = 2352 3 24 50 009 005 000

Siendo el origen siguiente:

2258	hace referencia al mapa a escala	1:100 00
3	hace referencia al mapa a escala	1:50 000
24	hace referencia al mapa a escala	1:10 000
50	hace referencia al mapa a escala	1:1 000
009	hace referencia al número de Manzana	
005	hace referencia al número de predio	
000	hace referencia a las futuras desmembraciones	

Suponiendo que la manzana Núm.40 de un determinado municipio tuviera cuatro desmembraciones, se detalla de la forma siguiente:

Tabla III. **Manzana Núm. 40 con 4 desmembraciones**

40/001	40/002	40/003	40/004
--------	--------	--------	--------

Fuente: elaboración propia.

40 = núm. de manzana o finca  
001 = primer predio desmembrado  
002 = segundo predio desmembrado  
003 = tercer predio desmembrado  
004 = cuarto predio desmembrado

#### **4.8. Obligación tributaria en Guatemala**

Es la fuente que vela por el fiel cumplimiento del pago de impuestos y mediante una adecuada administración de los mismos, el Estado podrá atender en mayor escala la demanda de las necesidades colectivas de todo el territorio nacional, a efecto de llevar a cabo en todas las comunas, programadas o proyectos que beneficien o mejoren las condiciones de vida en los asentamientos humanos de los pueblos; así también, incentivar procesos educacionales a cambio de salud y otros con fines de fortalecer o mejorar la autonomía de las alcaldías municipales.

Mediante la autorización respectiva, algunas municipalidades perciben el impuesto Único sobre Inmuebles (IUSI); por otro lado, tiene su base legal en la Constitución Política de la República, en el Artículo 1325: son deberes y derechos de los guatemaltecos.....literal d) “Contribuir a los gastos públicos en forma prescrita por la ley”; por lo que el estado puede y debe obligar a las personas que no cumplen con este tributo, en virtud que existe un alto porcentaje de propietarios de grandes extensiones de terrenos que evaden el pago del mismo o simplemente no tienen registradas sus propiedades, lo cual conlleva a que el Gobierno de la República obtenga déficit fiscal y no pueda llevar a la práctica en un 100 % el desarrollo integral de Guatemala.

El tributo es la cantidad de dinero que toda persona debe pagar al Estado, por lo que con la ley de Registro de Información Catastral, se podrá establecer un mejor control del pago mencionado; en tal sentido, el IUSI, se convertirá en un instrumento de solidaridad social, en el cual deben participar todos, para lograr el desarrollo de los municipios y mediante una administración eficiente y eficaz de los recursos económicos de parte del Estado y los

gobiernos municipales, los habitantes podrán ver el retorno efectivo en obras de los impuestos que pagan.

Con lo anotado, se evidencia un aspecto más, de la utilidad del catastro nacional; particularmente, en el caso de la Administración Tributaria Nacional, en donde realmente fortalecerá el sistema de percepción impositiva, en virtud de la materia propia del catastro.



## CONCLUSIONES

1. Para realizar el catastro nacional, se debe contar con el apoyo de la población en general como de la comunidad internacional, para que el Gobierno de la República, pueda poner en marcha proyectos pilotos en determinadas zonas o sectores; con el objetivo de catastrar el territorio nacional, logrando beneficios de orden económico, social y político para el desarrollo integral del país.
2. Se describió el procedimiento actual y mejorado del proceso técnico catastral; asimismo, el papel que ejerce el Registro General de la Propiedad Inmueble, municipalidades y otras fuentes de información que sirven de enlace con la oficina o institución encargada de realizar el catastro nacional.
3. El manejo de equipo actualizado para realizar levantamientos catastrales, incide en gran importancia, dicho equipo puede ser: Sistema de Posicionamiento Global (GPS) y Sistemas de Información Geográfica (SIG), los cuales permitirán que la oficina en mención, brinde un servicio eficiente y eficaz, mismo que estará a la vanguardia de la tecnología, logrando la satisfacción de usuarios nacionales e internacionales.
4. Se determinó que para la realización a escala nacional es imprescindible contar con fotografías aéreas, actuales y antiguas de toda la República para efectuar el estudio histórico catastral de un área determinada, así como operaciones matemáticas necesarias para determinar el total de unidades del mencionado material y las conversiones respectivas para

convertir caballerías, manzanas y varas cuadradas (Cab. Mz. Vr<sup>2</sup>) a hectáreas, áreas y centiáreas (Ha. A. Ca.) o viceversa.

5. El resultado obtenido de la propuesta para el mejoramiento de procesos técnicos del catastro, contribuye a la optimización de beneficios y minimización de tiempos, costos y recursos, por lo cual el Gobierno de la República, instituciones públicas del Estado, empresas privadas y autoridades municipales contarán con un guía documental teórica y práctica para hacer Catastro Nacional ya sea a nivel de regiones, departamentos o municipios.

## RECOMENDACIONES

1. En el campo de la cartografía, hace posible la obtención de nuevos materiales, que si bien llaman poderosamente la atención (imágenes satelitales, tecnología SIG y GPS), es necesario obtener el adecuado respaldo técnico, para no invertir infructuosamente.
2. El Registro de Información Catastral (RIC) deberá establecer un plan programático y estratégico, para iniciar por departamentos o municipios conforme a un cronograma de actividades previamente establecido, indicando el tiempo en años o meses, en que se considera que dicho departamento o municipio esté catastrado; así también, deberá crear oficinas móviles catastrales, con el objetivo de minimizar tiempos, costos y recursos, mismos que pueden ser controlados o supervisados por delegados regionales, departamentales o municipales.
3. Sería conveniente que en las universidades de Guatemala, se incluyan cursos en la rama de catastro dentro del pónsum de Ingeniería Civil, para que los profesionales egresados, tengan los conocimientos adecuados para brindar sus servicios en dicha materia y además, se contaría con un campo más de aplicación, no está demás indicar que en algunos países desarrollados de Europa, sus universidades otorgan carreras universitarias en esta materia.



## BIBLIOGRAFÍA

1. CABRERA DEL VALLE, Carlos Alejandro y otros. *Noti catastro 2001*. Guatemala: litografía Van Color, 2002. 64 p.
2. Código tributario y sus reformas. Decreto Número 6 - 91. Impreso en Guatemala: Librería Jurídica, 2002. 89 p. *Diccionario Everest de la Lengua Española*. España: Everest, 2000. 180 p.
3. Constitución Política de la República de *Guatemala*. Reformada por la consulta popular, Acuerdo Gubernativo 18-93, Nueva Edición Guatemala: Congreso de la Republica, 1993. 79p.
4. Departamento de Catastro, Municipalidad de Guatemala. Manual de Reconocimiento Predial. Guatemala: Municipalidad de Guatemala, 2000. 84 p.
5. Fonapaz - Copredeb-Comunidad económica Europea. *Los acuerdos de paz*. Guatemala: FONAPAZ, 1997. 195 p.
6. Guatemala. Instituto Geográfico Nacional. Diccionario Geográfico de Guatemala. Guatemala, 2000. 55 p.

7. Guatemala *Ley del Registro de Información Catastral*. Decreto Número 41-2005 El Congreso de la República. Guatemala: Congreso de la República. 2005. 55 p.
8. Jordán Casasola, Fredy Jordán. *Fundamentos de catastro*. Guatemala: s.e, 1998. 10 p.
9. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación. *Elementos del catastro Inmobiliario urbano y rural para el desarrollo del sector agrícola*. Guatemala. Guatemala: MAGA, 1972. 9 p.
10. Municipalidad de Guatemala Acuerdo Gubernativo, Descripción de las zonas de la ciudad de Guatemala. Guatemala: Municipalidad de Guatemala, 1972. 9 p.
11. Municipalidad de Guatemala Código municipal, *Decreto Número 12-2002*. Guatemala: Librería Jurídica, 1993. 79 p.
12. Registro General de la Propiedad. *Un salto histórico del siglo XIX al XXI*. Guatemala: RGP, 2000. 50 p.
13. Registro General de Propiedad Inmueble. Folleto *La Modernización*. Guatemala: RGP 1998, 125 p.
14. SEPAZ-COPART. Anteproyecto de la ley del Registro de Información Catastral (RIC). Guatemala: SEPAZ, 1993. 8p.

15. Unidad Técnica Jurídica UTJ-PROTIERRA. Ante proyecto de Ley del Registro de Información Catastral (RIC). Guatemala: PROTIERRA. 2002. 36 p.



## ANEXOS I

### Conversión de áreas del sistema métrico decimal

1 metro es igual a: lineales	1.19630676	varas
	39.37	pulgadas
	100.10	centímetros
	1000.00	milímetros
1 metro cuadrado es igual a:	1.43114987	varas cuadradas
1 vara es igual a:	0.835906	metros lineales
1 vara cuadrada es igual a:	0.69873884	metros cuadrados
1 vara es igual a:	36	pulgadas
1 yarda es igual a: lineales	0.91	metros
1 yarda cuadrada es igual a:	0.760674459	metros cuadrados
1 pie es igual a:	12	pulgadas
1 pie cuadrado es igual a:	0.092905299	cms. Cuadrados
1 pulgada es igual a:	2.54	cms. Lineales
1 kilometro es igual a:	1,000	metros lineales
1 Kilómetro es igual a:	3,280.834	Pies lineales
1 Milla es igual a:	1,602	Metros lineales
1 Milla es igual a:	1 Kms. con 602	Metros lineales
1 Hectárea (Ha.) a es igual a:	10,000	Metros cuadrados
1 Área (A.) es igual a:	100	Metros cuadrados
1 Centiárea (Ca.) es igual a:	1	Metro cuadrado
1 Ha. es igual a:	1 Mz. 4311.5987	Varas cuadradas
1 Cab. es igual a:	451,2256.81	Metros cuadrados
1 Cab. es igual a:	45 Ha. 12 A. 56.81 ca.	
1 Cab es igual a:	64 Mz. 5816.125	Varas cuadradas
1 Mz. es igual a:	10,000	Varas cuadradas
1 Mz. es igual a:	6,987.3884	Metros cuadrados
1 cuerda de 20 varas es igual a:	400	Varas cuadradas
1 Cuerda de 24 varas es igual a:	576	Varas cuadradas
1 cuerda de 25 varas es igual a:	625	Varas cuadradas

1 cuerda de 40 varas es igual a:	1,600	Varas cuadradas
1 cuerda de 50 varas es igual a:	2,500	Varas cuadradas
1 brazada es igual a:	2	Varas lineales
16 Cuerdas de 12 brazadas es igual a:	01	Manzana cuadrada
6 Cuerdas de 20 brazadas es igual a:	01	Manzana cuadrada

### Fórmulas para conversión de áreas

$$1. \frac{Mz Vrs^2}{1.43114987} = Ha. A. Ca.$$

$$2. Ha. A. Ca. \times 1.43114987 = Mz. y Vrs^2$$

$$3. \frac{Ha. A. Ca}{45.125681} = Cab. resto \times 64.58161125 = Mz. y Vrs^2$$

$$4. Caballeria \times 45.125681 = Ha. A. Ca.$$