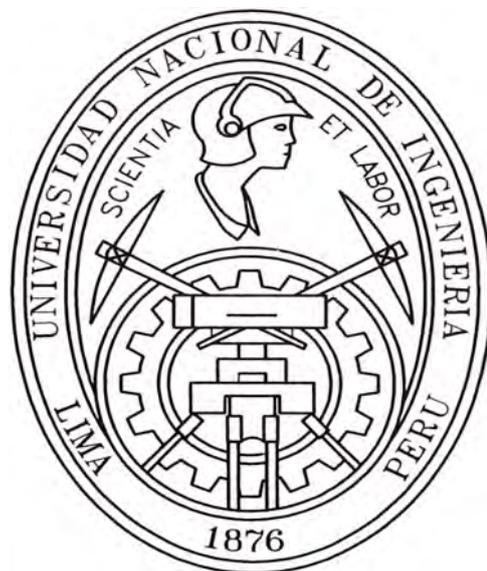


UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL



USO DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y
SENSORES REMOTOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL
CATASTRO URBANO - PLAN PILOTO DEL DISTRITO DE
TALAVERA-ANDAHUAYLAS

TESIS

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO CIVIL

LUIS ALFREDO LIZARME QUISPE

Lima - Perú

2007

A Dios, quien me dio a escoger que camino tomar, dándome fuerzas en momentos críticos, nunca me abandono

A mi madre Sonia, por su esfuerzo, dedicación, comprensión y amor

A mi padre, por su apoyo constante por su ejemplo de trabajo

A mis tíos, primos, familiares y amigos por su afecto y motivación

AGRADECIMIENTOS

- Al Ph.D Miguel Estrada Mendoza por dedicarme su tiempo y conocimientos, en el asesoramiento de la tesis. Por representar un ejemplo de persona, profesional y amigo
- A la Universidad Nacional de Ingeniería, alma mater de la ingeniería civil de nuestro país. Que me dio todo lo necesario para ser un buen profesional y me enseñó que las dificultades y problemas también son oportunidades de nuevas soluciones y servicio.
- A la Municipalidad Distrital de Talavera por su confianza, apoyo, por su deseo de progreso y lucha persistente
- A cada uno de los integrantes del equipo de trabajo de campo

ÍNDICE

	Pág.
<u>RESUMEN</u>	1
<u>INTRODUCCION</u>	3
<u>CAPÍTULO I</u>	
1.1- Antecedentes	6
1.2- Descripción de la zona de investigación	7
<u>CAPÍTULO II</u>	
MARCO TEÓRICO DEL CATASTRO MUNICIPAL	
2.1- Definición de catastro	11
2.2- Catastro municipal en el Perú	11
2.3- Catastro multifinalitario	16
2.4- Nuevas tecnologías para el catastro	
2.4.1-Los sistemas de información geográfica (SIG)	18
2.4.2-La automatización catastral	26
2.4.3-Las imágenes satelitales y las fotografías aéreas.	28
2.5- Importancia del Catastro	
2.5.1-Registro y almacenamiento de las unidades catastrales	32
2.5.2-Recaudación de tributos	33
2.5.3-Emisión de documentos catastrales	34
2.5.4-Desarrollo urbano	35
2.5.5-Seguridad jurídica	36
<u>CAPÍTULO III</u>	
PROYECTO CATASTRO URBANO DEL DISTRITO DE TALAVERA	
3.1- Breve reseña histórica del distrito de Talavera	37
3.2-Programa para la elaboración e implementación del catastro urbano en el distrito de Talavera.	
3.2.1-Base Legal	38
3.2.2-Objetivo	40
3.2.3-Finalidad	41
3.2.4-Beneficios del Programa	41

CAPÍTULO IV

DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES ESENCIALES DEL CATASTRO

4.1- Base geodesia y equipos utilizados	43
4.2- Cartografía, planos, precisiones y equipos utilizados	49
4.3- Registros catastrales	52
4.4- Administración de la tierra	53
4.5- Dinámica de impuestos	54

CAPÍTULO V

DOCUMENTACIÓN E INVESTIGACIÓN DE CAMPO

5.1- Recopilación de datos geométricos de campo	
5.1.1- Plan de trabajo de campo para la recopilación de los datos geométricos	57
5.1.2-Reconocimiento e inspección de campo (urbano-rural)	59
5.1.3-Colocación de hitos y toma de puntos de control	62
5.1.4-Topografía de manzanas y relieve del terreno	65
5.2- Recopilación de datos de encuestas de campo	
5.2.1-Plan de trabajo para la recopilación de datos de encuestas	68
5.2.2- Formulación de modelos de encuestas	69
5.2.3-Capacitación del personal encuestador	73
5.2.4-Toma de encuestas y distribución del personal por sectores	74
5.2.5-Supervisión y control del personal encuestador	76
5.2.6-Toma de registro fotográfico digital de cada lote del distrito	77
5.2.7-Verificación de medidas de fachada de lotes	78

CAPÍTULO VI

ANÁLISIS Y PROCESAMIENTO DE DATOS DE CAMPO

6.1-Ubicación, georeferenciación y procesamiento de la topografía	81
6.2- Ubicación de puntos de control	83
6.3- Dibujo de manzanas y calles del distrito	85
6.4- Dibujo de lotes con áreas construidas	87
6.5- Generación de Tablas y bases de datos usando el DBMS (sistema de administración de base de datos) Access, para la elaboración del sistema "SEPA TALAVERA"	88

	Pág.
6.6- Elaboración del sistema “SEPAC TALAVERA” para la entrada, procesamiento, actualización y almacenamiento de los datos catastrales	93
6.7- Comparación y apoyo de los planos topográficos con la fotografía aérea del distrito	100

CAPÍTULO VII

DIAGNÓSTICO DEL CATASTRO URBANO EN EL DISTRITO

7.1- Producción de planos catastrales de diagnósticos situacional	103
7.2- Situación actual y análisis del catastro	106

CAPÍTULO VIII

DESARROLLO APLICATIVO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (SIG) Y SENSORES REMOTOS

8.1- Aprovechamiento de la generación de tablas y base de datos del sistema “SEPAC TALAVERA”	120
8.2- Integración de planos, base de datos y fotografías digitales en el Programa Arc-GIS.	121
8.3- Generación de planos temáticos basados en la información de campo	126
8.4- Criterio para el desarrollo e implementación de un SIC.	127
8.5- Uso de los sensores remotos, para la obtención de las principales características del distrito	129
8.5.1- Uso de las imágenes de baja resolución	133
8.5.2- Uso de las imágenes de mediana resolución	134
8.5.3- Uso de las imágenes de alta resolución	135
• Aplicaciones de teledetección	137
• Índice de vegetación de la diferencia normalizada (NDVI)	138
• Firma espectral de vegetación, suelo y agua	139
• Cálculo de reflectividades y su relación con el ND	140
• Características de la imagen Quickbird empleada	145
• Resultado gráfico del cálculo del NDVI	148
• Producción de áreas para diferentes rangos de NDVI	149
• Elección del NDVI óptimo	152
• Conclusiones del uso de los sensores remotos	154

CAPÍTULO IX

Implementación y Funcionamiento del Catastro Urbano

9.1- Misión y visión del catastro urbano	155
9.2- Objetivos del catastro urbano	156
9.3- Estrategias del catastro urbano	
9.3.1-Equipamiento y recurso humano	157
9.3.2-Oficina de catastro municipal	158
9.3.3-Actualización y conservación del catastro	159
9.4- Implementación del Sistema de Información Catastral (SIC)	
9.4.1-Aplicación del Sistema “SEPAAC TALAVERA” de entrada de datos, actualización de datos, reporte, almacenamiento y cálculo del impuesto predial por unidad catastral	161
9.4.2-Aplicación del Sistema de Información Catastral (SIC) basado en el Programa ARC-GIS.	164
<u>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</u>	167
<u>BIBLIOGRAFÍA Y ANEXOS</u>	170

<u>Lista de Figuras</u>	Pág.
Figura 1.1 Límites del departamento de Apurímac-Perú	7
Figura 1.2 Valle del chumbao y la distribución del área urbana de Talavera.	8
Figura 1.3 Zona urbana central del distrito de Talavera	8
Figura 1.4 Vista de la Plaza del Distrito de Talavera de la Reyna Andahuaylas Apurímac	9
Figura 2.1 Esquema del funcionamiento del Sistema de Información Catastral, basado en los 5 componentes esenciales del catastro	16
Figura 2.2 Objetivo general y Objetivos específicos del Sistema de Información Catastral	17
Figura 2.3 Esquema de las componentes de un Sistema de Información Geográfica.	20
Figura 2.4 Esquema del proceso Fotogramétrico	31
Figura 2.5 Registro de atributos de las unidades catastrales, en el entorno del Arc GIS	32
Figura 2.6 Entorno del cálculo del impuesto predial, con fines de recaudación	33
Figura 2.7 Esquema de enlace de fotos de fachada y la información de encuestas	34
Figura 2.8 Mapa temático del estado de conservación de los predios	35
Figura 2.9 Comparación de trámites Burocráticos Vs Eficientes	36
Figura 4.1 Red Geodésica Nacional (apuntes de clase Ing. Ralfo Herrera)	44
Figura 4.2 Esquema general de la utilización de equipos GPS en modo Diferencial	45
Figura 4.3 Navegador Garmin, punto de control	47
Figura 4.4 Navegador Garmin, punto de control	47
Figura 4.5 GPS Trimble Pocket-PC, toma de punto plaza de armas	47
Figura 4.6 Pantalla de manejo de equipo	47
Figura 4.7 Posicionamiento de antena de LEISR299	48
Figura 4.8 Conexión de Cables del GPS LEISR299	48
Figura 4.9 Vista de equipo Estación Total SOKKIA	51
Figura 4.10: Inicio de trabajos en la zona de transición urbana distrito de Talavera	51

	Pág.
Figura 4.11 Oficina de cómputo de proyecto donde se proceso la Cartografía	52
Figura 5.1 Jr. Apurímac Rumbo a Plaza de Talavera	59
Figura 5.2 (a) Vista del Reloj-Plaza de Distrito de Talavera (b) Vista Panorámica del Distrito de Talavera	60
Figura 5.3 (a) Jr. Manco Cápac hacia la Plaza (b) Jr Manco Cápac hacia el Río Chumbao	60
Figura 5.4 (a) Construcción de Muro en Plena Calle (b) Vivienda Invadiendo alineamiento de la calle	61
Figura 5.5 (a) Toma de Coordenadas, sobre punto de control Plaza de Armas Talavera (b) Utilización del GPS Diferencial Trimble Punto de Control Quintana.	64
Figura 5.6 (a) Equipo de Trabajo de Topografía, con la Estación Total (b) Equipo de trabajo de Topografía, en la Zona de Aranjuez.	66
Figura 5.7 Esquema del trabajo topográfico	67
Figura 5.8 Detalle de encabezado de la ficha de encuesta	69
Figura 5.9 Área de datos situacionales de la ficha catastral	70
Figura 5.10 Detalle del cuadro de datos del predio	71
Figura 5.11 Detalle de área destinada a los aspectos socio-económico	72
Figura 5.12 Detalle de encuesta de sistema de organización y drenaje de lluvias	72
Figura 5.13 Ordenamiento de archivos de fotos de fachadas de lotes	77
Figura 5.14 (a) Verificación In-Situ de la Medida de Lotes (b) Verificación In-Situ de la Medida de Lotes	78
Figura 6.1 Diagrama de las tecnologías empleadas en el SIG	82
Figura 6.2 Diagrama de las tecnologías GPS empleadas en la toma de punto de control	83
Figura 6.3 Puntos corregidos, puntos sin corregir y diferencias	84
Figura 6.4 Modelo de reporte punto geodésico OPUS	85
Figura 6.5 Dibujo de manzanas y lotes con los puntos topográficos	86
Figura 6.6 Dibujo de lotes con áreas construidas	88
Figura 6.7 Cuadro de distribución general de la tablas	89
Figura 6.8 Vista de presentación del programa SEPAC-Talavera	94
Figura 6.9 Entrada de datos del propietario	94

	Pág.
Figura 6.10 Entrada de datos actuales del predio y foto de fachada	95
Figura 6.11 Pantalla de entrada de datos de servicios básicos	95
Figura 6.12 Entrada de datos socio-económicos del propietario	96
Figura 6.13 Entrada de datos socio-económicos de la familia	96
Figura 6.14 Entrada de datos de especificaciones técnicas constructivas	97
Figura 6.15 Buscador de propietario, para actualización de datos	98
Figura 6.16 Vista preliminar del reporte del predio	99
Figura 6.17 Aerofotografía de una zona irregular del distrito de Talavera	101
Figura 6.18 Levantamiento topográfico de zona irregular vista en la Aerofotografía	101
Figura 6.19 Sobreposición que muestra la distorsión geométrica de la Aerofotografía	102
Figura 6.20 La distorsión de la aerofotografía se muestra más notoria en la zona de sombra de manzanas	102
Figura 7.1 Plano temático de estado de conservación de predios	103
Figura 7.2 Plano temático de los materiales predominantes por predio	104
Figura 7.3 Plano temático de los 7 sectores catastrales definidos	105
Figura 7.4 Esquema de los requisitos de un proyecto viable	107
Figura 7.5 Porcentaje del uso de suelo por tipo	109
Figura 7.6 Porcentajes de alturas de edificaciones según número de pisos	110
Figura 7.7 Porcentaje de viviendas según el material empleado en su construcción	111
Figura 7.8 Porcentajes de los estados de conservación de predios	112
Figura 7.9 Evaluación en porcentajes de las condiciones constructivas de los predios	113
Figura 8.1.A Esquema básico de la integración de elementos alfanuméricos e Información gráfica en un SIG	120
Figura 8.1.B Relación entre tablas y la tabla producto de ensamble	121
Figura 8.1.C Relación entre tablas y su referencia geométrica	122
Figura 8.2 Tabla alfanumérica y parte gráfica de un SIG	123
Figura 8.3 Esquema de integración de los diferentes tipos de datos	124
Figura 8.4 Esquema de integración de planos, encuestas y fotografías de fachada de lotes	125

	Pág.
Figura 8.5 Representación de un plano temático donde cada color representa una particularidad	126
Figura 8.6 Esquema del desarrollo de la implementación de una oficina SIG en una municipalidad	128
Figura 8.7 Evolución de los Sensores Remotos (Emilio Chuvieco)	129
Figura 8.8 Espectro electromagnético y alcance actual de los sensores remotos	129
Figura 8.9 Esquema general del área urbana, vista en combinación pseudo color infrarroja	132
Figura 8.10 Acercamiento al área urbana muestra diferentes tonalidades de rojo	132
Figura 8.11 Zona de transición urbana Chihuahampata	133
Figura 8.12 Zona de transición urbana Aranjuez	133
Figura 8.13 Perímetro del rectángulo demarcando el área de estudio	134
Figura 8.14 Imagen satelital, área urbana del distrito y curvas de nivel de la Carta Nacional 28P	135
Figura 8.15 Vista del área central urbana del distrito de Talavera, imagen Quickbird (0.60 cm.)	136
Figura 8.16 Esquema de bandas y píxeles	138
Figura 8.17 Comparación de la firma espectral de un suelo seco, y vegetación verde	139
Figura 8.18 Reflectividad de los píxeles de la banda 3 y 4	143
Figura 8.19 Imagen satelital Quickbird del distrito de Talavera	146
Figura 8.20 Combinación pseudo color infrarrojo	146
Figura 8.21.A Representación grafica de la banda 3 en el calculo del NDVI en escalas de grises	147
Figura 8.21.B Representación grafica de la banda 4 en el calculo del NDVI en escalas de grises	147
Figura 8.21.C Representación grafica del NDVI en escalas de grises	148
Figura 8.22 Representación del NDVI en el rango de 0.4 y 1.0	149
Figura 8.23 Representación del NDVI en el rango de 0.35 y 1.0	150
Figura 8.24 Representación del NDVI en el rango de 0.3 y 1.0	150
Figura 8.25 Representación del NDVI en el rango de 0.25 y 1.0	151
Figura 8.26 Representación del NDVI en el rango de 0.2 y 1.0	151
Figura 8.27 Representación del NDVI óptimo en el rango de 0.25 y 1.0	152
Figura 8.28 Mapa catastral sobre imagen satelital, muestra de integración de Teledetección y SIG	154

	Pág.
Figura 9.1 Esquema del desarrollo de trabajo del recurso humano y requerimientos	157
Figura 9.2 Secuencia de procesos orientados a objetivos en la oficina de catastro	158
Figura 9.3 Vista del equipamiento y personal de una oficina de Catastro municipal	158
Figura 9.4 Actualización y conservación del catastral y su interrelación con las diferentes áreas municipales	159
Figura 9.5 Aplicaciones del SEPAC-TALAVERA y su relación con el SIC	161
Figura 9.6 Lógica general del procesamiento interno del SEPAC-TALAVERA	162
Figura 9.7 Diagrama lógico en el proceso de calculo del impuesto predial	163
Figura 9.8 Esquema de recursos necesarios y producción del Programa ARC-GIS	165
Figura 9.9 Entorno gráfico y alfanumérico del Sistema de Información Catastral	166

Lista de Abreviaturas

- SIG: Sistema de Información Geográfica
- SIC: Sistema de Información Catastral
- PETT: Programa Especial de Titulación de Tierras y Catastro Rural
- IGN: Instituto Geográfico Nacional
- COFOPRI: Comisión de Formalización de la Propiedad Informal
- SUNARP: Superintendencia Nacional de los Registros Públicos
- SEPAC-TALAVERA: Sistema de Entrada, Procesamiento y Actualización de datos Catastrales
- INADUR: Instituto Nacional de Desarrollo Urbano
- ICIL: Instituto Catastral e Informático de Lima
- DBMS: Sistema Administrador de bases de datos
- EEM: Espectro Electromagnético
- SNCP: Sistema Nacional Integrado de Catastro y su Vinculación con el Registro de Predios
- CNC: Consejo Nacional de Catastro
- CUC: Código Único Catastral
- INEI: Instituto Nacional de Estadística e Informática
- SIRGAS: Sistema de Referencia Geocéntrico para las Américas
- WGS84: World Geodetic System 1984
- PSAD56: Provisional South American Datum 1956
- OPUS: On Line Positioning User Service
- CORS: Continuously Operating Reference Stations
- NGS: National Geodetic Survey
- NOAA: National Oceanic and Atmospheric Administration
- NSRS: Sistema de Referencia Espacial Nacional
- RdP: Registro de Predios
- BDC: base de datos catastral
- CONATA: Consejo Nacional de Tasaciones
- UIT: Unidad Impositiva Tributaria
- GPS: Sistema de Posicionamiento Global
- NDVI: Índice de Vegetación de la Diferencia Normalizada

<u>Lista de Tablas</u>	Pág.
Tabla 2.1 Estadística de la situación catastral en el Perú 2002	15
Tabla 6.1 Datos del propietario, predio y código catastral	89
Tabla 6.2 Datos de la situación actual del predio, modalidad de construcción, uso, zona, enlace foto de fachada y otros	90
Tabla 6.3 Datos económicos, producción agrícola, artesanal, pecuaria y comercial	90
Tabla 6.4 Datos socio económicos del jefe de familia, grado de instrucción, ocupación, lugar de trabajo, estado civil y otros	90
Tabla 6.5 Datos de los integrantes de la familia, nombre, jerarquía, sexo, estado civil, grado de instrucción, ocupación y lugar de nacimiento	91
Tabla 6.6 Datos de servicios básicos del predio, eléctrica, agua, desagüe, teléfono y otros	91
Tabla 6.7 Datos para el cálculo del impuesto predial, número de pisos, área construida, área total, estado de conservación, arancel entre otros	91
Tabla 6.5 Datos de los integrantes de la familia, nombre, jerarquía, sexo, estado civil, grado de instrucción, ocupación y lugar de nacimiento	92
Tabla 6.6 Datos de servicios básicos del predio, eléctrica, agua, desagüe, teléfono y otros	92
Tabla 6.7 Datos para el cálculo del impuesto predial, número de pisos, área construida, área total, estado de conservación, arancel entre otros	92
Tabla 7.1 Porcentaje de producción catastral en el plan piloto	108
Tabla 7.2 Cantidad de viviendas según su uso de suelo	109
Tabla 7.3 Cantidad de viviendas según número de pisos	110
Tabla 7.4 Cantidad de viviendas según tipo de materiales	111
Tabla 7.5 Distribución de la cantidad de predios según su estado de conservación	112
Tabla 7.6 Cantidad de previos según su estado de construcción	113
Tabla 7.7 Distribución de la cantidad de lotes del sector 01 por manzanas	114
Tabla 7.8 Distribución de la cantidad de lotes del sector 02 por manzanas	115

	Pág.
Tabla 7.9 Distribución de la cantidad de lotes del sector 03 por manzanas	116
Tabla 7.10 Distribución de la cantidad de lotes del sector 04 por manzanas	117
Tabla 7.11 Distribución de la cantidad de lotes del sector 05 por manzanas	117
Tabla 7.12 Distribución de la cantidad de lotes del sector 06 por manzanas	118
Tabla 7.13 Distribución de la cantidad de lotes del sector 07 por manzanas	118
Tabla 8.1 Principales características de la Imagen Quickbird	145
Tabla 8.2 Elección del NDVI óptimo	153

RESUMEN

La situación actual del distrito de Talavera de la Reyna se caracteriza por la informalidad, desconocimiento de la propiedad, crecimiento desordenado, problemas de límites, deficiente recaudación del impuesto predial y poca capacidad para la gestión del ordenamiento de la ciudad.

Las distribuciones de calles, manzanas y otros elementos urbanos, se desarrollan sin un control en zonas urbanas y de expansión. Donde la mala configuración geométrica de calles, afectan directamente la distribución de los servicios básicos, redes de agua, luz, teléfono, canales pluviales y elementos urbanos como alineamiento de veredas y calles. Generando un impulso desorientado en cualquier actividad de desarrollo que se realice.

De esta manera es necesario conocer el territorio de forma cuantitativa y cualitativa, dotando de herramientas óptimas para la gestión municipal. Y así poder dirigir esfuerzos sustentados y hacer prevalecer las funciones municipales, en el cobro del impuesto predial, arbitrios entre otros que son propios de los gobiernos locales, según ley orgánica de municipalidades N° 27972. Que haga sostenible el funcionamiento del catastro urbano, como una necesidad prioritaria.

En vista a lo mencionado se desarrolla un plan piloto de catastro urbano, que va a contar con el levantamiento topográfico de manzanas, veredas, calles y elementos a fines, colocación y lectura de puntos geodésicos, toma de encuestas catastrales, procesamiento de datos geométricos y encuestas, generación de un software que administre la entrada, almacenamiento y procesamientos básico de datos de encuesta. Con todos estos datos y estudios mencionados se desarrollaran aplicaciones de un sistema de información geográfica, que enlaza principalmente datos geométricos y de encuesta, que servirían para una futura implementación del sistema de información catastral. También se adquirió una imagen satelital Quickbird de la zona estudiada. De esta manera se realizaron aplicaciones del uso de los sensores remotos, obteniéndose datos adicionales a los ya mencionados.

El trabajo en la imagen se realizó entre bandas espectrales, para la obtención de áreas con presencia de vegetación en la zona urbana. A través de índices de vegetación.

Con la culminación del plan piloto de catastro se realizó un aporte puntual, en el conocimiento de la geometría y distribución de manzanas, calles, lotes y elementos urbanos de la ciudad, así como la producción precisa de 10 puntos geodésicos, la obtención de un registro de datos catastrales básico con facilidad de entrada y actualización de nuevos datos, se enlazó datos geométricos y registros catastrales, para la producción de planos temáticos en un entorno del sistema de información geográfica, como base para una futura implementación del sistema de información catastral. Se encontraron porcentajes de áreas con cobertura vegetal en la zona urbana, mediante el uso de aplicaciones de sensores remotos. Obteniéndose áreas significativas de cobertura vegetal en el interior de algunos predios, que representan casas huertas que utilizaban el agua potable para riego produciendo un déficit en el abastecimiento de aguas, lo cual se pudo confirmar mediante ubicación de estas áreas.

El trabajo se hizo con apoyo básico de la municipalidad distrital y empezó con la colocación de puntos geodésicos y el levantamiento topográfico general, se realizó con equipos, procedimiento y operador del Proyecto Especial de Titulación de Tierras y Catastro Rural (PETT). Las encuestas catastrales se realizaron con personal de la zona que fueron capacitados en la recolección de datos, existió una sensibilización y una ordenanza municipal para dicho propósito. Luego con los datos se realizó la aplicación del sistema de información geográfica y la producción temática. Por otro lado se adquirió la imagen satelital Quickbird que contaba con cuatro bandas espectrales, luego se calculó el NDVI en diferentes rangos espectrales hasta obtener el óptimo para una cubierta vegetal de modo que guarde relación con la vista infrarroja.

INTRODUCCIÓN

Actualmente el Distrito de Talavera presenta un crecimiento urbano considerable, al expandirse nuevas áreas urbanas. Se debe mencionar que el crecimiento de nuevas urbanizaciones, se realiza de forma irregular al no existir un documento técnico, geométrico e informativo, que permita la regulación del territorio. Este desconocimiento de la propiedad además trae consigo, problemas como la deficiente recaudación de impuestos prediales y la lenta gestión municipal.

La importancia de realizar este plan piloto de catastro aplicando sistemas de información geográfica y sensores remotos, radica principalmente en la capacidad de administrar encuestas prediales, datos geométricos e información espectral, que son enlazados permitiendo organizar el territorio, teniendo el conocimiento de las características de la zona. De esta manera el plan piloto representa el punto de partida para una futura implementación de un sistema de información catastral apoyado en el uso de sensores remotos. Los cuales constituyen una buena fuente de información para una futura implementación en la zona de estudio y un aporte básico para aplicaciones en otros lugares del Perú con condiciones similares.

El presente estudio debe probar la irregularidad que se observa en las diferentes unidades catastrales y en el ordenamiento urbano en general, definiendo y dando conocimiento técnico informativo sustentado en datos múltiples.

De esta manera algunas aplicaciones de los sistemas de información geográficos y sensores remotos serán desarrolladas esperando dar respuesta a problemas generales presentes en la zona.

Según lo desarrollado podemos señalar que el objetivo general es el desarrollo de un sistema informático para la gestión municipal enfocado al catastro.

Y los objetivos específicos son: el desarrollo de un plan piloto para la futura implementación del sistema de información geográfica, la generación de un modelo preliminar de un sistema de información catastral, el uso de imágenes satelitales para la obtención de cubierta vegetal en el área urbana, el levantamiento de información y la actualización de mapas digitales y encuestas domiciliarias para la generación de datos registrales.

El desarrollo de la presente tesis se divide en 9 capítulos. El primer capítulo describe los antecedentes de trabajos anteriormente realizados, así como la descripción de la zona de investigación, mencionando características generales, como su ubicación, población, superficie y algunas otras características.

En el segundo capítulo se desarrolla el marco teórico que brindara las bases teóricas, para el progreso de la investigación, presentando definiciones, conceptos relacionados con el catastro, los sistemas de información geográfica y sensores remotos.

El tercer capítulo trata el proyecto de catastro urbano del distrito de Talavera, donde se darán alcances propios del distrito y el programa general para el desarrollo del catastro en el distrito sustentándose en la base legal, objetivos, finalidad y beneficios de su desarrollo

El cuarto capítulo describe las componentes esenciales del catastro, base geodésica, cartografía y planos, registros catastrales, administración de la tierra y dinámica de impuestos. Que se enlazan a través de sistema de información geográfica.

El quinto capítulo se basa principalmente en la campaña de toma de datos de campo, tanto geométricos como de encuestas de campo y su planificación, desarrollo y ordenamiento.

En el sexto capítulo se desarrolla el análisis y procesamiento de datos de campo tanto los datos geométricos a través de la ubicación de puntos geodésicos del equipo receptor de posicionamiento global GPS, dibujo y graficado de manzanas y lotes según el levantamiento topográfico, entrada de datos de encuestas al administrador de base de datos, elaboración de un Sistema de Entrada, Procesamiento y Actualización de datos Catastrales denominado SEPAC-TALAVERA y el uso de una fotografía aérea escaneada como apoyo referencial del área de estudio.

El Séptimo capítulo trata de la producción catastral, situación y análisis del catastro en el distrito con la ayuda de tablas numéricas de características del inventario del distrito.

El Octavo capítulo menciona el desarrollo aplicativo de los sistemas de información geográfica (SIG) y sensores remotos. Los SIG van aprovechar la generación de base de datos del sistema SEPAC-TALAVERA y la digitalización vectorial de manzanas, predios, calles, veredas y elementos urbanos afines, para realizar su integración y producción. Por otra parte se hará uso de los sensores remotos a través del cálculo del NDVI, para la obtención de la cobertura vegetal describiendo algunas características en su uso.

En el noveno capítulo se menciona la propuesta de implementación y funcionamiento del catastro, donde se desarrolla la misión y visión del catastro, objetivos de funcionamiento, estrategias para su puesta en marcha y la propuesta de implementación del sistema de información catastral integral. Finalmente se desarrollan las conclusiones, recomendaciones y bibliografía.

CAPÍTULO I

1.1- ANTECEDENTES

Dentro de los estudios realizados, sobre el tema del Catastro Multifinalitario en la Universidad Nacional de Ingeniería tenemos:

- Ing. Rocío Eva Gutiérrez Abarca, Tesis de postgrado 2003 UNI-FIC “NUEVO SISTEMA DE GESTION DE CATASTRO MUNICIPAL”
- Ing. Delia Beatriz Macarlupú Romero, Informe de Suficiencia 2005 UNI-FIC, “METODOLOGÍA PARA LA CALIFICACIÓN DE PREDIOS CON FINES DE CATASTRO URBANO EN EL DISTRITO DE LOS OLIVOS”

Los temas de estudio anteriormente mencionados, profundizan en la potencialidad de aplicar, los sistemas de información geográfica, para el correcto funcionamiento del catastro automatizado, donde se puede actualizar, registrar y procesar los datos catastrales entre otras aplicaciones en forma dinámica.

Se debe precisar que estos estudios, carecen de una aplicación concreta, donde se puedan apreciar algunas características más específicas en el uso de nuevas tecnología para el desarrollo del catastro.

Debido a esto, nace el presente trabajo con el propósito de poder aplicar algunas de las nuevas tecnologías que se mencionan. Y de todo esto poder sacar algunas conclusiones, de los problemas que se presentan en el distrito.

2.2- DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE INVESTIGACIÓN

El Distrito de Talavera fue creado en la época de la Independencia, pertenece a la Provincia de Andahuaylas del Departamento de Apurímac y se encuentra ubicado al nor-oeste del mencionado departamento, como se aprecia en la Figura 1.1.



Figura 1.1 Límites del departamento de Apurímac-Perú

Según esto podemos ubicar la ciudad de Talavera, próxima al área urbana de la provincia de Andahuaylas. Agrupando de esta forma tres áreas urbanas pertenecientes al distrito de Talavera, la provincia de Andahuaylas y al distrito de San Jerónimo. Que se extienden a lo largo del Valle del río Chumbao, como se observa en la Figura 1.2.

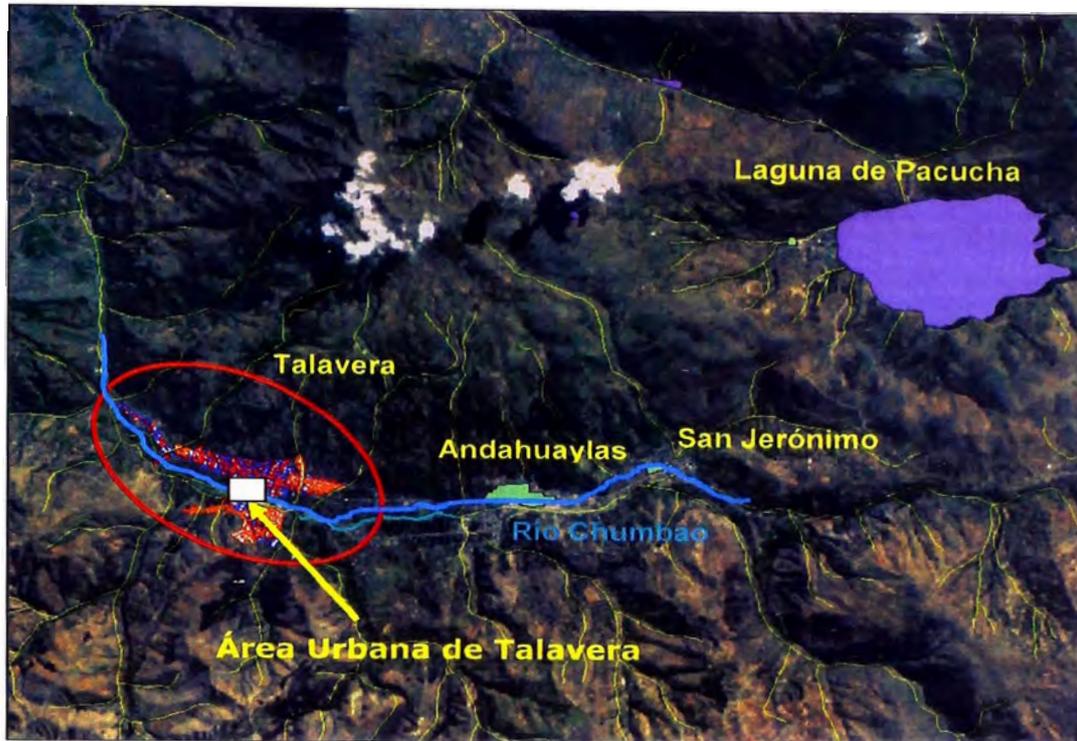


Figura 1.2 Valle del chumbao y la distribución del área urbana de Talavera.



Figura 1.3 Zona urbana central del distrito de Talavera

Según lo mencionado el distrito de Talavera se encuentra ubicado 5 Km. al oeste de la Ciudad Andahuaylas. A la margen izquierda y derecha se levantan, entre tupidos bosques de alcanfores, sauzales y eucaliptos los florecientes barrios de Aranjuez, Hualalachi, Santa Rosa y Chumbibamba.

El Distrito de Talavera ocupa el lugar más plano y ancho del valle del Chumbao, donde el clima es más templado con respecto a todo el valle. Se puede apreciar en la Figura 1.4 una vista general de la plaza de armas del distrito



Figura 1.4 Vista de la Plaza del Distrito de Talavera de la Reyna-Andahuaylas-Apurímac

El distrito de Talavera cuenta con las siguientes características:

- **Superficie:** 110.85 Km²
- **Densidad Poblacional:** 145.52 hab/km²
- **Altitud:** 2,820 m.s.n.m.
- **Población total:** El distrito tiene una población total de 17707 habitantes, 8764 hombres y 8943 mujeres según censo del 2005.
- **Población urbana:** En la parte urbana del distrito se cuenta con una población total de 6567 habitantes, 3198 hombres y 3369 mujeres, aproximadamente.

Población rural: En la parte rural del distrito se cuenta con una población total de 9564 habitantes, 4648 hombres y 4916 mujeres, aproximadamente.

En general, el suelo del distrito de Talavera es fértil, sus casas huertos producen duraznos, nísperos, ciruelos, peros y manzanos producción característica de la zona.

Por otra parte el distrito está en un pujante desarrollo por la instalación de muchas pequeñas industrias (Granjas apícolas donde se produce licores “Hidromiel”, macerados como “**El Márquez de Aranjuez**” entre otras).

"Talavera de la Reina", como es denominada, está hermanada con la ciudad del mismo nombre en España. Famosa también, porque en ese distrito acantonó en la época de la colonia el famoso Batallón de los Talavera. Fue descrita por Raimondi, como pueblo de aspecto agradable.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO DEL CATASTRO MUNICIPAL

2.1- Definición de Catastro

El Catastro es el inventario público sistematizado de los bienes inmuebles de una región o país, contemplado sus cuatro (04) aspectos fundamentales: jurídico, geométrico, económico y multifinanciero y sus cinco (05) componentes esenciales : geodesia del área de estudio, planos catastrales, registros catastrales, administración de tierras y dinámica de impuestos. Tiene la finalidad de garantizar una justa y equitativa contribución de las cargas fiscales, y sirve de base indispensable para la planificación del ordenamiento territorial y la obra pública. Ello supone una metodología para sistematizarlo, una larga y compleja tarea para ejecutarlo, una organización administrativa para conservarlo, y un aporte constante de información para mantenerlo actualizado.

2.2- Catastro Municipal en el Perú

El antecedente más remoto del catastro en el Perú fue cuando en 1856 se encargó a las municipalidades la formación de catastros y la reunión de toda clase de datos estadísticos. Posteriormente, ya en 1942 se dispuso que el departamento de catastro nacional de la superintendencia general de contribuciones, tuviera a su cargo la planoteca nacional, que estaba integrada por todos los planos públicos de predios rústicos y urbanos levantados en el territorio nacional. En 1964, la oficina nacional de planeamiento y urbanismo transfirió temporalmente a la dirección general de registros públicos su planoteca nacional con un sistema de archivos con tarjetas y documentación de cada propiedad inmueble de la gran Lima. En 1965 mediante el decreto supremo No. 464-H se dispuso que cada provincia tuviera un catastro independiente, subdividido por distritos y dotado de los índices alfabéticos¹.

Según esta información, es evidente que desde hace buena cantidad de años, se tenía conciencia de la gran importancia del Catastro. De esta manera surgía el nacimiento de una cultura catastral en el Perú, que no tuvo mucha evolución a lo largo de todo este tiempo hasta la actualidad. Debido muchas veces a la

¹ INICAM, *El Catastro y el Planeamiento Urbano en el Perú*

desorganización, desinterés, crisis y conflictos que no permitieron su desarrollo. En una descripción puntual del problema, podemos destacar que en los últimos años el desarrollo y aplicación del catastro, ha evolucionado lentamente en contraste con el avance tecnológico. Pero carente generalmente de una acción integradora y cooperante entre los principales autores de la administración de la tierra **que no integra planificadamente la información**. A esto se suma la carencia de planes de ordenamiento territorial en los gobiernos locales. Que hacen inciertos los límites rurales y los urbanos, ratificando de esta forma que el catastro va de la mano con el ordenamiento territorial, siendo dos temas complementarios.

Por otra parte mencionaremos a los principales autores de la administración de la tierra en el Perú, entre los que tenemos:

Programa Especial Titulación de Tierras y Catastro Rural (PETT)

Tenemos como antecedentes de su creación, la época de la reforma agraria, donde se creó dentro del ministerio de agricultura, la dirección nacional de catastro rural. De este modo, sobre la base de esta dirección, se formó en 1996 el PETT.

Por otra parte el PETT tiene por encargo, a nivel nacional, las acciones relacionadas con el saneamiento físico-legal de los predios rurales que fueron expropiados y adjudicados con fines de reforma agraria, así como el saneamiento físico-legal de los predios rurales pertenecientes a particulares y de las tierras eriazas con aptitud agropecuaria de libre disponibilidad del Estado para su transferencia al sector privado. Asimismo, el PETT es el órgano encargado de efectuar el levantamiento, modernización, consolidación, conservación y actualización del Catastro Rural del país.

Siendo la tecnología empleada la siguiente:

- Su cartografía se basa principalmente en la restitución aerofotogramétrica para la producción de ortofotos y cartografía general de la zona de trabajo.
- Utiliza tecnología GPS, de una frecuencia (L1) de precisión sub métrica.
- Levantamiento con métodos topográficos a través del uso de equipos de estación total.

- Ha implementado el Sistema de Información de Catastro Rural – **SICAR**
- Ha logrado la integración de la base gráfica se realiza por medio de dos aplicativos:
 - SSET**: Sistema para el Seguimiento de Expedientes y la Titulación
 - SCIG**: Sistema de Control de Información Geográfica
- Cuenta con el Módulo de Aplicación del **GIS WEB** en Internet

Comisión de Formalización de la Propiedad Informal (COFOPRI)

Es un organismo público descentralizado adscrito al ministerio de justicia. Actúa como órgano técnico de asesoramiento de las municipalidades provinciales y otras entidades del estado que lo soliciten, en materia de formalización y elaboración de catastro de la propiedad urbana, con la finalidad de consolidar los derechos de propiedad y la promoción del acceso al crédito.

Siendo la tecnología empleada la siguiente:

- Su cartografía se basa principalmente en la restitución aerofotogramétrica para la producción de ortofotos, que posteriormente son digitalizadas.
- Levantamiento con métodos topográficos a través del uso de equipos de estación total.

Superintendencia Nacional de los Registros Públicos (SUNARP)

La misión de la Superintendencia Nacional de los Registros Públicos es otorgar seguridad jurídica y brindar certidumbre respecto a la titularidad de los diferentes derechos que en él se registran, teniendo como soporte de desarrollo: la modernización, simplificación, integración y la especialización de la función registral en todo el país, en beneficio de la sociedad.

Siendo la tecnología empleada la siguiente:

Las inscripciones de predios urbanos y rústicos, realizados por la SUNARP se realizan con la base gráfica de instituciones relacionadas al catastro: como son el PETT, COFOPRI, Municipalidades y Empresas Privadas.

Instituto Nacional de Concesiones y Catastro Minero (INACC)

Es un organismo Público Descentralizado del Sector Energía y Minas, que se

encarga de la tramitación de las solicitudes de Concesiones Mineras, el Catastro Minero Nacional y la Administración del Derecho de Vigencia y Penalidad. El INACC además, brinda al potencial inversionista, se encuentre en el Perú o en el extranjero, información pormenorizada en tiempo real sobre las áreas de libre denunciabilidad y sobre cualquier otro aspecto relacionado

Instituto Geográfico Nacional (IGN)

La misión del Instituto Geográfico Nacional es elaborar y actualizar la cartografía oficial del Perú, para tal efecto, planea, dirige y ejecuta las actividades relacionados con la geomática, que las entidades públicas y privadas requieren para los fines de desarrollo y la defensa nacional

Siendo la tecnología empleada la siguiente:

- Su cartografía se base principalmente en la restitución aerofotogrametrica para la producción de ortofotos y cartografía general de la zona de trabajo.
- Utiliza tecnología GPS de doble frecuencia (L1/L2) y se apoyan en la Red Geodésica de GPS y en la Red Nacional de Nivelación.
- Utiliza Tecnología SIG

De esta manera se mencionan las instituciones relacionadas con la producción catastral, destacándose en muchos de ellas el uso de tecnologías como: aerorestitución fotogrametría con fines cartográficos, tecnologías GPS con equipos de una y dos frecuencias y sistemas de información geográfica con aplicaciones catastrales principalmente.

Por otra parte del estudio realizado en el 2002 “Los sistemas de administración de tierras en el Perú” auspiciado por el Banco Mundial, obtenemos una estadística de la situación catastral en el Perú.

De la Tabla 2.1, se puede notar que se ha tenido especial énfasis en desarrollar el catastro minero, rural y el catastro de la propiedad informal. Quedando a responsabilidad de los Municipios el catastro de la propiedad formal, siendo solamente el 11% cubierto y el 89% en espera, aproximadamente.

Tabla 2.1 Estadística de la situación catastral en el Perú 2002

AMBITO E INSTITUCION RESPONSABLE		N° DE PREDIOS	CATASTRADOS	PENDIENTES DE CATASTRO	PORCENTAJE CATASTRADO
Rural (PETT)		3' 000, 000	2' 000, 000	1, 000, 000	67%
Urbano (Municipalidades)	Formal (Municipalidades)	3' 600, 000	400, 000	3' 200, 000	11%
	Informal (COFOPRI)	1' 900, 000	1' 000, 000	900, 000	52%
Minero (INACC)		80,000	80, 000	0	100%
TOTAL		8' 580,000	3' 480, 000	5' 100, 000	40%

Vemos que existe una ardua tarea, por desarrollar proyectos de catastros municipales, que hasta el presente año 2007 no recibe mayor impulso, manteniéndose principalmente estático.

También es importante mencionar la clasificación según tipo de catastro de la siguiente manera:

Catastro Minero: Inventarios de recursos mineros y normatividad Catastro Minero, Sistema de Información Administrativo Minero 1985 y Instituto Nacional de Concesiones y Catastro Minero (INACC)

Catastro Rural: El Proyecto Especial Titulación de Tierras y Catastro Rural (PETT) se crea con la promulgación del Decreto Ley 25902 " Ley Orgánica del Ministerio de Agricultura en 1992.

Catastro Urbano: Municipalidades Provinciales y Distritales, Instituciones Públicas (INADUR, ICIL, etc., Empresas Privadas).

En conclusión percibimos que el catastro municipal en el Perú, vendría ser típicamente urbano, de poca evolución. Representando una gran labor por realizar en líneas generales.

2.3- Catastro Multifinalitario

Se definen las 5 componentes esenciales del Catastro:

1. Datos Geodésicos Puntos de Control (Geodesia del Área de Estudio)
2. Generación de Planos Temáticos del Catastro (Planos Catastrales)
3. Registro Estadístico de las Unidades Catastrales (Registros Catastrales)
4. Determinación y Cobro de Impuestos (Dinámica de Impuestos)
5. Planificación y Análisis Urbano (Administración de Tierras)

El catastro multifinalitario se basa principalmente en el uso de la tecnología de los Sistemas de Información Geográfica (SIG), aplicada a los Sistema de Información Catastral (SIC), que sintetiza e integra de forma dinámica los 5 componentes esenciales del catastro, como se aprecia en la Figura 2.1. Donde vemos que engranan estos cinco componentes del catastro siendo el eje principal el sistema de información geográfica, que dinamizara las características y propiedades de cada uno de los componentes esenciales del catastro.

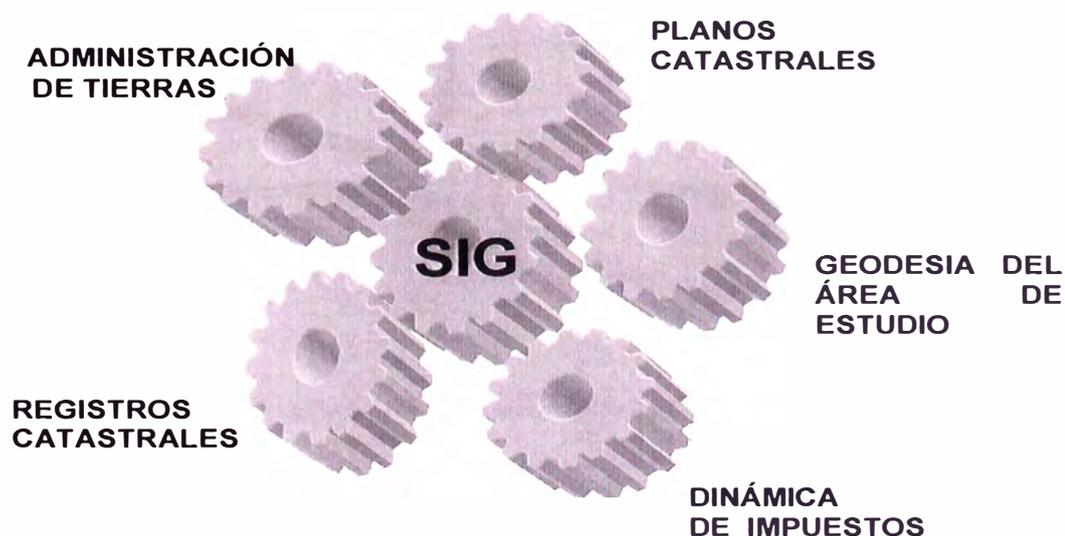


Figura 2.1 Esquema del funcionamiento del Sistema de Información Catastral, basado en los 5 componentes esenciales del catastro

Cuando interactúan las componentes esenciales del catastro, con el sistema de información geográfica y todo esto mediante procedimientos adecuados, generan de esta manera un sistema de información catastral cuya visión es la de mejorar la gestión territorial y de gobierno. Produciendo resultados específicos como se aprecian en la Figura 2.2, listadas como sigue:

- Óptima recaudación tributaria
- Facilidad en el manejo del saneamiento de la propiedad
- Planificación urbana óptima y dinámica
- Seguridad jurídica de respuesta rápida
- Protección de bienes de dominio público
- Facilidad del manejo de la información catastral para el público



Figura 2.2 Objetivo general y Objetivos específicos del Sistema de Información Catastral

Debido al óptimo manejo de los sistemas de información catastral de estos puntos, podemos deducir que se mejorará considerablemente la gestión del gobierno local, con el potencial de poder mejorar la gestión territorial en conjunto a nivel nacional progresivamente.

2.4- Nuevas Tecnologías para el Catastro

2.4.1-Los Sistemas de Información Geográfica (SIG)

Los Sistema de Información Geográfica han sido definidos de las siguientes formas:

- ✓ “Conjunto de programas y aplicaciones informáticas que permiten la gestión de datos organizados en bases de datos, referenciados espacialmente y que pueden ser visualizados mediante mapas” (F. J. Moldes, 1993)
- ✓ “Modelo informatizado del mundo real, descrito en un sistema de referencia ligado a la tierra, establecido para satisfacer unas necesidades de información específicas respondiendo a un conjunto de preguntas concretas” (Rodríguez Pascual, 1993)

Los principios históricos del SIG datan de la mitad del siglo XVIII, cuando se produjeron los primeros planos con precisión. Hasta ese momento no era posible elaborar planos que mostrasen de manera precisa las características espaciales de puntos sobre la superficie terrestre. El término espacial significa referenciado con respecto a posiciones particulares sobre la superficie terrestre. En los años que siguieron, se dibujaban planos que mostraban información específica de diversas características terrestres, como curvas nivel y la ubicación de elementos tales como corrientes, edificaciones, caminos y afines.

Esto condujo a más variantes en los planos, como los que se emplean en campañas militares, así como los que se elaboran para la agricultura, asuntos forestales y medicina.

Los asombrosos progresos alcanzados en los últimos veinte años en el campo de hardware y software para computadoras han reducido el costo de contar con un SIG a niveles que están al alcance de muchas instituciones públicas y privadas. Hoy en día, basta una inversión de 5000 a 10000 dólares americanos para que una organización cuente en su área con un SIG completa, incluyendo el equipo, los programas y la información.

Se estima que el empleo del SIG crece de 25% a 40% cada año y que se tendrán de 5 a 10 millones de personas trabajando en la tecnología SIG alrededor del mundo².

Por otra parte los componentes del SIG son los equipos donde operan los programas mediante procedimientos, que organizan y analizan datos mediante un personal calificado y entrenado para el desarrollo del sistema de información geográfica. Según esto podemos mencionar los componentes del SIG como sigue:

Equipos

Es donde opera el SIG, actualmente los programas de SIG se pueden ejecutar en un amplio rango de equipos, desde servidores hasta computadores personales usados en red o trabajando en modo individual. Y debido al avance tecnológico, los equipos se pueden encontrar en el mercado a costos relativamente bajos a comparación de décadas pasadas. Por lo que esta componente no significa una limitante en SIG.

Programas

Los programas de SIG proveen las funciones y las herramientas necesarias para almacenar, analizar y desplegar la información geográfica. Los principales componentes de los programas son:

- Herramientas para la entrada y manipulación de la información geográfica.
- Un sistema de manejador de base de datos (DBMS)
- Herramientas que permitan búsquedas geográficas, análisis y visualización.
- Interfase gráfica para el usuario, para acceder fácilmente a las herramientas.

En los últimos años se ha vuelto más accesible el software SIG, produciendo una disminución considerable en los precios. Por estas razones el software SIG no incide considerablemente en el costo general del SIG.

² *Clemson University, Jack Mc Cornac, Surveying, pp 284*

Datos

Los datos de un sistema de información geográfica, son el componente clave determinante del mismo. Y se puede mencionar que inciden en mayor magnitud en el costo del SIG, en caso que no se cuente con ningún tipo de dato. Estos datos se dividen en dos grandes grupos que son: los datos geográficos y los alfanuméricos.

Por otra parte el sistema de información geográfica, integra los datos geográficos con otros recursos de datos alfanuméricos múltiples.

Recurso Humano

La tecnología de los SIG está limitada si no se cuenta con el personal que opera, desarrolla y administra el sistema; y que establece planes para aplicarlo en problemas del mundo real.

Procedimientos

Un SIG operará acorde con un plan bien diseñado y con unas reglas claras del negocio, que son los modelos y las prácticas operativas características de cada organización.



Figura 2.3 Esquema de las componentes de un Sistema de Información Geográfica.

INFORMACIÓN QUE SE MANEJA EN UN SIG

Se parte de la idea que un SIG es un conjunto de procedimientos usados para almacenar y manipular datos geográficamente referenciados, es decir objetos con una ubicación definida sobre la superficie terrestre bajo un sistema convencional de coordenadas.

Se dice que un objeto en un SIG es cualquier elemento relativo a la superficie terrestre que tiene tamaño, es decir, que presenta una dimensión física y una localización espacial o una posición medible en el espacio, relativo a la superficie terrestre.

A todo objeto se asocian unos atributos que pueden ser:

- Gráficos
- No gráficos o alfanuméricos.

Atributos gráficos

Son las representaciones de los objetos geográficos asociados con ubicaciones específicas en el mundo real. La representación de los objetos se hace por medio de puntos, líneas o áreas.

Ejemplos de una red de servicios:

- Punto: un poste de energía
- Línea: una tubería
- Área: un embalse

Atributos no gráficos

También llamados atributos alfanuméricos. Corresponden a las descripciones, calificaciones o características que nombran y determinan los objetos o elementos geográficos.

Por otra parte los atributos gráficos de un sistema de información geográfica tienen que georeferenciarse, en algún sistema de coordenadas o datum horizontal según las necesidades técnicas y el lugar donde se aplicarán.

Sistema de coordenadas.

Un sistema de coordenadas geográficas es un sistema de referencia usado para localizar y medir elementos geográficos. Para representar el mundo real, se utiliza un sistema de coordenadas en el cual la localización de un elemento está

dada por las magnitudes de latitud y longitud en unidades de grados, minutos y segundos.

La longitud varía de 0 a 180 grados en el hemisferio este y de 0 a -180 grados en el hemisferio oeste de acuerdo con las líneas imaginarias denominadas meridianos.

La latitud varía de 0 a 90 grados en el hemisferio norte y de 0 a -90 grados en el hemisferio sur de acuerdo con las líneas imaginarias denominadas paralelos o líneas ecuatoriales. El origen de este sistema de coordenadas queda determinado en el punto donde se encuentran la línea ecuatorial y el meridiano de Greenwich.

Las coordenadas topográficas son generalmente usadas para representar una superficie plana. Los puntos se representan en términos de las distancias que separan a dicho punto de los ejes de coordenadas.

Proyecciones.

La superficie de referencia más comúnmente usada para la descripción de localizaciones geográficas es una superficie esférica. Esto es válido aún sabiendo que la figura de la tierra se puede modelar más como un elipsoide que como una esfera. Se sabe sin embargo que para la generación de una base de datos que permita la representación de elementos correctamente georeferenciados, y en unidades de medida común como metros o kilómetros, debe ser construida una representación plana.

Toda proyección lleva consigo la distorsión de una o varias de las propiedades espaciales ya mencionadas. El método usado para la proyección será el que en definitiva nos permita decidir cuales propiedades espaciales sean conservadas y cuales distorsionadas. Proyecciones específicas eliminan o minimizan la distorsión de propiedades espaciales particulares. Las superficies de proyección más comunes son los planos, los cilindros y los conos, según el caso se exige la proyección azimutal, cilíndrica y cónica respectivamente.

Las propiedades espaciales de forma, área, distancia y dirección son conservadas o distorsionadas dependiendo no solo de la superficie de proyección, sino también de otros parámetros.

Puesto que cada tipo de proyección requiere de una forma diferente de transformación matemática para la conversión geométrica, cada método debe producir distintas coordenadas para un punto dado. Por ejemplo: Transformación de mercator, transformación estereográfica.

Base de Datos Geográfica

La esencia de un SIG está constituida por una base de datos geográfica. Esta es, una colección de datos acerca de objetos localizados en una determinada área de interés en la superficie de la tierra, organizados en una forma tal que puede servir eficientemente a una o varias aplicaciones. Una base de datos geográfica requiere de un conjunto de procedimientos que permitan hacer un mantenimiento de ella tanto desde el punto de vista de su documentación como de su administración. La eficiencia está determinada por los diferentes tipos de datos almacenados en diferentes estructuras. El vínculo entre las diferentes estructuras se obtiene mediante el campo clave que contiene el número identificador de los elementos. Tal número identificador aparece tanto en los atributos gráficos como en los no gráficos. Para el caso de información catastral nos referiremos al código de referencia catastral, con el cual realizaremos el vínculo entre los datos geográficos y los alfanuméricos. Los atributos no gráficos son guardados en tablas y manipulados por medio de un Sistema Administrador de Bases de Datos (**DBMS**) **Access**.

Por otro parte los atributos gráficos son generados en archivos de **Autocad** o **Autocad Land** y manejados por el software de un sistema SIG. Los objetos geográficos son organizados por temas de información, o capas de información, llamadas también niveles. Aunque los puntos, líneas y polígonos pueden ser almacenados en niveles separados, lo que permite la agrupación de la información en temas son los atributos no gráficos. Los elementos simplemente son agrupados por lo que ellos representan. Así por ejemplo, en una categoría dada, ríos y carreteras aún siendo ambos objetos línea están almacenadas en distintos niveles por cuanto sus atributos son diferentes.

Modelos de datos y tipos de SIG

En función del modelo de datos implementado en cada sistema, podemos distinguir dos grandes grupos de sistemas de información geográfica: SIG Vectoriales y SIG Raster.

Los SIG vectoriales

Son aquellos sistemas de información geográfica que para la descripción de los objetos geográficos utilizan vectores definidos por pares de coordenadas relativas a algún sistema cartográfico.

Con un par de coordenadas y su altitud gestionan un punto (ejemplo un vértice geodésico), con dos puntos generan una línea, y con una agrupación de líneas forman polígonos.

Los SIG Raster

Los sistemas de información raster basan su funcionalidad en una concepción implícita de las relaciones de vecindad entre los objetos geográficos. Su forma de proceder es dividir la zona de afección de la base de datos en una retícula o malla regular de pequeñas celdas (a las que se denomina píxeles) y atribuir un valor numérico a cada celda como representación de su valor temático. Dado que la malla es regular (el tamaño del píxel es constante) y que conocemos la posición en coordenadas del centro de una de las celdas, se puede decir que todos los píxeles están georreferenciados.

Lógicamente, para tener una descripción precisa de los objetos geográficos contenidos en la base de datos el tamaño del píxel ha de ser reducido (en función de la escala), lo que dotará a la malla de una resolución alta. Sin embargo, a mayor número de filas y columnas en la malla (más resolución), mayor esfuerzo en el proceso de captura de la información y mayor costo computacional a la hora de procesar la misma.

No obstante, el modelo de datos raster es especialmente útil cuando tenemos que describir objetos geográficos con límites difusos, como por ejemplo puede ser la dispersión de una nube de contaminantes, o los niveles de contaminación de un acuífero subterráneo, donde los contornos no son absolutamente nítidos; en esos casos, el modelo raster es más apropiado que el vectorial.

Usos y Aplicaciones del SIG

La utilidad principal de un Sistema de Información Geográfica radica en su capacidad para construir modelos o representaciones del mundo real, a partir de bases de datos geográficas y alfanuméricas. Y utilizar estos modelos en la simulación de los efectos que un proceso de la naturaleza o similares producen, sobre un determinado escenario en una época específica. La construcción de modelos constituye un instrumento muy eficaz para analizar las tendencias y determinar los factores que las influyen, así como para evaluar las posibles consecuencias de las decisiones de planificación sobre los recursos existentes en el área de interés.

Cómo Usar el SIG en los multipropósitos del Catastro

Cada día los SIG se incorporan a nuevos sectores de aplicación y a nuevos entornos de tecnología. Se puede mencionar a algunos sectores de aplicaciones del SIG según su tipología que se relacionan con el catastro.

Ordenamiento Territorial: uso recomendado del suelo, determinación de áreas de amenaza, estudio de impacto ambiental, respuestas rápidas a desastres naturales, emergencias, desarrollo de planificación urbana rural, a través de sus consultas temáticas. etc.

Registrales: catastro, registros públicos, municipalidades, censos, planificación y desarrollo urbano.

Análisis Comercial: localización de puntos de ventas de estudio de mercado. En el ámbito municipal pueden desarrollarse aplicaciones que ayuden a resolver un amplio rango de necesidades, como por ejemplo:

- Producción y actualización de la cartografía básica.
- Administración de servicios públicos (acueducto, alcantarillado, energía, teléfonos, entre otros)
- Inventario y avalúo de predios.
- Atención de emergencias (incendios, terremotos, accidentes de tránsito, entre otros).

- Estratificación socioeconómica.
- Regulación del uso de la tierra.
- Control ambiental (saneamiento básico ambiental y mejoramiento de las condiciones ambientales, educación ambiental)
- Evaluación de áreas de riesgos (prevención y atención de desastres)
- Localización óptima de la infraestructura de equipamiento social (educación, salud, deporte y recreación)
- Diseño y mantenimiento de la red vial.
- Formulación y evaluación de planes de desarrollo social y económico

Ingeniería: diseño de vías, oleoductos, líneas de transmisión eléctrica, redes de servicios públicos, teléfonos, alcantarillado, gas, sirve de base para el desarrollo de proyectos de ingeniería. etc.

2.4.2-La Automatización Catastral

La optimización automatizada del catastro multipropósito mediante los sistemas de información geográfica, constituye un mundo amplio por investigar, puesto que los catastros municipales, presentan particularidades según las múltiples culturas existentes inter distritales, provinciales, nacionales. Que se expresan en la forma de construcción de sus viviendas, calles, ordenamiento entre otros. Todo esto amerita tener soluciones diferentes, específicas para cada proyecto a realizar. Pero en todos los casos aplicando las mayores potenciabilidades de la automatización del catastro multipropósito.

Por otra parte de la mano de la tecnología, el sistema de información geográfica puede manejar de forma óptima la información gráfica y alfanumérica produciendo vistas de planos temáticos, análisis estadísticos, análisis de planificación urbana, actualización de los datos, entre otras producciones del SIG.

La automatización catastral, como se puede notar, va de la mano con los SIG. De esta forma crea, administra y comparte la información geográfica. Para las diferentes necesidades en todas las áreas descritas anteriormente.

Según lo explicado, podemos puntualizar las principales características correspondientes a la Misión y Visión de la Automatización Catastral:

Misión de la Automatización Catastral

- Garantizar el derecho y la seguridad de la tenencia inmobiliaria
- Proteger los derechos del acreedor
- Apoyar la gestión tributaria territorial, es decir, asegura ingresos al gobierno
- Facilitar el desarrollo y el control de asuntos relacionados con la tenencia de la tierra
- Aumentar y proteger el valor inmobiliario del Estado
- Disminuir los riesgos de conflictos
- Mejorar la planificación del uso del suelo
- Apoyar la gestión ambiental
- Favorecer una mejor gestión del territorio
- Promover el Desarrollo Sostenible

Visión de la Automatización Catastral

- El Catastro futuro contiene la situación legal completa del Terreno, incluyendo los derechos y restricciones públicos
- La separación entre el registro inmobiliario y los planos Catastrales desaparece
- La cartografía catastral desaparece y se impone el modelado de datos catastrales
- El catastro de lápiz y papel desaparece
- La gestión catastral paulatinamente se privatizará
- Habrá una estrecha colaboración entre los sectores público y privado
- El catastro será autofinanciado

2.4.3-Las Imágenes Satelitales y las Fotografías Aéreas

Las Imágenes Satelitales

Una de las principales características de los satélites, sensores e imágenes son: Frecuencia de Visita, Bandas, Cobertura y Resolución Espacial, como los primeros puntos básicos.

Todo esto teniendo presente que el principal análisis de imágenes satelitales, se realiza en el espectro electromagnético. Donde se cumplirán las leyes del electromagnetismo.

De acá se ejecuta el análisis espectral de la imagen, dependiendo de la cantidad de información que contengan. Y que se relaciona directamente con la cantidad de bandas que posee, que servirán para múltiples propositos dependiendo de sus características y rangos espectrales que posean.

Finalmente, el análisis de las imágenes satelitales se realizan principalmente en el rango no visible por el ojo humano. Que puede brindar información importante para diversas áreas de estudio como: análisis del tipo de vegetación, para fines de catastro, ubicación de minerales en el campo de la minería, entre otros campos.

La Frecuencia de Visita: Se refiere a la periodicidad del satélite para cubrir una misma zona geográfica. Se debe mencionar que cada satélite puede poseer características distintas, durante su tarea de recolectar información y la frecuencia con la que recopila información.

Las Bandas: Son los rangos del Espectro Electromagnético (EEM) que captan los sensores; está directamente relacionado con el abanico de aplicaciones posibles: meteorológicas, atmosféricas, ambientales, en mares y océanos, terrestres, militares, etc.

La Cobertura: Es el área cubierta por una imagen. Depende del tipo de sensor que recopila la información y del fin que le damos a la información recopilada. Se puede mencionar que a mayor área cubierta menor resolución de imagen y viceversa.

Resolución Espacial: Es el tamaño del objeto mas pequeño que se puede representar en una imagen e indica la escala a la cual se puede trabajar Luego de esto para el procesamiento de imágenes y la obtención de productos útiles, para los diferentes proyectos de investigación. Se utilizan procesamientos digitales mediante el uso de computadoras y software específico. Que trabajaran de acuerdo a la teoría electromagnética para la producción de ciertas características que se desean obtener y producción de datos.

Uso de las imágenes Satelitales

El uso de las imágenes satelitales, está íntimamente ligado con los sistemas de información geográfica. Se puede adelantar que resultan ser en la actualidad complementarios. Por lo que las siguientes aplicaciones de las imágenes satelitales, podrán ser aprovechadas conjuntamente con los sistemas de información geográfica. Aumentando considerablemente la eficacia de los mismos.

De esta forma podemos enumerar las múltiples aplicaciones del análisis de las imágenes satelitales. Que se aplican en los siguientes campos:

Catastro: El uso de una imagen de alta resolución (0.6m), complementa de manera óptima y con grandes ventajas la información cartográfica del sistema de información catastral. Logrando tener la facilidad de actualizar nuestra cartografía, con la comodidad que nos brinda una imagen satelital. Que además es más económica que un vuelo y restitución aerofotográfica. Una imagen satelital para fines catastrales es utilizable: como parámetro de evaluación del uso de suelos, es de gran utilidad en ciudades con altos índices de vegetación para discriminar los tipos de vegetación, ayuda a la planificación general de la ciudad catastrada.

Desastres: Mediante las imágenes satelitales, podemos obtener: Mapas de riesgos de cuencas, ubicación de zonas vulnerables o de máximo riesgo, evaluación de los daños causados por las inundaciones, inventario de la infraestructura afectada, reubicación de poblaciones, plan de rutas específicas, evaluación de peligros de derrumbes, uso de la geomatica en la evaluación y prevención de desastres.

Agricultura: Las imágenes de alta resolución ayudan de manera significativa al desarrollo agrícola: Permitiendo descubrir anomalías de los cultivos, pudiendo cuantificar y localizar el área afectada por problemas como: estrés del cultivo, mal drenaje, problemas de salinidad, sequías, y heladas; ayuda a ubicar las zonas óptimas para el desarrollo de un cultivo, es de gran utilidad para la clasificación de los cultivos y reportes estadísticos y para una óptima planificación agrícola.

Ecoturismo: El ecoturismo es un segmento de la actividad turística, que se podría utilizar de forma sustentable, incentivando la conservación del medio ambiente y todo esto a través de: estudios de accesibilidad con imágenes de alta resolución, análisis de zonas óptimas para ubicación de albergues, análisis de visibilidad para la ubicación de miradores ecológicos para apreciar el paisaje, zonificación eco turística.

Geomarketing: Diseño de sistemas de información integral, para toma de decisiones en mercadeo y ventas, mapa de distribución de vendedores y cubrimiento de mercado, análisis de clientes potenciales y actuales, determinación de zonas de concentración de mercado objetivo, estudios de mercado utilizando la geomatica.

Recursos Hídricos: Permite realizar el Inventario de recursos hídricos, podemos monitorear el área de irrigación, seleccionar sitios de dique, monitorear el almacenamiento del agua, gestionar cuencas, analizar drenajes y divisorias de aguas en una cuenca y estudio del área de inmersión del reservorio.

Medio ambiente: La información visual de la imágenes de alta resolución permiten: la gestión de desechos, estudios ecológicos, estudio de impacto ambiental, óptimo aprovechamiento de recursos naturales y monitoreo de medio ambiente.

Forestales: Son aplicadas para: exploración y búsqueda de zonas potenciales en maderas, cartografía de la cobertura del bosque, monitoreo de daño de fuego en el bosque, estimación de volumen de madera, ahorra tiempo y dinero para dirigir inventarios y exploraciones.

Telecomunicaciones: La integración de imágenes satelitales con el SIG permite una selección rápida de la mejor ruta entre los corredores alternativos, estudio del terreno: tipo de suelo, estabilidad de talud, drenaje, fuentes de materiales; localización óptima de la torres de teléfonos celulares.

Fotogrametría y Fotografías Aéreas

La fotogrametría es la ciencia que trata de las mediciones sobre fotografías aéreas. Y se basa en la fotointerpretación para obtener resultados. Siendo esta, la ciencia y arte de identificar elementos en base a deducciones y reconocimientos.

Restitución Fotogramétrica: Mediante la utilización de equipos fotogrametricos se obtienen planos catastrales topográficos y cartografía en general. Y se basan en una serie de pasos que se aprecian en la Figura 2.4.

Características:

- En un mapa de un lugar abierto es fácil incluir todos los detalles que se requieren.
- En un mapa de ciudades existen detalles que no son visibles en las fotografías aéreas.

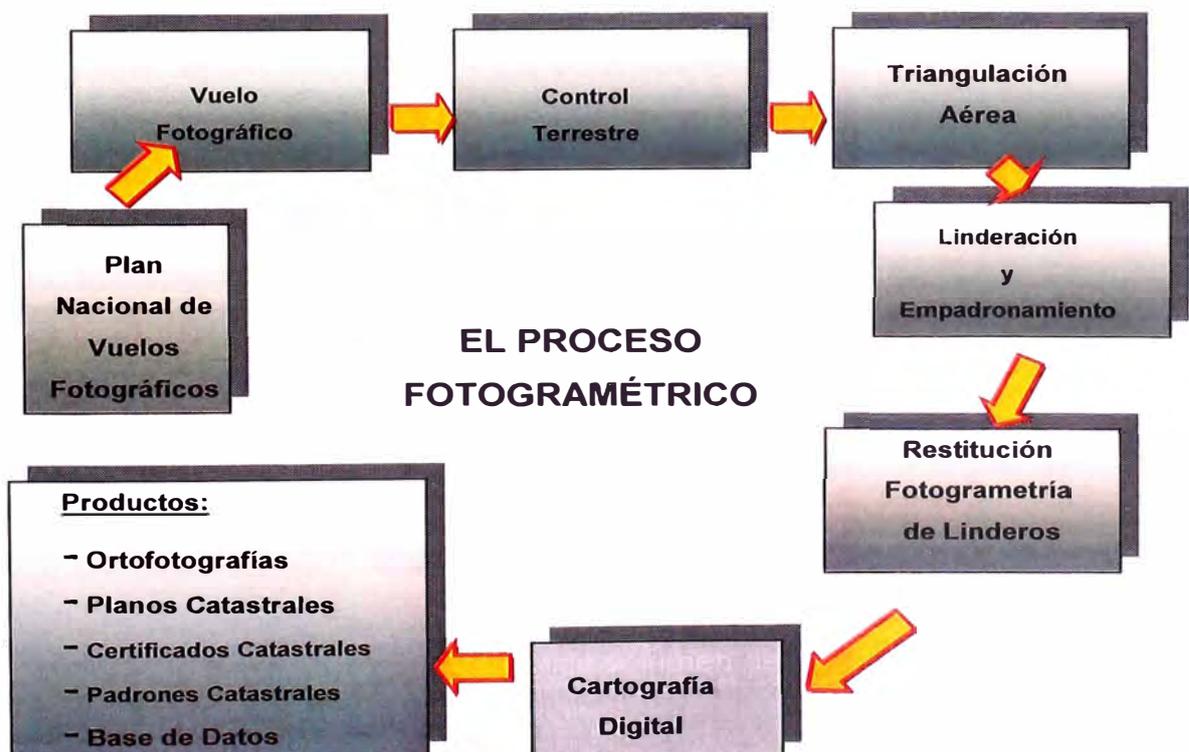


Figura 2.4 Esquema del proceso Fotogramétrico

2.5- Importancia del Catastro

2.5.1-Registro y Almacenamiento de las Unidades Catastrales

Los sistemas tradicionales de registro y tenencia de las unidades catastrales, históricamente se han encontrado separados, de los otros sistemas componentes esenciales del catastro. Desarrollándose de forma mecánica y repetitiva, con restringido uso de sistemas computarizados en la mayoría de los casos.

Se debe mencionar que la unión de estos componentes esenciales del catastro a través del sistema de información catastral en estudio, permiten la automatización de los registros catastrales, dinamizándolos e integrándolos aportando elementos de ubicación. Como se puede apreciar en la Figura 2.5, donde integramos los datos geométricos y la base de datos alfanumérica. Que se enlazan y son resaltadas tanto en los polígonos marcados como en la base de datos alfanumérica respectiva.

Las potentes aplicaciones con las que cuenta el sistema de información catastral para el óptimo manejo de los registros catastrales a comparación de los registros tradicionales se pueden señalar de la siguiente manera.

- Proporcionan elemento de ubicación a los registros catastrales
- Sincroniza los registros catastrales con la información gráfica
- Facilita la identificación y verificación visual de las unidades catastrales
- Permite la diseminación de la información para mejor análisis

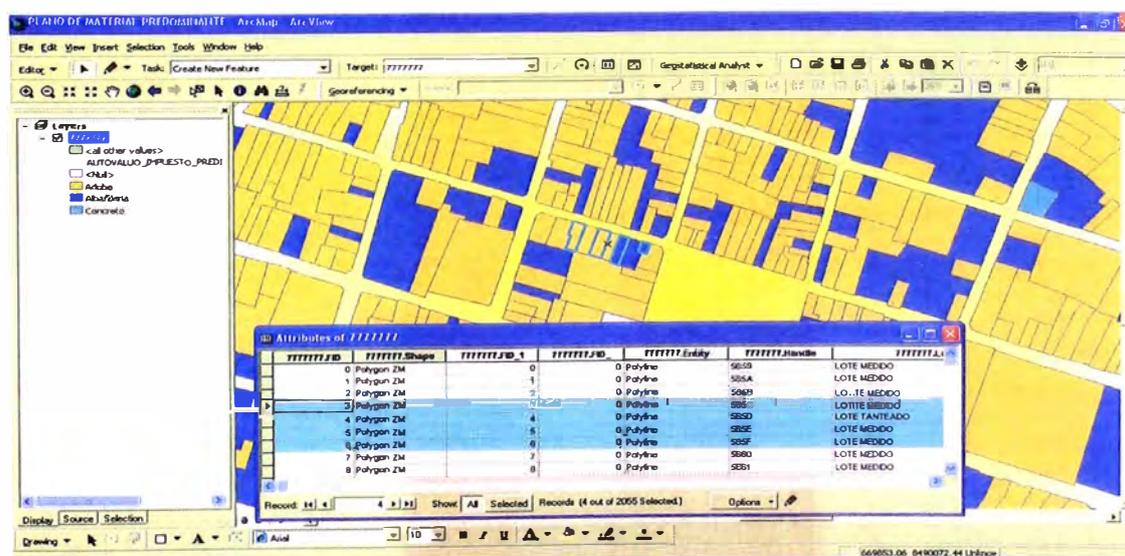


Figura 2.5 Registro de atributos de las unidades catastrales, en el entorno del Arc GIS

2.5.2-Recaudación de tributos

Los métodos tradicionalmente usados para la recaudación de tributos, han sido históricamente resultado de un análisis tabular o revisión manual, el uso de sistemas computacionales ha sido muy restringido y completamente divorciado de la información sobre la ubicación. Con el sistema de información catastral procesamos el cálculo de impuesto predial como se aprecia en la Figura 2.6, para luego relacionarlo con su ubicación geográfica.

El sistema de información catastral en estudio, permite la integración de la ubicación y de las otras componentes esenciales del catastro, donde las diferencias son marcadas con respecto a los métodos tradicionales y se especifican de la siguiente manera:

- Toma en cuenta la localización de las unidades catastrales en el cobro de los impuestos
- Facilita la óptima actualización de los datos catastrales, para la mejora del cobro de impuestos
- La forma dinámica de la recaudación de impuestos permite valoraciones equitativas y justas
- El sistema arroja resultado estadísticos de procesos iterativos

Cuadro de Especificaciones Constructivas

Código Catastral: 18-90021-1
 Propietario: ROSA PALOMINO MARIÑEZ
 Tipo de Infraestructura: Tiendas-Depósitos
 Numero de Pisos: Ter Piso

Material Predominante: Adobe
 Estado de Consevación: Bueno
 Fecha Actual: 17/1/2006
 Fecha de Construcción: 1/1/1990
 Antigüedad: 15
 Antigüedad Máxima: 50
 Código Depreciación: 3
 Porcentaje Depreciación: 3

Valor de Edificación: 15,733,296
 Arancel: 10.71
 Valor de Terreno: 366,670
 Autovalor: 1,933,974

Detalle del Impuesto Predial

Escala Progressiva	Tasa	Ancho	Impuesto
0 - 49500	0.20%	1933.974	38.67948
49500 - 198000	0.30%	0	0
198000 - 343000	0.40%	0	0
343000 - 1000000	0.50%	0	0

Impuesto Predial: 18,787.94 B

Área Total: 341.8

Figura 2.6 Entorno del cálculo del impuesto predial, con fines de recaudación

2.5.3-Emisión de documentos Catastrales

El sistema de Información catastral en estudio permite, emitir reportes con diferentes fines los que pueden ser: recaudación de impuestos, licencias, planos temáticos, planos de ubicación de las unidades catastrales, cuadros estadísticos entre otros que permiten una gestión más eficaz que minimiza los tiempos muertos en procesos no sistematizados. Un ejemplo de proceso sistematizado se aprecia en la Figura 2.7, que relaciona elementos de encuestas con fotos de fachadas y algunos datos adicionales.

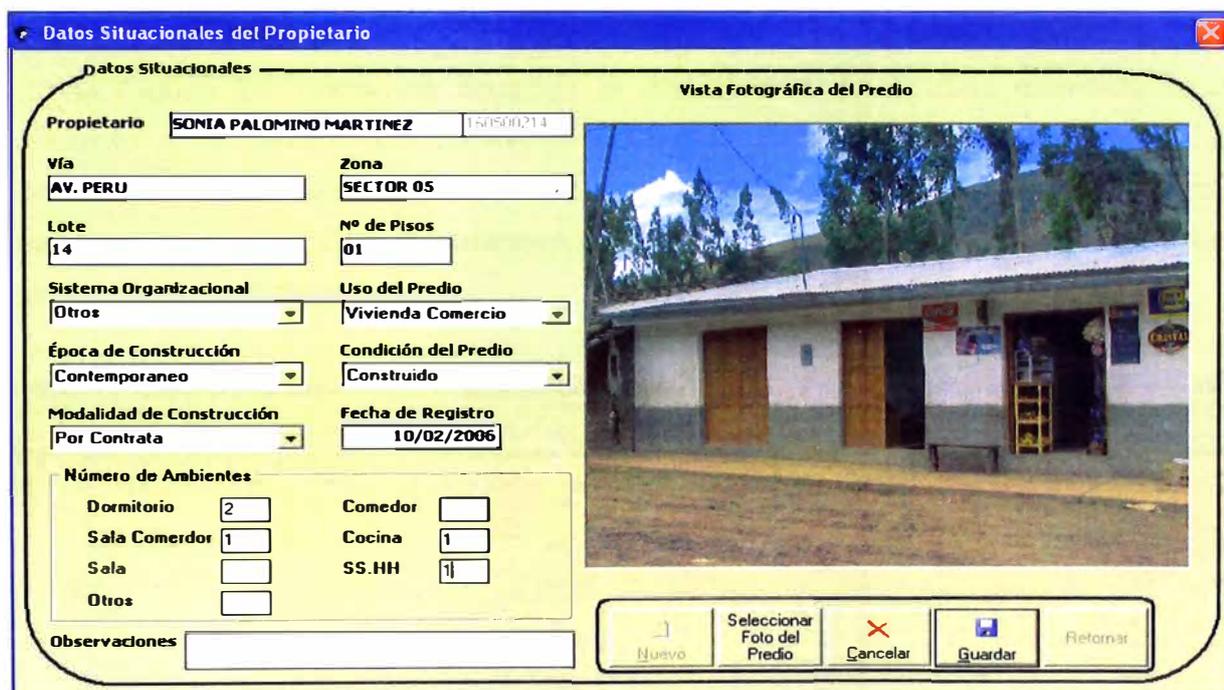


Figura 2.7 Esquema de enlace de fotos de fachada y la información de encuestas

2.5.4-Desarrollo urbano

La importancia del sistema de información catastral en estudio, en el desarrollo urbano, radica en su dinamismo para integrar bases de datos con archivos gráficos de ubicación, dando una estadística fresca y de inmediata disposición, para las siguientes áreas:

- Planificación urbana
- Zonificación
- Análisis del uso del suelo
- Permisos
- Planificación y análisis del transporte

En la Figura 2.8 podemos apreciar la distribución de predios clasificados de acuerdo a su estado de conservación, cada color representa un estado de conservación. Donde el amarillo es bueno, rojo es malo, azul muy bueno y naranja es regular. De esta manera el mapa temático nos proporciona una idea general del área de estudio.

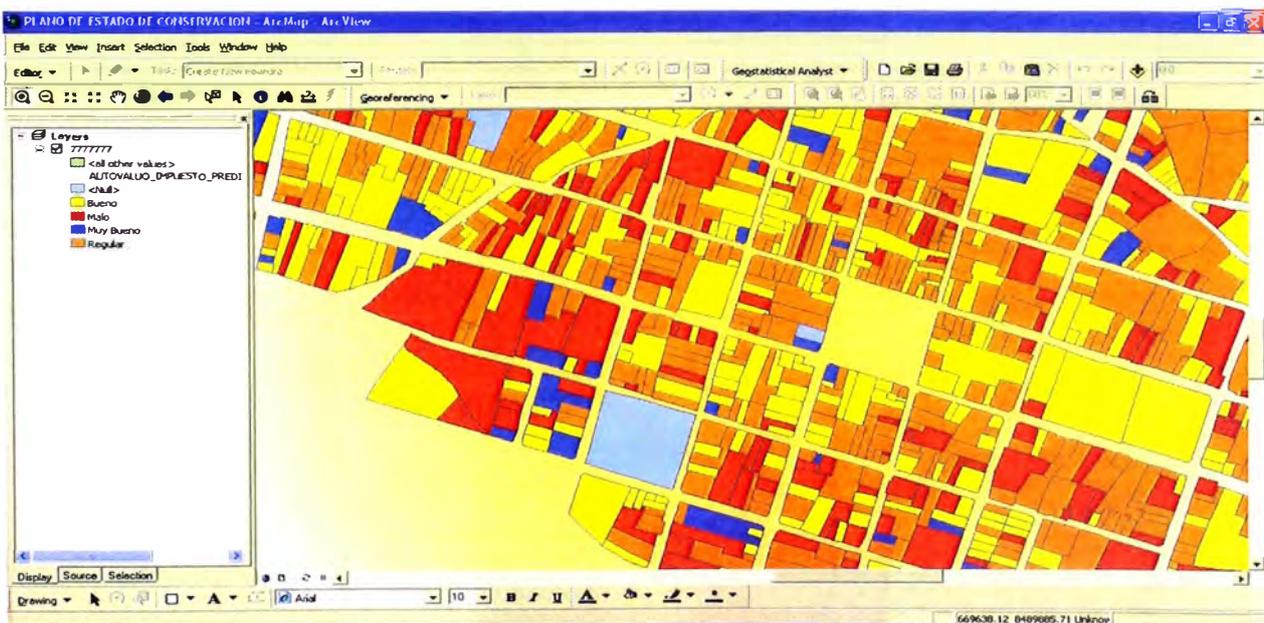


Figura 2.8 Mapa temático del estado de conservación de los predios

2.5.5-Seguridad jurídica

Las ventajas propias del sistema de información catastral en estudio, se basan en contar con información segura y confiable para el orden jurídico de la propiedad, que en muchos casos evitará discusiones innecesarias.

De esta manera se puede contar con una información completa, inmediatamente disponible que ahorra tiempo y dinero en búsqueda de datos.

Además agiliza los trámites burocráticos de las negociaciones de ventas de la propiedad entre otras.

La figura 2.9, muestra la lógica de realizar procesos óptimos (caso II) y evitar pasos burocráticos (caso I).

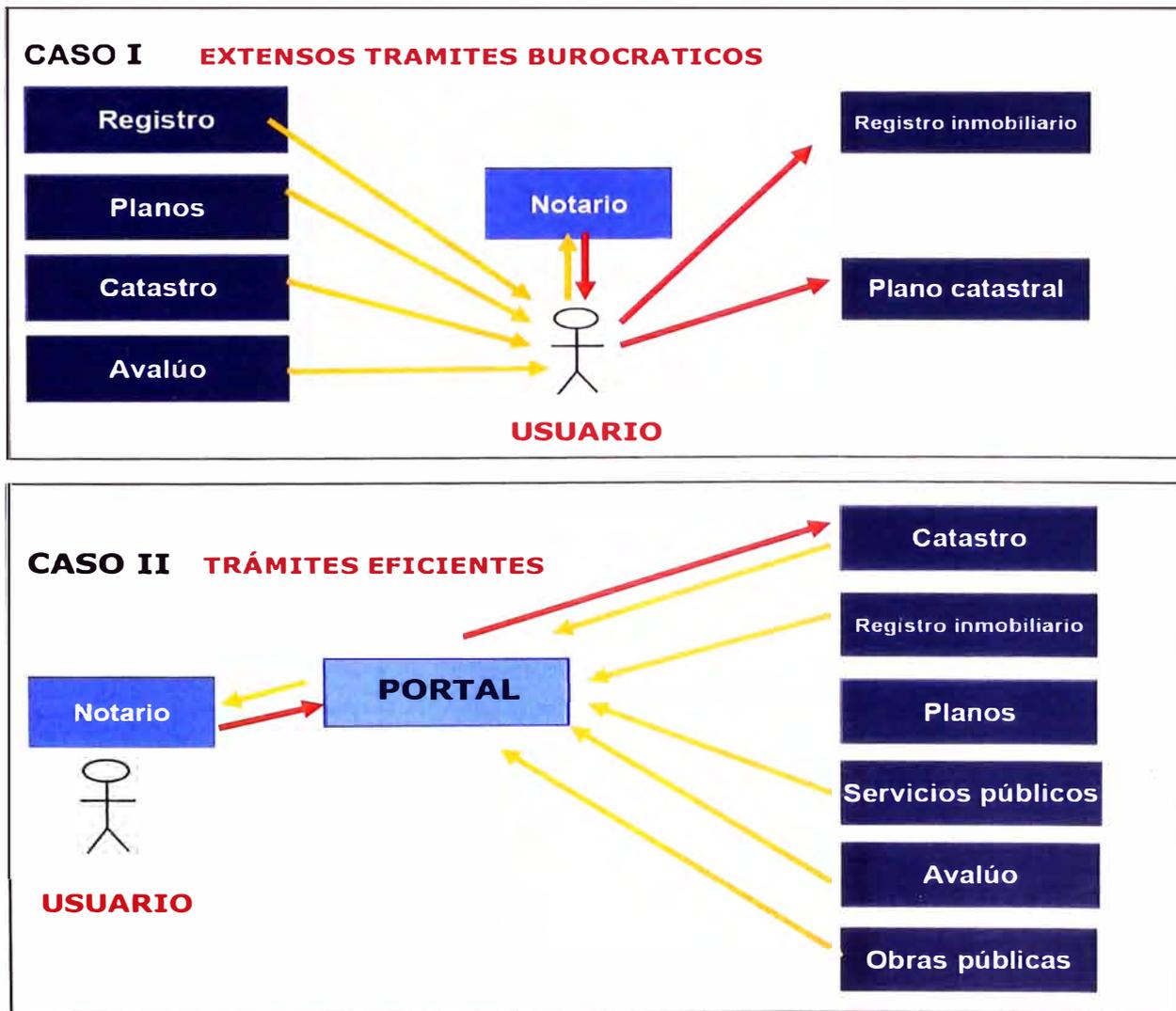


Figura 2.9 Comparación de trámites Burocráticos Vs Eficientes

CAPÍTULO III

PROYECTO CATASTRO URBANO DEL DISTRITO DE TALAVERA

3.1- Breve Reseña Histórica del Distrito de Talavera

Las evidencias de asentamiento de población en la zona se remonta hace 5 mil años; por estar considerada como una zona con potencial agrícola. En la época Pre Inca, a partir del año 600 hasta aproximadamente 1300, Andahuaylas era parte del reino WARI en la zona, luego llegaron los CHANKAS, esta área fue su sede principal, destacando vestigios arquitectónicos como la construcción de pirámides y andenes. Con la agresión de los Incas y su posterior derrota, esta zona estuvo anexada hasta la llegada de los españoles y su sucesiva guerra civil entre los conquistadores. La fundación de Talavera está relacionada con la llegada del pacificador Pedro de la Gasca; por la rebelión de Gonzalo Pizarro contra el primer virrey don Blasco Núñez de Vela. En 1547, mientras las fuerzas del pacificador se encontraban en Andahuaylas con rumbo a Cusco para enfrentarse al rebelde, se instalan en esta zona, debido a la agresividad del clima y la enfermedad de los soldados. Por este motivo se establece un hospital de campaña, en estas circunstancias se produce su fundación con el nombre de Talavera de la Reyna, debido a la existencia de un batallón con el nombre de Talavera de la Reyna procedentes de la provincia española de Toledo. Durante la colonia fue parte del partido de Andahuaylas, que pertenece a la intendencia de Huamanga. Y en la República los partidos se transformaron en provincias y las intendencias en departamentos.

El 21 de Junio de 1825, Andahuaylas, pasa de ser de partido virreinal a provincia, siendo integrada al departamento de Ayacucho por decreto supremo de la fecha, expedido por Simón Bolívar y promulgado desde la plaza de armas del Cusco, por cuanto el libertador se encontraba recorriendo el sur del país. Del mismo modo, con el citado decreto y en el gobierno de Bolívar, se crearon los distritos de Andahuaylas, Talavera, Chincheros, Ongoy, Pampachiri, San Jerónimo, Cocharcas, Huancarama, Huancaray, Ocobamba y San Antonio de Cachi. El 26 de abril de 1873, se aprueba la creación del departamento de Apurímac y la incorporación de Andahuaylas. Talavera es reconocida como villa por Ley N° 13482; el 07 de enero de 1961.

La historia contemporánea en el distrito, con el gobierno militar de Juan Velasco Alvarado y la Reforma Agraria, cambia su textura, con la entrega de las haciendas a la población y comunidades campesinas. Con la finalización del gobierno militar y la instauración del gobierno democrático en 1980 empieza una época de violencia política, estando en un proceso de reconciliación.

3.2-Programa Para la Elaboración e Implementación del Catastro Urbano, en el Distrito de Talavera.

En el mes de agosto del año 2005, la Municipalidad del Distrito de Talavera de la Reyna comienza la realización del **Programa de Elaboración e Implementación del Catastro Urbano en el Distrito**, con la finalidad de prever las necesidades futuras de la comunidad, que permitirá atender prioridades esenciales, de servicios municipales, como es el caso del agua potable y alcantarillado, alumbrado público, limpieza, mercados, panteones, calles, parques, jardines entre otros. Se debe mencionar que en todos estos servicios, la disposición y delimitación de los bienes inmuebles, así como una correcta administración de la información Catastral a través del Catastro Multifinalitario, es condición necesaria para la óptima gestión de prioridades, de cada uno de estos bienes inmuebles, de modo que no se generen espacios de marginación y tengan un efecto beneficioso para el Distrito.

3.2.1-Base Legal

- **Contrato De Locación de Servicios N° 049-2005-MDT**
- Municipalidad del Distrito de Talavera, **Ordenanza Municipal N° 009-2005-MDT**
- De conformidad con la **Ley N° 27972 Ley Orgánica de Municipalidades**, Art.1, las Municipalidades provinciales y distritales son los Órganos de Gobierno promotores del desarrollo local, con personería jurídica de derecho público y plena capacidad para el cumplimiento de sus fines.

Art. 79° de las Funciones Específicas. “Las Municipalidades en materia de organización del espacio físico y uso del suelo ejercen las siguientes funciones“: Elaborar y mantener el Catastro Municipal

- Decreto Legislativo N° 952 (03.02.2004): Decreto Legislativo que modifica el Decreto Legislativo N° 776, **Ley de Tributación Municipal**.
- **TUO Concordado de la Ley de Tributación Municipal Decreto Supremo N° 156-2004-EF, TÍTULO I, Art. 20**, refiriéndose al Impuesto Predial señala que "el 5% del rendimiento del Impuesto se destina exclusivamente a financiar el desarrollo y funcionamiento del catastro distrital, así como a las acciones que realice la administración tributaria, destinados a reforzar la gestión y mejorar la recaudación". Anualmente la Municipalidad deberá aprobar su Plan de Desarrollo Catastral para el ejercicio correspondiente, el cual tomará como base lo ejecutado en el ejercicio anterior.
- Lima, 12 de febrero del 2006. **Reglamento de Ley N° 28294 que crea el Sistema Nacional Integrado de Catastro y su Vinculación con el Registro de Predios (SNCP)**

Objeto de la Ley: Crear el Sistema Nacional Integrado de Información Catastral Predial - SNCP.

Finalidad de la Ley: Regular la integración y unificación de los estándares, nomenclatura y procesos técnicos de las diferentes entidades generadoras de catastro en el país. El Sistema se vincula con el Registro de Predios creado por Ley N° 27755, mediante la información catastral.

Órganos Administrativos del SNCP:

1. Consejo Nacional de Catastro - CNC.
2. Secretaría Técnica - ST.
3. Comisiones Consultivas.

Sistema de Referencia Geodésica Oficial: Es la red geodésica nacional elaborada por el Instituto Geográfico Nacional – IGN, siendo éste el marco de referencia de la actividad de ordenamiento catastral, pública o privada, que se realiza en el país. El Sistema de coordenadas utiliza el DATUM WGS 84.

Código Único Catastral – CUC: Es la identificación alfanumérica de los Predios. El CUC será elaborado en coordinación con el INEI. Su uso es obligatorio por todas las instituciones generadoras y usuarias de catastro.

El CUC está compuesto por 12 dígitos: 8 primeros dígitos, rango por distrito, el CNC emitirá Directiva. 4 últimos dígitos, secciones de propiedad exclusiva, en caso de edificaciones (Ley 27157), rango: 0001-9999.

Vinculación del Sistema con el Registro de Predios y Los Notarios Públicos:

El Registro contiene información legal georeferenciada. Dicha información otorga fe pública registral y garantía de seguridad jurídica a los titulares de Predios.

El Registro utiliza el CUC para identificar al Predio y a partir de ahí determinar su ubicación geográfica.

La inscripción de derechos sobre Predios en el Registro de Predios está respaldada por la información catastral.

Cada transacción sobre Predios en las que intervenga Notario Público, debe ser transmitida por éste a través de la interconexión en tiempo inmediato con la garantía de la firma digital.

RESUMEN

- Emisión de normas: estandarización e integración.
- Red Geodésica.
- Base de Datos SIG y Catastro Multipropósito.
- Código único catastral (CUC)
- Interconexión: entes generadores de catastro, notarios y SUNARP.
- Certificado catastral - hoja informativa catastral.
- Zona catastrada y no catastrada.
- Fin: Desarrollo Económico.

3.2.2-Objetivo

El objetivo es desarrollar un Programa que permita a la Municipalidad del Distrito de Talavera contar con un inventario de la Propiedad Urbana, el cual serviría para incrementar sustancial y ordenadamente las Rentas Municipales, cubrir las necesidades de Administración de la Ciudad, proporcionando al gobierno local, un documento técnico que permita tomar decisiones acordes con las necesidades reales de la población en materia de Ordenamiento Urbano y Tributario.

3.2.3-Finalidad

- Identificar, valorar y registrar la propiedad urbana y atributos, desde el punto de vista geométrico y multifinanciero del Distrito de Talavera.
- Recolectar y Verificar IN SITU las características físicas actuales de los predios, encontrando su valor real.
- Contar con un codificador Catastral para cada predio.
- Incrementar los recursos financieros de la Municipalidad, mejorando la capacidad de recaudación.
- Reformar la capacidad municipal de planificación del desarrollo, brindándoles instrumentos de diagnósticos que faciliten la elaboración de planes y programas de desarrollo urbano.

3.2.4-Beneficios del Programa

- Permite una adecuada toma de decisiones a la autoridad Municipal.
- Aporte de información para el desarrollo distrital, en planificación, análisis e investigación urbana.
- Aporte para la definición de alternativas de solución para el comercio ambulante, transporte, recreación, etc.
- Mejora la eficiencia de los servicios municipales
- Uniformiza la información municipal.
- Mide el potencial tributario del distrito.
- Procura la mejora en la recaudación municipal,
- Ofrecer servicios de Información a Empresas de Servicios Públicos y Privados y al público en general.

CAPÍTULO IV

DESCRIPCION DE LOS COMPONENTES ESENCIALES DEL CATASTRO

En el presente capítulo se hará una descripción, de los 05 componentes esenciales del catastro. Componentes que son las base, para aplicar la nueva tecnología del catastro multifinalitario, con plataforma en el sistema de información geográfica. Dando soporte elemental, de esta manera al trabajo de investigación realizado.

Para cada componente se plasmará una descripción independiente. Pero se debe entender, que el enlace e integración óptimas de estas, hacen posible el desarrollo del catastro multifinalitario, de manera que nuestro producto final vendría a ser “Velocidad de respuesta, en la gestión de datos catastrales múltiples”.

La forma como describiremos los componentes será la siguiente:

Mencionaremos la base legal, para el desarrollo del catastro en el Perú. Ley 28294 que crea el Sistema Nacional Integrado de Catastro y su Vinculación con el Registro de Predios (SNCP), del 12 de febrero del 2006. Cuyo contenido esta acorde con la mayoría de los nuevos avances tecnológicos en materia de catastro. También mencionaremos la Ley de Tributación Municipal entre otras, que puedan dar bases Legales sólidas a nuestra investigación.

Haremos una descripción de los puntos básicos, aplicativos de ejecución del catastro. Mencionando también la parte tecnológica de las componentes. De manera que podamos entender la importancia de cada componente aplicado a la práctica.

Describiremos algunos equipos utilizados en la recopilación y procesamiento de información de campo, con imágenes que permitan visualizar algunas características de estos equipos.

4.1- Base Geodésica y Equipos Utilizados

La normativa utilizada en la campaña geodésica, se basa en el Reglamento de la Ley N° 28294. Disposiciones Transitorias.

Primera.- Los predios catastrales a inscribirse, a partir de la vigencia del presente Reglamento, utilizarán el Sistema Geodésico Oficial, establecido por el IGN con base en el Sistema de Referencia Geocéntrico para las Américas SIRGAS, relacionado al datum horizontal World Geodetic System 1984 WGS84.

Las entidades generadoras de catastro, que a la fecha de la vigencia del presente Reglamento, tienen predios con coordenadas en el Sistema Geodésico con Datum Horizontal del Provisional South American Datum 1956 (PSAD56), inclusive los que se encuentran normados por disposiciones especiales, progresivamente convertirán las coordenadas al sistema geodésico de datum horizontal WGS84.

La implementación de un sistema de información gráfica en las entidades generadoras de catastro será de manera progresiva; mientras tanto podrán hacer uso de otras tecnologías de procesamiento de información catastral.

Base Geodésica:

En el Perú se ha venido usando el sistema geodésico horizontal PSAD56, en el caso de instituciones como el PETT, dedicadas a realizar el catastro rural y la SUNARP institución encargada de los registros públicos.

La reglamentación para unificar nuestro sistema geodésico horizontal al WGS84, nace Legalmente el 12 de febrero de 2006, con la aprobación del reglamento de ley, que crea el sistema nacional integrado de catastro y su vinculación con el registro de predios-ley N° 28294 SNCP. Y se basa en lo establecido por el IGN con base en el sistema de referencia geocéntrico para las Américas (SIRGAS). De esta manera comenzaremos la descripción del sistema geodésico utilizado. Cuyos puntos de control en dicho sistema servirán para georeferenciar nuestra cartografía catastral. Además se debe especificar que el equipo utilizado para obtener los mencionados puntos de control fue el GPS Diferencial L1/L2 LEISR299_INT de doble frecuencia.

Por otra parte es necesario recordar que durante la campaña SIRGAS se realizaron observaciones durante diez días consecutivos de 50 estaciones GPS en Sudamérica. Actividad que permitió fijar una red de orden cero para Sudamérica. Y en el año 1996 se realizaron observaciones de estaciones GPS apoyadas en la red de orden cero. Con lo cual se logró ubicar 800 estaciones GPS para Sudamérica, que constituyen la red de primer orden de las cuales 45 estaciones están en nuestro país.⁴ como se aprecia en la Figura 4.1.

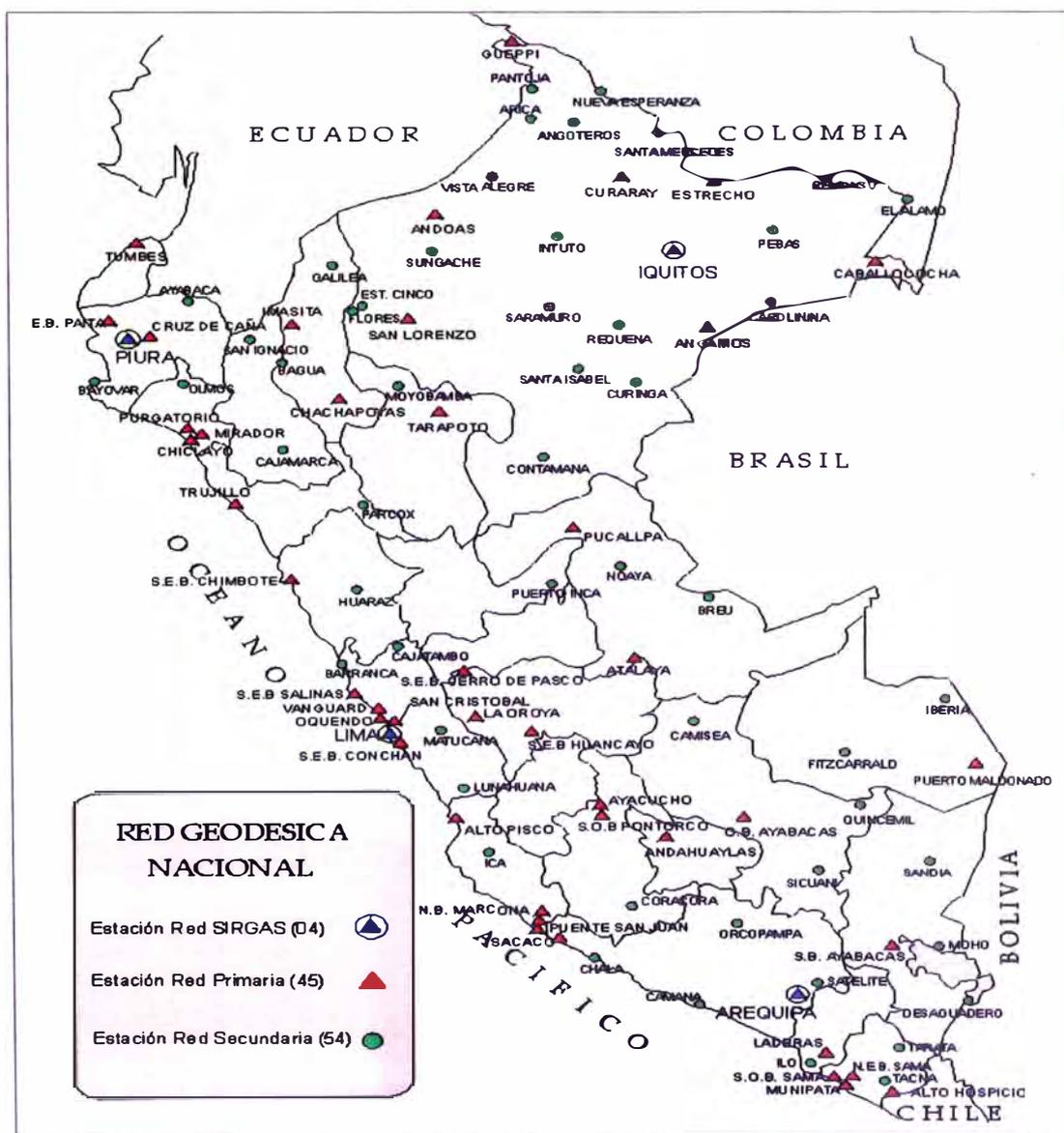


Figura 4.1 Red Geodésica Nacional (apuntes de clase Ing. Ralfo Herrera)

⁴ Geodesia, apuntes de clase Ingeniero Ralfo Herrera Rosado, Universidad Nacional de Ingeniería

Equipos GPS en Modo Diferencial y Cinemático:

En los últimos años ha tenido un gran Impacto en la Topografía, los levantamientos de puntos de control por métodos cinemáticos, realizados en tiempo real. Levantados con equipos de posicionamiento global GPS de precisiones centimétricas.

Este desarrollo ha transformado al GPS de ser un método empleado para levantamientos de control referencial, en uno que puede usarse para la recopilación de datos de planos a gran escala, así como para el trazo de proyectos de ingeniería, donde se necesita mayor precisión en el trabajo.

El término Levantamiento Cinemático se refiere al Posicionamiento Diferencial en el cual un receptor GPS se localiza en una estación base, mientras que otro receptor se mueve hacia otros puntos, (Figura 4.2). El receptor móvil puede llevarse caminando alrededor de la orilla de un lago, o siguiendo un camino, o sobre una bicicleta, bote o aeronave, obteniéndose de manera continúa sus posiciones. De esta manera, se puede obtener la trayectoria de un objeto en movimiento como un automóvil, un barco o un avión.

Los levantamientos cinemáticos permiten la recopilación de datos geométricos de manera rápida en áreas donde los satélites pueden observarse, esto es, lejos de bosques o edificios altos³.

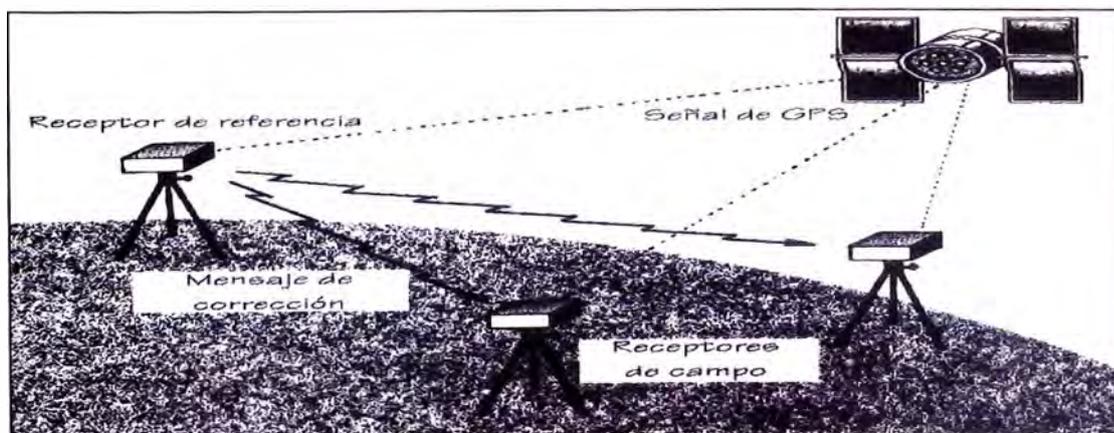


Figura 4.2 Esquema general de la utilización de equipos GPS en modo diferencial

³ Clemson University, Jack Mc Cornac, Surveying, pp 265

Habiendo descrito el modo diferencial o cinemático de la recopilación de datos GPS. Es necesario mencionar, que el presente trabajo se realizó de forma distinta al modo cinemático. Utilizando para este fin, el servicio al usuario de posicionamiento en línea, que proviene de la frase inglesa “On-Line Positioning User Service” y se abrevia como **OPUS**.

Que nos brindaban puntos precisos en sus correcciones vía Internet, dichas correcciones se apoyan en los puntos de referencia GPS de continua corrección llamados CORS. Mostrándonos un reporte detallado del cálculo realizado. Además es necesario mencionar que se fijaron las antenas receptoras del equipo GPS por un periodo de 2 horas en cada estación para poder contar con información confiable, que pueda ser procesada por el OPUS.

Equipos empleados en la Campaña GPS:

En la campaña geodésica se emplearon 03 tipos diferentes de receptores GPS desde un navegador pasando por el GPS diferencial (L1) de una frecuencia y el GPS (L1/L2) de doble frecuencia, que realizaron las mediciones de nuestros puntos de control repartidos convenientemente en todo el área de levantamiento topográfico.

De es este modo se emplearon los siguientes equipos:

Navegador Garmin Etrex:

Este equipo fue utilizado inicialmente durante la fase de reconocimiento de campo, para obtener en forma referencial las coordenadas de los puntos de control. El equipo se puede apreciar en la Figura 4.3 y 4.4 así como las placas de acero inoxidable del punto geodésico.

Los datos de coordenadas obtenidos por medio de este equipo arrojaron valores cuyos errores están en el orden 10 a 20 metros, tanto en coordenadas de norte como este. Con respecto a valores obtenidos con equipos de alta precisiones, sobre los mismo puntos.



Figura 4.3 Navegador Garmin, punto de control



Figura 4.4 Navegador Garmin, punto de control

GPS Diferencial L1 Trimble Pocket-PC/RECON:

Este equipo de propiedad del PETT - Andahuaylas, se utilizó a través de gestiones realizadas por intermedio de la municipalidad distrital de Talavera.

El equipo posee precisión sub-métrica, se caracteriza por trabajar en modo diferencial, con su estación base de Ayacucho. Que corrige las coordenadas y las envía de regreso al PETT – Andahuaylas. Donde pueden ser obtenidas para diversos usos. La figura 4.5 muestra la disposición vertical de la antena, en la operación de toma de datos con el equipo receptor. También en la Figura 4.6 se aprecia la pantalla del controlador del equipo receptor donde se realizan las diferentes operaciones de edición, configuración y procesamiento de los datos obtenidos.



Figura 4.5 GPS Trimble Pocket-PC, toma de punto plaza de armas

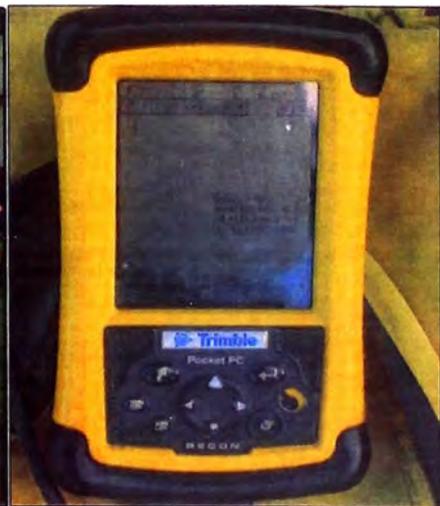


Figura 4.6 Pantalla de manejo de equipo

GPS Diferencial L1/L2 LEISR299_INT:

Este equipo GPS de doble frecuencia, pertenece a la Universidad Nacional de Ingeniería y pudo ser trasladado hasta la zona de trabajo mediante gestiones, con el Departamento de Topografía y Vías de Transporte de la misma.

El equipo cuenta con un trípode, que sirve para sujetar en forma horizontal la antena receptora como se aprecia en la Figura 4.7. Además de una computadora donde se almacenan los datos obtenidos como se ve en la Figura 4.8.



Figura 4.7 Posicionamiento de antena de LEISR299

Figura 4.8 Conexión de Cables del GPS LEISR299

El equipo trabaja de modo diferencial, de manera que en la práctica se debió llevar como mínimo otro equipo, que se estacione en un punto conocido de la red geodésica nacional, que sirviera de referencia para la obtención de los nuevos puntos.

Todo lo mencionado anteriormente no fue necesario, puesto que se trabajaría con las estaciones de referencia de continua operación, que proviene de la palabra inglesa "Continuously Operating Referente Stations" también denominada como puntos CORS y IGS (Servicio Internacional del GPS). La utilización de estos puntos CORS, será posible mediante el uso del servicio al usuario de posicionamiento en línea, también denominada como OPUS. Que pertenece a la National Geodetic Survey (NGS), que viene a ser un departamento de la National Oceanic y Atmospheric Administration (NOAA), que define y maneja el Sistema de Referencia Espacial Nacional (NSRS) de los EEUU. Esta red determina la posición, altura, la distancia, gravedad, el shoreline (línea de playas) a lo largo de los Estados Unidos, proporcionando así los datos

para el transporte y comunicación; a la vez también proporciona una serie de medidas de carácter científico para diversos diseños ingenieriles y aplicaciones. En la fase operativa fue necesario contar con archivos de información en formato GPS, información que fue tomada mediante la antena del receptor por espacio mínimo de 2 horas continuas en cada punto.

4.2-Cartografía, Planos, Precisiones y Equipos Utilizados

Legalmente la cartografía se basa en el reglamento de la Ley N° 28294 (SNCP), del 12 de febrero de 2006. Título III De la Información Catastral, Capítulo IV Cartografía Catastral.

Artículo 30°.- Actividades y procesos que comprende la Cartografía Catastral

La Cartografía Catastral es fundamental para correlacionar la superficie del predio con el registro de inmuebles y comprende las actividades y procesos relacionados con la geodesia, fotogrametría, teledetección, topografía, y sistemas de información geográfica que permiten obtener la presentación gráfica del territorio. Estas actividades y procesos se encuentran sujetas a la normatividad del IGN y están enumerados dentro del Marco Geodésico de Referencia, Sistema de Proyección, nomenclatura cartográfica y toponimia oficial aprobadas por el IGN.

A partir de la cartografía catastral es posible localizar el predio sobre el territorio nacional, obtener la información planialtimétrica de la topografía del predio, y determinar el área y perímetro respectivo.

Artículo 31°.- Clases de Cartografía Catastral

La Cartografía Catastral puede ser Derivada o Temática.

Es Derivada, Cuando se forma por procesos de adición o generalización de la información topográfica contenida en la cartografía básica preexistente. Este tipo de cartografía esta sujeta a la norma cartográfica básica, complementada con simbología específica, con lo que se garantiza la fidelidad de la información.

Es Temática, cuando se desarrolla teniendo como soporte la cartografía básica o derivada, destacando aspectos descriptivos y ponderados concretos de la información adicional específica.

Artículo 32°.- Producción de Cartografía Básica y Series Cartográficas Catastrales

La producción de la Cartografía Básica es continua, homogénea y articulada, de acuerdo a las series de escalas que se determinarán mediante directiva aprobadas por el CNC.

Los contenidos mínimos de las series cartográficas urbanas y rurales, así como la estandarización y el formato de las mismas serán desarrolladas, complementadas o modificadas, mediante Directivas aprobadas por el CNC. Los formatos de las series cartográficas serán validados por el IGN.

Cartografía, Planos y Precisiones:

Las posiciones de puntos en los Sistemas de Información Geográfica se almacenan por lo general en sistemas cartesianos o de coordenadas (x, y). Sin embargo, existen problemas al usar estas coordenadas en la localización de posiciones horizontales. El problema es que se emplea una superficie plana para representar una parte de la superficie curva de la Tierra. Para eliminar la curvatura de la Tierra en una superficie plana será necesario distorsionar algunas cosas, como escalas, áreas, y direcciones.

La idea es proyectar puntos ubicados en el esferoide terrestre sobre alguna superficie imaginaria que pueda ser extendida sobre un plano sin destruir sustancialmente su tamaño o forma. A continuación, se coloca sobre esta superficie plana un sistema de cuadrícula rectangular plano y se especifica la posición de los puntos con sus componentes (x, y).

A través de los años, se han realizado varios tipos de proyecciones cartográficas: la proyección tangencial, la proyección de Lambert y la proyección transversal de Mercator.

Los sistemas de Información Geográfica se almacenan generalmente en tres dimensiones, con coordenadas (x, y, z); sin embargo, existe la inclusión frecuente de una cuarta dimensión: el tiempo.

Por ejemplo, una carretera se construyó hace seis años, cierta área se inundó hace 17 años y también el año pasado, hace tres años ocurrió una falla en una presa, entre otras cosas. Por supuesto, estos datos influyen en las dediciones que se realizan.

De esta manera en la presente investigación, se realizó la topografía base, para la cartografía catastral. Donde se utilizó el equipo de estación total. El cual se

apoyó en los puntos de control geodésicos calculados anteriormente. Con todo esto finalmente logramos obtener nuestro norte de cuadrícula en Datum Horizontal WGS-84. Por otra parte las precisiones del levantamiento y compensaciones fueron realizadas por parte del PETT, entregándose la información del levantamiento topográfico al equipo de catastro.

Equipos de Campo:

El equipo utilizado para el desarrollo del levantamiento topográfico fue el equipo SOKKIA que se aprecia en la Figura 4.9. Se debe mencionar que este equipo es de propiedad del PETT - Andahuaylas, y pudo ser utilizado a través de gestiones realizadas por intermedio de la municipalidad distrital de Talavera.

En la fase operativa el levantamiento se realizó con el siguiente personal: operador capacitado por el PETT, personal porta prismas por parte de la municipalidad y el responsable del catastro, como se ve en la Figura 4.10.



Figura 4.9 Vista de equipo Estación Total SOKKIA



Figura 4.10: Inicio de trabajos en la zona de transición urbana distrito de Talavera

Equipos de cómputo:

Este equipo sirvió para el almacenamiento y procesamiento, tanto de la información gráfica como las bases de datos de las encuestas. Notamos también que se tuvo que implementar una oficina de coordinación y procesamiento de información Catastral. La misma que fue acondicionada muy cerca de la zona de trabajo.

Fue de vital importancia que se cuente con la oficina de catastro pues sirvió como local de reunión y coordinación en la labores de verificación y planeamiento del catastro, la información procesada podía ser comparada en

gabinete y también pudo ser verificada en campo. La distribución de la oficina del plan piloto de catastro se observa en la Figura 4.11, donde se contaba con dos computadoras, ya en la fase final del trabajo.



Figura 4.11 Oficina de cómputo de proyecto donde se proceso la Cartografía

IV.3- Registros Catastrales

La futura implementación del registro catastral se basará en el reglamento de la Ley N° 28294 (SNCP), del 12 de febrero del 2006.

Título I Disposiciones Generales.

Artículo 5°.- Vinculación del SNCP con el Registro de Predios (RdP)

La vinculación del SNCP con el RdP permite que la información catastral de un determinado predio se relacione con su partida registral, a fin de contar con información integrada de las características económicas y los derechos sobre los predios inscritos en la SUNARP, así como la visualización de las características físicas de los mismos.

Título III De la Información Catastral, Capítulo I Del Predio

Artículo 15°.- Reglas para la Asignación del Código Único Catastral (CUC)

A cada predio se le asignará un (CUC) que lo identificará de forma única e inequívoca dentro del territorio nacional.

En los casos de una edificación o conjunto de edificaciones que se encuentren sujetas a los regímenes de propiedad exclusiva y propiedad común o de independización y co-propiedad a que aluden la ley N° 27157 y su Reglamento, aprobado por el Decreto Supremo N° 008-2000-MTC, se asignará un CUC a

cada sección de propiedad exclusiva y los bienes comunes quedarán en la partida matriz del predio, identificados con el CUC de dicha matriz.

En los casos en que se haya constituido derecho de superficie sobre el subsuelo o sobre suelo de un predio, se asignará un CUC a la superficie y otro a la edificación existente.

Título I Disposiciones Generales, Artículo 3º

e) Código de Referencia Catastral

Es la identificación alfanumérica asignada al predio que vienen usando las Entidades Generadoras de Catastro, el mismo que es independiente al CUC. Su uso es temporal mientras dichas entidades relacionen a través del CUC su información a la base de datos catastral (BDC) del SNCP.

Todos los procedimientos aplicados en este punto, serán implementados en forma gradual y según se creen las instituciones que reglamenten la dinámica de registro catastral.

IV.4- Administración de la Tierra

La administración de la tierra en lo posterior se basará en el reglamento de la Ley N° 28294 (SNCP), además del Reglamento Nacional de Construcción y toda normatividad aplicable para dicho fin.

Título III De la Información Catastral, Capítulo I Del Predio.

Artículo 13º.- Clasificación de los Predios

Para los efectos de la Ley y el presente Reglamento, los predios se clasifican en urbanos y rurales de acuerdo a lo siguiente:

- a) Se considera como predios urbanos a los predios habilitados para dicho fin y todos los demás predios considerados como conformantes del área urbana según lo establecido en el Plan de Acondicionamiento Territorial aprobado por la Municipalidad respectiva.
- b) Se considerarán como predios rurales aquellos predios ubicados fuera de la zona urbana calificada como tal en los planes de acondicionamiento territorial aprobados por la Municipalidad respectiva.

Artículo 14º.- Edificaciones

A efectos de la generación de la información catastral, se considerarán edificaciones, a todas las obras de carácter permanente, fijadas al suelo, independientemente de que se encuentren sobre o bajo la superficie del suelo.

La naturaleza de la edificación coincidirá con la categorización del suelo en la que se encuentre edificada. De existir una edificación incompatible con la naturaleza del suelo, se consignará dicha circunstancia al momento de efectuarse el levantamiento catastral.

IV.5- Dinámica de Impuestos

La dinámica de impuestos es un tema muy complejo y se basará principalmente en el reglamento de la Ley N° 28294 (SNCP), además de otras disposiciones adicionales que la reglamenten.

Título IV De la Información Catastral, Capítulo V Base de Datos Catastrales

Artículo 34°.- Contenido de las BDC

“El valor catastral es determinado para cada predio. Está constituido por el valor arancelario del suelo, al que habrá que añadir el de las edificaciones u otras mejoras, si las hubiere, según lo establecido por el Consejo Nacional de Tasaciones – CONATA, para cuyo efecto el CNC podrá celebrar convenios de cooperación interinstitucional con dicha entidad.”

Parámetros tomados en cuenta en el cálculo de Impuesto Predial

El Impuesto Predial: Es un tributo de periodicidad anual que grava el valor de los predios urbanos y rústicos, valor que se determina en base a la Declaración Jurada de Autoavalúo que presenta el contribuyente.

Tasa Para el Cobro del Impuesto Predial:

- Tributo: Impuesto Predial
- Base Imponible: Valor del Autoavalúo
- Tasa. Ver Tabla 4.1

Tabla 4.1 Se muestra los porcentajes aplicables en función de la UIT

HASTA S/. 15 UIT	0.20%
MAS DE 15 UIT HASTA 60 UIT	0.60%
MAS DE 60 UIT	1.00%
MONTO MÍNIMO	0.6 % UIT

UIT: Unidad Impositiva Tributaria

Declaración Jurada del Autoavalúo: La Declaración Jurada de Autoavalúo, es la declaración del propietario donde se indican las características físicas de su predio, vale decir: El área del terreno, el área construida, los acabados, las otras

instalaciones, la antigüedad, el estado de conservación, etc. A partir de la Declaración Jurada se calcula el valor de Autoavalúo del predio.

Para calcular dicho valor se aplica:

- Valores Arancelarios de Terreno.
- Valores Unitarios Oficiales de Edificación vigentes al 31 de Diciembre del año anterior, en los que se incluye el Valor de Otras Instalaciones.
- Tablas de antigüedad y estado de conservación.

Estos determinantes son establecidos año a año, por el Concejo Nacional de Tasaciones (CONATA) y aprobados solamente por el Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción mediante Resolución Ministerial.

Se Debe Presentar Obligatoriamente una Declaración Jurada de Autoavalúo para el Impuesto Predial cuando:

- Así lo determine la Administración Tributaria para la generalidad de contribuyentes y dentro del plazo que determine para tal fin.
- Se efectúe cualquier transferencia de dominio de un predio (compra, venta, anticipo de legítima, fallecimiento, Sucesión, fusión, etc).
- Se transfiere a un concesionario la posesión de los predios integrantes de una concesión efectuada al amparo del Decreto Supremo No.059-96-PCM
- El predio sufra modificaciones en sus características que sobrepasen las 5 UIT (para el año 2006 equivale a S/.17, 000 NUEVOS SOLES).

Si efectuamos una Transferencia de predio se debe:

- Apersonarse a la Gerencia de Rentas, con los documentos sustentatorios relacionados a la transferencia.
- Toda inscripción, modificación de predio y/o transferencia de dominio deberá estar acompañada de la Ficha Catastral, obtenida en la Oficina de Infraestructura y de Desarrollo Urbano.

El Plazo Para Hacer la Declaración Jurada de Inscripción, Modificación de Predio o Transferencia de Dominio es:

Hasta el último día hábil del mes siguiente de producida la transferencia de dominio o modificación de predio.

La Sanción Aplicable por el No Cumplimiento de esta Obligación:

El no cumplimiento de los plazos establecidos para presentar la declaración jurada implica necesariamente una multa tributaria. El monto que corresponde a la multa tributaria está en función al valor del autoavalúo.

Beneficios que Tienen los Pensionistas: Para efectos de la determinación del Impuesto Predial, los pensionistas, debidamente acreditados como tales, tienen derecho a deducir del Valor del Autoavalúo de su predio el monto equivalente a 50UIT.

Requisitos que debe Cumplir el Pensionista: Ser propietario de un solo inmueble a nombre propio o de la sociedad conyugal. Se considera que cumple el requisito de única propiedad, cuando además de la vivienda, el pensionista posea otra Unidad Inmobiliaria constituida por la cochera. Adicionalmente, puede hacer uso parcial del inmueble para fines productivos, comerciales y/o profesionales, con aprobación respectiva de la Municipalidad. Que dicho inmueble esté destinado a su vivienda.

Beneficios Tienen Los Defensores de la Patria: Los defensores de la patria tienen una rebaja de 50% del monto de los arbitrios municipales de limpieza pública, parques y jardines y serenazgo.

Requisitos que deben Cumplir los Defensores de la Patria: Presentación por parte del interesado de una solicitud dirigida a la gerencia de rentas de la municipalidad, en el cual se exprese claramente el deseo de obtener los beneficios tributarios a los que se refiere la presente ordenanza. Anexar a la solicitud, copia fotostática de la resolución respectiva del comando conjunto de las fuerzas armadas que demuestre la condición de ex combatiente de la campaña militar de 1941 y/o del conflicto de la zona del alto Cenepa y copia del documento nacional de identidad y/o carné de identidad personal.

La gerencia de rentas verificará que el solicitante posea un solo inmueble en el Distrito a nombre propio o de la sociedad conyugal y que se encuentre destinado a vivienda o terreno sin construir. Una vez cumplido con los requisitos establecidos en los ítems anteriores, la gerencia de rentas procederá a emitir la resolución, en la cual se otorguen los beneficios señalados en la presente ordenanza.

CAPÍTULO V

DOCUMENTACIÓN E INVESTIGACIÓN DE CAMPO

El capítulo a desarrollar, girará en torno a la obtención de información de campo. Como materia prima, para la elaboración del catastro multifinalitario. Y se subdivide en dos partes específicas, referidas a la información geométrica de campo y la información de Encuestas de campo. Las mismas que serán descritas, de acuerdo a lo desarrollado.

La inclusión de fotos en este capítulo, es muy importante. Pues mostrará características importantes de la zona en estudio, que estarán acompañadas, de comentarios de la experiencia de campo desarrollada.

5.1- Recopilación de Datos Geométricos de Campo

5.1.1- Plan de Trabajo de Campo para la Recopilación de los Datos Geométricos

Se trata de realizar una Base Georeferenciada de datos que tienen que ser levantados y/o complementados a aspectos planimétricos, altimétricos, geodésicos y numéricos de los bienes inmuebles y componentes urbanos. Que comprenden dimensión, posición, localización horizontal y vertical absoluta sobre la superficie de la tierra.

Es por ello que inicialmente se tuvo que plantear el desarrollo del trabajo de campo para la recopilación de datos geométricos, según un orden de trabajo, de acuerdo a las necesidades de datos requeridos.

Finalmente se fijó, dividir el trabajo en los siguientes puntos:

- Reconocimiento e inspección de campo
- Colocación de hitos y tomas de puntos de control
- Topografía de manzanas y relieve del terreno
- Verificación y corrección de manzaneos y calles realizados con estación total.

Se había descrito en el Capítulo II de nuestra investigación, las características de un SIG y veremos ahora la gran importancia de los datos de información geográfica en el mismo. Técnicamente definimos un SIG como una tecnología de manejo de información geográfica, formada por equipos electrónicos

programados adecuadamente (software) que permiten manejar una serie de datos espaciales (información geográfica) y realizar análisis complejos con éstos.

Aunque todos los componentes que constituyen un SIG, han de cumplir con su tarea para que el sistema sea funcional, existen diferencias en cuanto a su importancia relativa. A lo largo del tiempo, el peso de cada uno de los elementos que componen un proyecto SIG ha ido cambiando mostrando una clara tendencia: mientras los equipos informáticos condicionan cada vez menos los proyectos SIG por el abaratamiento de la tecnología, los datos geográficos se hacen cada vez más necesarios y son los que consumen actualmente la mayor parte de las inversiones en términos económicos y de tiempo.

Así, actualmente el condicionante principal a la hora de afrontar cualquier proyecto basado en SIG lo constituye la disponibilidad de datos geográficos del territorio a estudiar, mientras que hace diez años lo era la disponibilidad de ordenadores potentes que permitieran afrontar los procesos de cálculo involucrados en el análisis de datos territoriales.

Pero además de ser un factor limitante, la información geográfica es a su vez el elemento diferenciador de un sistema de información geográfica frente a otro tipo de sistemas de información; así, la particular naturaleza de este tipo de información contiene dos vertientes diferentes: por un lado está la vertiente espacial y por otro la vertiente temática de los datos.

Mientras otros Sistemas de Información (como por ejemplo puede ser el de un banco) contienen sólo datos alfanuméricos (nombres, direcciones, números de cuenta, etc.), las bases de datos de un SIG han de contener además la delimitación espacial de cada uno de los objetos geográficos.

Por tanto, el SIG tiene que trabajar a la vez con ambas partes de información: su forma perfectamente definida en plano y sus atributos temáticos asociados. Es decir, tiene que trabajar con cartografía y con bases de datos a la vez, uniendo ambas partes y constituyendo con todo ello una sola Base de Datos Geográfica.

5.1.2-Reconocimiento e Inspección de Campo (Urbano-Rural)

La inspección de campo fue el punto de partida, después de la planificación de los trabajos de recopilación de los datos de campo. El cual nos permitirá tener el conjunto de detalles de distribución de espacios urbanos-rurales y características del distrito.



Figura 5.1 Jr. Apurímac Rumbo a Plaza de Talavera

El Distrito cuenta con amplias zonas agrícolas, que se encuentran inmersas dentro del área urbana y que tienen todo el potencial para formar parte también del área urbana, como se ve en la Figura 5.1, la zona agrícola límite entre Talavera y Andahuaylas.

En muchos casos se desconoce donde termina y comienza la zona urbana. Por lo tanto se hace difícil estar de acuerdo, con la distribución de lo rural y lo urbano.

Debemos precisar que la zona urbana se expande en forma continua y desordenada. Lotizándose áreas rurales, que se caracterizan por la irregularidad geométrica de sus nuevos lotes y calles principalmente.

En la Figura 5.2 (a) y (b) se distingue la plaza de armas del distrito de Talavera y también una vista panorámica de la parte central del mismo, donde se aprecia la distribución de las calles principales y el entorno con vegetación preponderante.

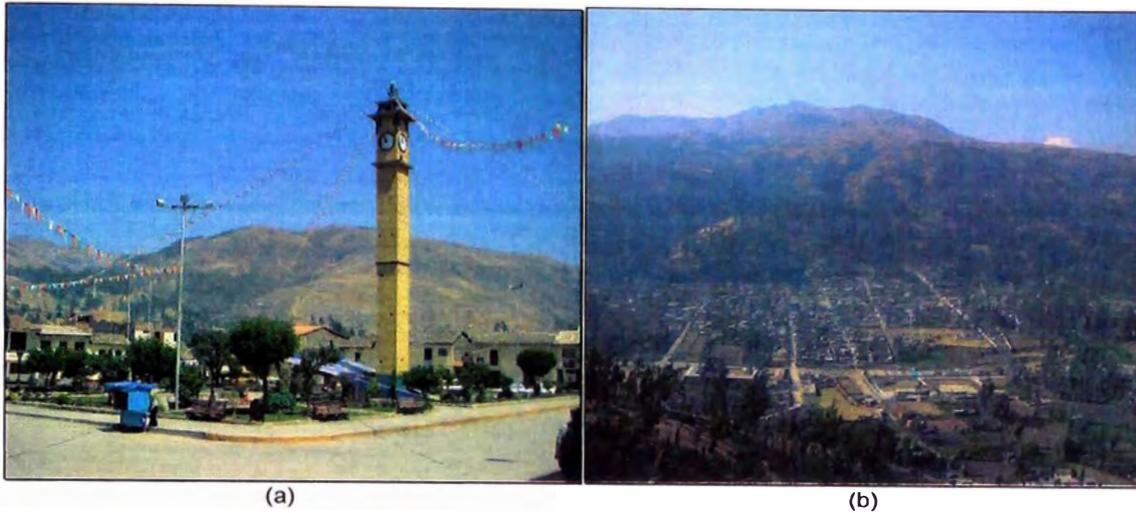


Figura 5.2 (a) Vista del Reloj-Plaza de Distrito de Talavera, (b) Vista Panorámica del Distrito de Talavera

Por otra parte el distrito ocupa el lugar más plano y ancho del valle, donde el clima es más templado con respecto a todo el valle. Tornándose un distrito bastante agradable, para un desarrollo urbano confortable. Con este potencial se hace necesario un ordenamiento territorial adecuado, puesto que la zona está creciendo en demanda de zonas urbanas.



Figura 5.3 (a) Jr. Manco Cápac hacia la Plaza, (b) Jr Manco Cápac hacia el Río Chumbao

Vista del jirón Manco Cápac, zona típicamente urbana en el distrito. Donde las construcciones son mayoritariamente hechas de adobe como se pueden apreciar en la Figura 5.3 (a) y (b).

También se puede observar construcciones recién hechas de material noble, por lo que se supone una tendencia al cambio en las prácticas constructivas. Que son muy notorias principalmente en la zona consolidadamente urbana.



Figura 5.4 (a) Construcción de Muro en Plena Calle, (b) Vivienda Invadiendo alineamiento de la calle

Por otra parte la ausencia de un sustento técnico para el ordenamiento geométrico de la ciudad, da lugar a la informalidad de construcciones, que no respetan las calles ni sus alineamientos como se aprecia en la Figura 5.4. (a) y (b). Según lo visto en nuestro trabajo de reconocimiento e inspección de campo podemos resaltar lo siguiente:

- Marcada informalidad de la propiedad en las nuevas expansiones urbanas, donde muchas veces se construye sin conocimiento de la municipalidad.
- Crecimiento desordenado del área urbana, anchos de vías no reglamentarios, número de pisos, altura de edificaciones fuera del reglamento entre otros problemas urbanos.
- Se carece de un plan de ordenamiento territorial, que permita dictar las pautas para un correcto uso de suelos.
- No existe un control de los planos de los predios en la oficina técnica municipal.
- Se desconoce la cantidad de predios urbanos
- Existen zonas de expansión urbanas, que se están desarrollando, sin criterios de urbanismo.
- Las expansiones urbanas, sin control producen calles y manzanas irregulares.

- Los trabajos civiles que realiza la municipalidad se desarrollan en calles irregulares.
- El cambio de hábitos constructivos se hacen evidentes, de construcciones de adobe a material noble.
- El distrito cuenta con potencial, para la demanda del cambio de uso de suelo agrícola a zonas urbanas. Todo esto por contar con condiciones de habitabilidad óptimas en clima, relieve, accesibilidad, economía entre otros
- Los impuesto prediales se aplican parcialmente y muchos predios se encuentran excluidos.
- No se cuenta con un Texto Único de Procesamientos Administrativos (TUPA) adecuado a la realidad del distrito, ni tampoco se aplica en el cobro de los diferentes ingresos propios de la municipalidad.

5.1.3-Colocación de Hitos y Tomas de Puntos de Control

Es de gran importancia, que nuestra información geográfica esté correctamente georeferenciada con algún sistema de coordenadas, manejadas con el sistema GPS.

En vista a esto se tomará en cuenta el Capítulo IV, de la Ley 28294 que crea el Sistema Nacional Integrado de Catastro y su Vinculación con el Registro de Predios (SNCP). La cual utilizaremos para el desarrollo de nuestro trabajo en el área de geodesia del catastro.

Donde la ubicación de nuestros puntos de control y la toma de medidas garantizarán nuestro trabajo geodésico y la posterior ubicación de nuestro trabajo de gabinete en coordenadas UTM que se pueden manejar a nivel nacional e internacional.

Complementando mencionaremos que el sistema que se utilizará será el DATUM Horizontal WGS-84 según la ley mencionada.

Por otra parte los procedimientos y métodos para la obtención de esta información en el área geodésica, son de esencial valor para la futura integración con otros sectores catastrales próximos o vecinos a nuestra área de trabajo. Así como para su futura integración a nivel nacional, según las aspiraciones de nuestra nueva ley.

De esta forma los procedimientos realizados para nuestra campaña geodésica son los siguientes:

1. Elección de los lugares de monumentación de puntos de control
2. Monumentación de 10 puntos de control, distribuidos convenientemente en la totalidad del área urbana.
3. Medición de puntos de control con GPS navegador Garmin Etrex , para la obtención de medidas referenciales
4. Medición de puntos de control con GPS diferencial de una frecuencia L1 Trimble Pocket-PC/RECON, para la obtención de medidas de precisiones submetricas.
5. Obtención de medidas en gabinete del GPS (Trimble Pocket-PC/RECON) corregidas con la estación base de Ayacucho. Por el método diferencial.
6. Obtención de nuestra primera Red Geodésica de precisión submétrica de la zona de investigación.
7. Medición de puntos de control con GPS diferencial de doble frecuencia (L1/L2) *LEISR299_INT*, para la obtención de medidas precisas.
8. Procesamiento de los datos obtenidos en campo del GPS diferencial de doble frecuencia (L1/L2) *LEISR299_INT*. Método realizado por corrección diferencial del OPUS.
9. Obtención de la Red Geodésica final de precisión.

De esta forma se monumentaron los puntos de control y toma de mediciones. Todo ello con procedimientos adecuados utilizando el GPS diferencial de doble frecuencia, como se puede ver en la Figura 5.5 (a) y (b). Tenemos nuestra red geodésica compuesta por 10 puntos geodésicos procesados por el OPUS de la NGS de los Estados Unidos de Norteamérica.

Los monumentos establecidos en el proceso de toma de punto de control, deben estar referenciados entre si con respecto a algún tipo de nivel de referencia, como es nuestro caso, en el WGS-84 según ley 28294. Por otra parte debemos mencionar que en los Estados Unidos el NGS ha establecido una red de monumentos de control de primer orden con mediciones diferenciales de GPS. En la cual se apoya el procesamiento del OPUS.



(a)



(b)

FIGURA 5.5 (a) Toma de Coordenadas, sobre punto de control Plaza de Armas Talavera
(b) Utilización del GPS Diferencial Trimble Punto de Control Quintana.

Con la obtención de la red geodésica podemos mencionar los siguientes logros que alcanzados:

- Se garantizará la correcta georeferencia de la cartografía catastral según ley N° 28294.
- Permitirá que nuestro catastro esté dispuesto, para su integración con los catastros que posteriormente se realizarán en distritos vecinos.
- Los puntos geodésicos hallados permitirán, la georeferencia de la cartografía catastral. A nivel de detalles de manzanas, lotes, vías entre otros, dentro de el procesamiento gráfico del SIG.
- Permitirá que nos integremos y comparemos con la cartografía oficial del IGN.
- Consentirá servir de punto de apoyo topográfico confiable. Durante el levantamiento topográfico.

5.1.4-Topografía de Manzanas y Relieve del Terreno

En este punto describiremos para qué fin dentro del SIG servirán nuestros datos geométricos de campo, así también describiremos las características más resaltantes de las mismas. Por otra parte la construcción de una base de datos geográfica implica un proceso de abstracción para pasar de la complejidad del mundo real a una representación simplificada asequible para el lenguaje de los ordenadores actuales. Este proceso de abstracción tiene diversos niveles normalmente comienza con la concepción de la estructura de la base de datos, generalmente en capas; en esta fase, y dependiendo de la utilidad que se vaya a dar a la información a obtener, se seleccionan las capas temáticas a incluir.

Pero la estructuración de la información espacial procedente del mundo real en capas conlleva cierto nivel de dificultad. En primer lugar, la necesidad de abstracción que requieren las máquinas implica trabajar con primitivas básicas de dibujo, de tal forma que toda la complejidad de la realidad ha de ser reducida a puntos, líneas o polígonos.

En segundo lugar, existen relaciones espaciales entre los objetos geográficos que el sistema no puede obviar; es lo que se denomina topología, que en realidad es el método usado para definir las relaciones espaciales entre los objetos geográficos.

Aunque a nivel geográfico las relaciones entre los objetos son muy complejas, siendo muchos los elementos que interactúan sobre cada aspecto de la realidad, la topología de un SIG reduce sus funciones a cuestiones mucho más sencillas, como por ejemplo conocer el polígono (o polígonos) a que pertenece una determinada línea, o bien saber qué agrupación de líneas forman una determinada carretera.

Para este propósito de obtener los polígonos para la base de datos geométrica de manzanas, vías entre otras, es que se procedió a realizar el trabajo de topografía como se aprecia en la Figura 5.6 (a) y (b). Apoyados en los puntos de control geodésico. Los cuales fueron de gran utilidad para este propósito de desarrollo topográfico.

El levantamiento topográfico se desarrollo del siguiente modo:

1. Realizar el plan para el desarrollo de la topografía
2. Tener en cuenta la cota y coordenadas de el punto de partida de la topografía
3. Identificar un norte de partida
4. Controlar el cambio de punto mediante la supervisión de la precisión de la vista atrás, durante el cambio de posición de la estación total.
5. Amarrar la poligonal con los puntos geodésicos de apoyos próximos.
6. Bajada de información en gabinete de la Estación Total a la Computadora.
7. Recepción de la información corregida.
8. Procesamiento de la información topográfica.



FIGURA 5.6 (a) Equipo de Trabajo de Topografía, con la Estación Total
(b) Equipo de trabajo de Topografía, en la Zona de Aranjuez.

Todos estos trabajos topográficos permitirán lo siguiente:

- Permitirá encontrar la base gráfica de las manzanas, calles, cursos de agua, obras civiles, entre otros, que se encuentran distribuidos a lo largo del área urbana y de transición urbana del distrito, así como también la topografía y altimetría de la zona en investigación.
- Posteriormente con el uso de nuestros puntos geodésicos podremos, georeferenciar, nuestra base gráfica mencionada anteriormente.

- De esta forma, al estar correctamente georeferenciados estos elementos, podremos georeferenciar también los predios del distrito.
- Se contara con una base grafica confiable para trabajos posteriores en el distrito.

Básicamente el proceso topográfico constó del siguiente diagrama de flujo figura 5.7, donde se aprecia los procesos de recopilación, corrección y procesamiento de la información topográfica.

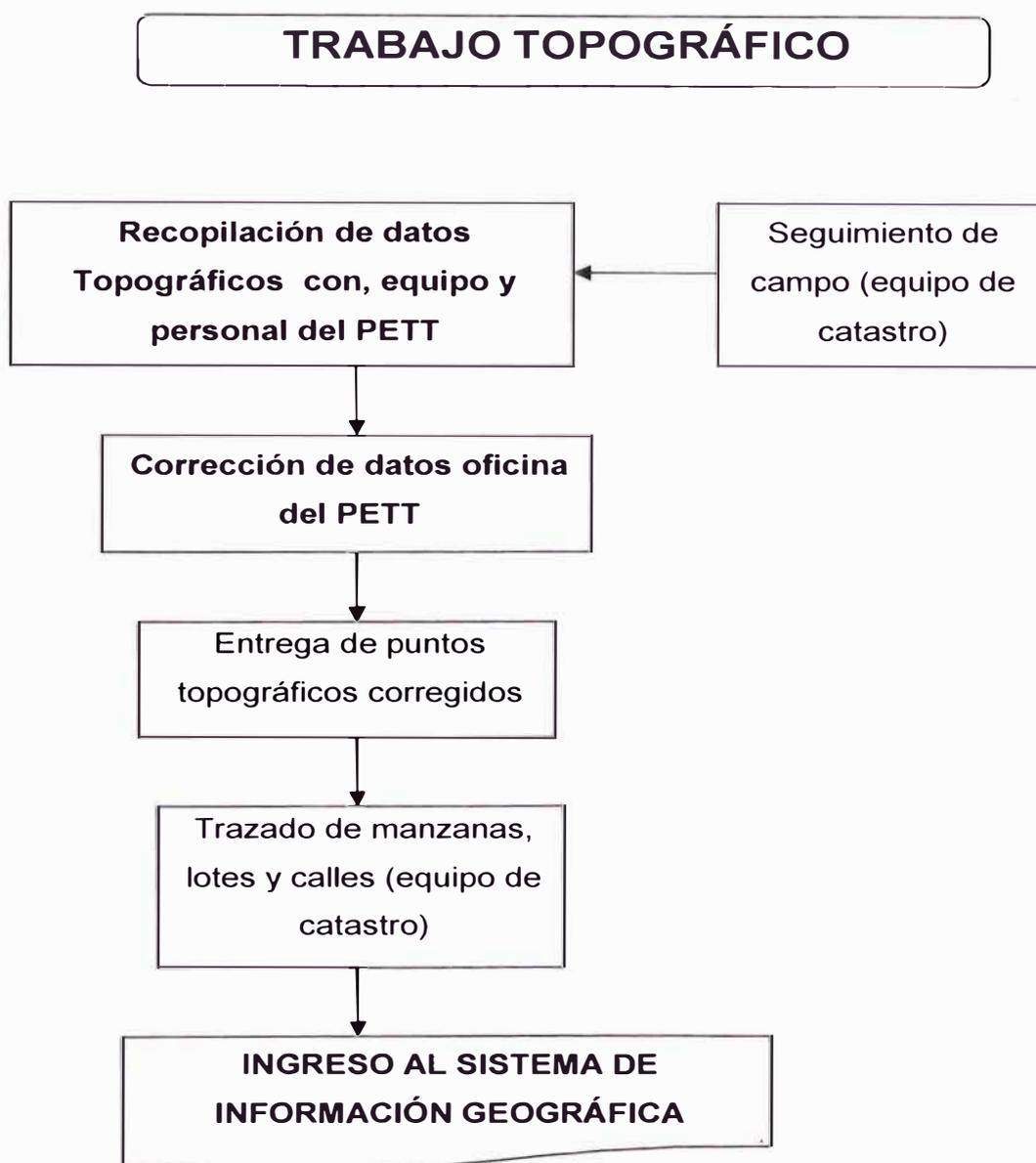


Figura 5.7 Esquema del trabajo topográfico

5.2- Recopilación de Datos de Encuestas de Campo

5.2.1-Plan de Trabajo para la Recopilación de Datos de Encuestas

Comprende la identificación de los linderos de los lotes y el llenado de las fichas catastrales, que se realizaron con cuatro (04) cuadrillas de encuestadores, integradas por dos (02) personas cada cuadrilla.

Las fichas catastrales contienen la información necesaria para fijar la ubicación del predio, identificar al propietario, determinar el uso, el área de terreno, área construida, características de la construcción.

Para llevar a cabo el levantamiento de las encuestas y linderación de lotes catastrales, se realizarán las siguientes actividades:

Identificación Catastral:

Definición.-

Consiste en la identificación y recolección de información literal y gráfica de los inmuebles, mediante la ejecución de encuestas catastrales y del relevamiento del mobiliario urbano.

Encuesta Catastral.-

Consiste en la recopilación de datos alfanuméricos y gráficos de la unidad catastral mediante el llenado de formatos específicamente diseñados (Fichas catastrales). Que contienen los datos básicos del predio: propietario, ubicación, régimen de tenencia, saneamiento físico legal, croquis, datos generales constructivos, situación socio-económica familiar entre otros.

Trabajos Previos

Que consiste en la realización de las siguientes tareas:

- Organización de la Oficina de Catastro.
- Recolección de la información básica.
- Delimitación del distrito (zona de trabajo).
- Elaboración del Plano Básico.
- Delimitación de los Sectores Catastrales.
- Numeración de manzanas catastrales.

- Selección y capacitación de Recursos Humanos y reconocimiento del terreno.
- Programa de trabajo.
- Selección de materiales.
- Preparación de materiales de encuestas.
- Publicidad.

V.2.2- Formulación de Modelos de Encuestas

El modelo de encuesta debe de abarcar, todo el grupo de preguntas que permitan describir correctamente las características de los predios catastrados, así como una correcta numeración de las mismas para la posterior digitalización de la base de datos, que luego se sistematizará.

De esta manera se hizo necesaria la elaboración de nuestra encuesta que presenta las siguientes características.

En el encabezado estarían los datos de sector, manzana, lote, fecha, nombre del encuestador hora de la medición entre otros.

Los cuales permitirán obtener los datos básicos de las encuestas de campo. Así como tener la idea de la ubicación del predio como se aprecia en la Figura 5.8.

DISTRITO DE				TALavera			
PLAN DE ORDENAMIENTO	SECTOR :	V°B° SUPERVISOR	FICHA No. :				
URBANO DEL CENTRO	MANZANA :	V°B° PROCESAMIENTO	FECHA :				
DISTRITO DE TALAVERA	LOTE :		HORA :				
ENCUESTADOR: ←							

Aqui va el numero de lote, esta numeracion es la usada para los lotes en los planos

Aqui va el nombre del encuestador

Figura 5.8 Detalle de encabezado de la ficha de encuesta

El área de datos situacionales comprende preguntas referentes a la ubicación específica del predio, régimen de tenencia, saneamiento físico legal y croquis de ubicación del predio así como el croquis de distribución de espacios y características del predio. Por otra parte el régimen de tenencia nos permitirá saber el tipo de posesión del predio por los ocupantes del mismo (Propio, Alquilado, Anticresis, Guardiante, otro). Mientras que el Saneamiento Físico Legal, nos dará la idea de la situación legal de predio si posee (Título de propiedad, Licencia de construcción, Autoavaluo, si es una propiedad en litigios, herencia entre otros). También se tendrá un área para el dibujo del predio así como para su distribución y medidas, como se distribuye en la Figura 5.9.

A-DATOS SITUACIONALES			
I.-NOMBRE DEL PROPIETARIO:			
II.-UBICACION	III.-REGIMEN TENENCIA	IV.-SANEAMIENTO FISICO LEGAL	CROQUIS
Urb / barrio	Propio	Título de propiedad	
		Licencia de construcción	
Manzana	Alquilado	Autoavaluo	
		En trámite	
Lote	Anticresis	No presentó documentos	
		En litigios	
Calle / pasaje / Jr.	Guardiante	Herencia	
		Otros	
Especifique	Otros	Especifique	

Figura 5.9 Área de datos situacionales de la ficha catastral

El área de datos del predio, es de gran importancia, por ser la declaración jurada para hallar el autoavaluo del predio, al mismo que se le aplicará la tasa correspondiente y hallaremos el Impuesto Predial del bien inmueble respectivo. También cuenta con la recopilación de la tenencia y característica de servicios básicos, modalidad de construcción entre otros, como notamos en la Figura 5.10.

B.-DATOS DEL PREDIO															
V.-TECNOLOGIA CONSTRUCTIVA :							VI.- EPOCA DE CONSTRUCCION			VII.-MODALIDAD DE CONSTRUCCION					
(tecnología, material, estado de conservación @)							Pre-Inca			Autoconstrucción					
AREA DEL TERRENO M2		No DE NIVELES		ESTADO DE CONSERVACION			Inca			Por contrato					
AREA CONSTRUIDO M2		No DE AMBIENTES					Colonial			Programa de vivienda					
		No NIVELES		@			Republicano			Préstamo bancario					
DESCRIPCION	MATERIAL	1°	2°	3°	4°	5°	B	R	M	Contemporaneo			Otros		
CIMENTOS	Piedra									VIII.- USO DEL PREDIO			Edificio educativo		
	C°. Ciclopeo									Vivienda habitación			Edificio religioso		
	Otros									Vivienda comercio			Edificio de salud		
MUROS	Adobe									Vivienda taller			Edificio de hospedaje		
	Ladrillo									Vivienda huerto			Edificio cultural		
	Bloqueta									Otros servicios			Especifique		
	Quincha									Edificio institucional			Especifique		
	Madera														
PISOS Y ENTREPISOS	Otros									IX.- CONDICION DEL PREDIO			X.- NUMERO DE AMBIENTES		
	Tierra									Baldío			Dormitorio		
	Cemento									Cercado			Sala comedor		
	Madera									En construcción			Sala		
	Loceta									Provisional			Comedor		
	Piedra									Construido			Cocina		
REVESTIMIENTOS	Otros									En ruinas			SS.HH.		
	Sin									Especifique			Otros		
	Yeso									XI.-SERVICIOS BASICOS					
	Cemento									TIPO		Funciona	ENERGIA ELECTRICA		
	Piedra									Tiene	si	no	Monofásico		
PUERTAS	Barro									Luz		Trifásico			
	Metal									Agua		Conexión directa			
	Lata									Desague		DESAGUE			
	Otros									Teléfono		Conexión a domicilio			
										AGUA			Acequia		
VENTANAS										Pieda común		Pozo ciego			
	Sin									Conexión a domicilio		Otros			
	Madera									Pozo		DONDE HECHA LA BASURA			
	Metal									Canal		Terreno baldío			
ESTRUCTURAS DE CUBIERTAS	Otros									Manate		Acequia			
	Tijeral									Otros servicios		Rio			
	Par y nudillo									TIPO DE SS.HH			Quebrada		
	Concreto									Mido bajo		Servicio público			
COBERTURA (techos)	Metal									Taza lurca		Otros			
	Otros									Letrina					
	Teja									Baño completo					
COBERTURA (techos)	Calamina									Campo abierto					
	Eternit									Otros					
	Losa de C°														

Figura 5.10 Detalle del cuadro de datos del predio

5.2.3-Capacitación del Personal Encuestador

El personal encuestador constaba de 8 personas divididas en 4 cuadrillas de 2 personas cada una. Cuya labor será la recopilación de datos de medidas geométricas de linderos de lote y el llenado de la ficha de encuesta.

Previamente se debe mencionar, que el personal encuestador fue capacitado, para las labores antes mencionadas. Teniendo en cuenta los siguientes puntos que se mencionan a continuación:

Los datos de las fichas catastrales se complementan con la información gráfica obtenida. Ambos constituyen el catastro literal y gráfico. Las fichas son transcritas en medios magnéticos, para ser procesadas. Posteriormente con dicha información se generan los autoavalúos, hojas informativas, reportes, padrones de usos, reportes estadísticos, etc.

Para el llenado de las fichas catastrales se deberán aplicar los siguientes criterios:

- Cuando el propietario se encuentra en la unidad catastral, se le solicitará la información requerida a él mismo.
- Cuando el propietario no disponga en forma inmediata de los documentos requeridos, el encuestador lo citará dándole un plazo de 48 horas en la misma Unidad Catastral o en la Oficina de Catastro, con la finalidad de completar la información faltante. Si el propietario no se presenta a la cita, completará la ficha con la información existente en la base de datos de la Municipalidad.
- Cuando el propietario no tenga posibilidad de presentar todos los documentos requeridos, el Encuestador tomará la información visible de los documentos disponibles (planos, autoavalúo, reportes).

- Cuando el propietario no es ubicado en la Unidad Catastral, se tomarán los datos por referencia de informantes, que pueden ser los inquilinos, familiares, vecinos, porteros, etc.
- Cuando la unidad catastral está deshabitada y no se ubique a personas que puedan dar referencias válidas sobre la propiedad, el Encuestador se ubicará en las edificaciones de los lotes contiguos, con la finalidad de tomar la información visible, con ayuda de los planos y documentos disponibles.
- Para conocer el nombre del propietario podrá consultar los autoavalúos, información de las asociaciones, urbanizadoras u otras fuentes confiables de información, esta unidad catastral se denomina "Ficha de Oficio".

5.2.4-Toma de Encuestas y Distribución del Personal por Sectores

La toma de encuestas se realiza conjuntamente con todos los involucrados para tal fin y la distribución del personal de recolección se hará siguiendo la distribución de las manzanas en el distrito según un orden planificado y codificación de manzanas internamente.

Por otro lado es importante mencionar las personas que intervienen en la recolección de esta información:

Encuestadores.-

Tienen por función recoger y verificar los datos relativos a los bienes inmuebles, ciñéndose a las especificaciones técnicas establecidas. La calidad del catastro es el resultado de la calidad de los datos recopilados en las fichas catastrales y la linderación de lotes.

Propietarios.-

Personas naturales o jurídicas que tienen derecho de propiedad sobre predios urbanos y/o rústicos, certificado con el documento de propiedad.

Contribuyentes

Son personas naturales o jurídicas que tienen derecho de propiedad sobre la actividad que se desarrolla en la Unidad Catastral.

Otros Informantes

Son personas naturales que sin tener derecho de propiedad sobre una determinada unidad catastral/, pueden brindar información sobre ella.

El Levantamiento Catastral consta de dos bases, base alfanumérica y base gráfica.

La encuesta será realizada inmediatamente después de haberse realizado la publicidad vecinal, teniendo en cuenta los procedimientos catastrales establecidos en el Manual de Normas y Especificaciones Básicas para el Catastro Urbano Municipal.

El personal de campo deberá tener en cuenta, el ordenamiento del material a emplear en el trabajo de campo, la preparación de archivos con los planos respectivos y fichas catastrales, los documentos básicos de consulta, planos de definición de los linderos, padrones de declaración jurada de Impuesto Predial, padrones de declaración jurada de empadronamiento de actividades económicas, entre otras mencionadas en la descripción del modelo de encuestas.

La premisa básica para la determinación de los linderos del lote catastral y de la Unidad Catastral es dar prioridad a lo físico sobre lo legal; pudiendo coincidir en ambos casos.

V.2.5-Supervisión y Control del Personal Encuestador

Es necesario hacer el seguimiento y control del personal encuestador así como la revisión y la comprobación de la veracidad de la información recopilada por los encuestadores de campo. Donde el trabajo de supervisión deberá tener en cuenta los siguientes puntos:

1. Seguir la distribución del personal de campo y tener el control diario de los datos que estos obtienen.
2. Revisar ficha por ficha catastral con presencia del personal encuestado y cuadrar el número de encuestas del día.
3. Revisar el correcto levantamiento de las observaciones de campo del personal de encuestas.
4. Ir cuadrando las dimensiones de los lotes en la base gráfica de las manzanas. Realizadas con el procesamiento de la topografía.

5.2.6-Toma de Registro Fotográfico Digital de cada Lote del Distrito

Se tomaron fotos digitales de cada lote del área urbana del distrito de Talavera. Para poder contar con un registro fotográfico, que servirá luego para múltiples funciones como se aprecia en la Figura 5.13 (contar con la situación actual del predio, para el reporte de la base de datos del sistema SEPAC-TALAVERA entre otras aplicaciones)

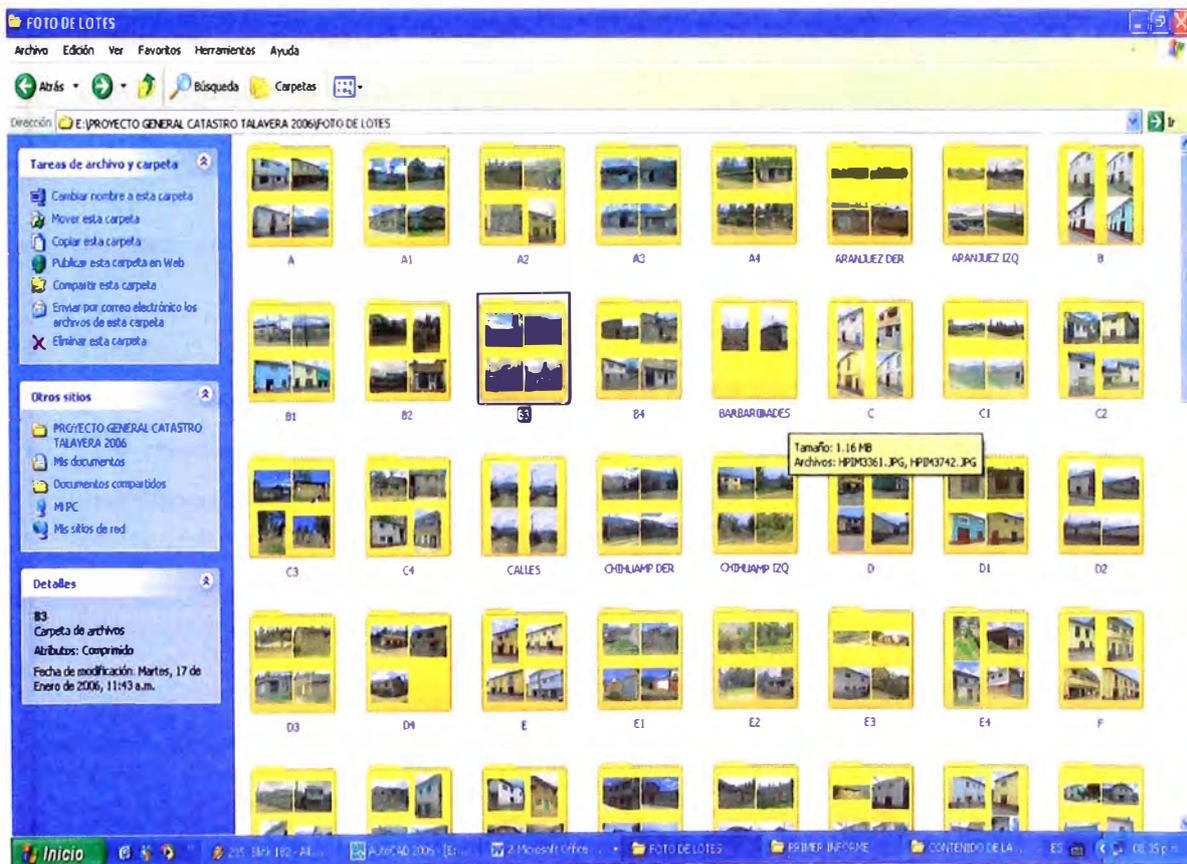


Figura 5.13 Ordenamiento de archivos de fotos de fachadas de lotes

5.2.7-Verificación de Medidas de Fachada de Lotes

Corresponde al Técnico de Encuestas y Linderación, que se distingue en la Figura 5.14 (a) y (b), quien para realizar la verificación de la información, se apersonará al inmueble portando:

- Su credencial visible y documento de identidad.
- Volantes.
- Fichas Catastrales.
- Plano de la manzana.
- Codificadores a utilizar.
- Tabla de Valores de Construcciones.

El tiempo para realizar la encuesta:

- Llenado de hoja de datos alfanuméricos: datos del propietario, familiares y datos constructivos del predio oscila entre 15 a 20 minutos.
- La medición del perímetro total y área construida fluctúa entre 10 a 20 minutos dependiendo de la geometría del predio.

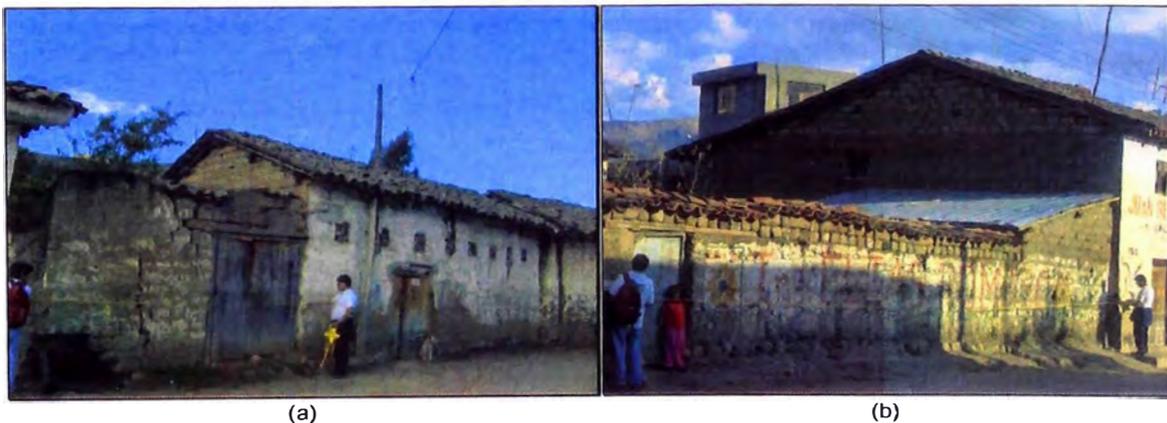


Figura 5.14 (a) Verificación In-Situ de la Medida de Lotes, (b) Verificación In-Situ de la Medida de Lotes

Se puede mencionar que entre los principales problemas tenemos:

- Presencia de lotes con perímetros irregulares y no definidos.
- Dificil accesibilidad interior del lote
- Ausencia del propietario o personal que pueda dar información
- Rechazo a la elaboración del plan piloto de catastro
- Cantidad restringida de personal de encuestas de campo
- Errores en la lectura de medidas de perímetro.

Se debe citar que los lotes que no pudieron ser medidos por diferentes motivos, se vio la necesidad de tomar medida de su fachada y completar sus datos de perímetros totales, por medio de suma de lotes totales en una manzana.

CAPÍTULO VI

ANÁLISIS Y PROCESAMIENTO DE DATOS DE CAMPO

Una vez obtenida la Información referida a la información geométrica de campo y la información de Encuestas de campo. Se hizo necesaria analizarla, procesarla y almacenarla en medios magnéticos, que garanticen su seguridad y permanencia. Para que puedan ser utilizadas cuando se las requieran.

Por otra parte, durante el procesamiento de la información geométrica de campo, se utilizaron los software Autocad y Autocad Land. Que permitieron analizar y procesar, la información del levantamiento geodésico de hitos de control. Realizar la Georeferencia de la geometría del catastro. Así como también procesar, información del levantamiento topográfico y de las medidas de las unidades catastrales.

En lo que respecta a la información de encuesta de campo, el software donde almacenamos la información fue Access. Que viene a ser un Sistema de Administración de Base de Datos (DBMS). El cual nos permitió, la creación de tablas, donde se pudo ordenar la información, que de otra manera hubiese sido imposible manejarla, puesto que se generaron una gran cantidad de columnas de datos por unidad catastral.

Y obtuvimos finalmente, el archivo de datos en DBMS para el Sistema de Información Geográfica a desarrollar.

Al generarse gran cantidad de columnas de datos, por unidad catastral, trajo un problema, en la medida que se hacía difícil, el ingreso de datos por unidad catastral.

La solución que se dio, fue la elaboración de un Sistema de Entrada, Procesamiento, Actualización y Almacenamiento de datos Catastrales denominado SEPAC-TALAVERA. El cual no solo, resolvió el problema de entrada de datos, sino también, permitió el cálculo del impuesto predial, por unidad catastral. Así como la emisión de documentos catastrales y una rápida forma, de poder actualizar la base de datos catastral.

Finalmente todo este sistema se codificó en el lenguaje de programación Visual Basic, que brinda una presentación cómoda y amigable.

6.1-Ubicación, Georeferenciación y Procesamiento de la Topografía

Los elementos de ubicación, georeferencia y topografía, representan la primera parte del desarrollo de la cartografía del catastro. Representando el elemento base para la elaboración de una cartografía confiable. Que se irá desarrollando a lo largo de nuestro trabajo.

Descripción de los trabajos de procesamiento para fines de ubicación, georeferencia y procesamiento de la topografía:

- Realización del procesamiento de la Información Geodésica de campo. La misma que fue captada por tres diferentes tipos de receptores GPS (GPS Navegador, GPS Trimble L1, GPS Leisr299 L1/L2). Donde en el caso de los GPS Diferenciales L1 y L1/L2, fue necesario procesar la información de los mismos, para corregir los datos por medio de métodos diferenciales. Finalmente se obtuvieron datos precisos de las coordenadas UTM.
- Se realizaron trabajos de topografía para ubicación y dibujo de las dimensiones de manzanas, ancho de calles, veredas entre otras características generales del Distrito. Todos esto mediante la toma de puntos en coordenadas (X, Y, Z) que fueron capturadas en el sistema interno de cómputo de la estación total. Todos estos puntos capturados contaban con su nomenclatura particular de modo que se hiciera fácil su ubicación, cuando sean bajadas al Autocad y de esta forma se unieron los punto que formaron las líneas que luego representaron los polígonos de manzanas, calles, veredas entre otras características geométricas del distrito.
- Con los trabajos mencionados anteriormente se obtuvieron puntos de control confiables y digitalización de la geometría general del distrito. De modo que con estos primeros resultados, se realizaron trabajos de traslación y rotación apoyadas en los puntos de control. Obteniendo resultado satisfactorios de georeferencia de la base gráfica.
- Sobre la base gráfica georeferenciada de manzanas, calles, veredas entre otras, se procedió a dibujar limites de lotes y áreas construidas de los mismos.

Descritos los trabajos realizados consistentes en el procesamiento topográfico, es necesaria la descripción general de la relación de los elementos aplicados en nuestro proceso cartográfico. De este modo debemos mencionar que la cartografía ha ido evolucionando de la mano con la tecnología CAD, modelamientos en 3 dimensiones, sistemas de información geográfica, teledetección y la reunión conjunta de todos estos elementos como se aprecia en la Figura 6.1.

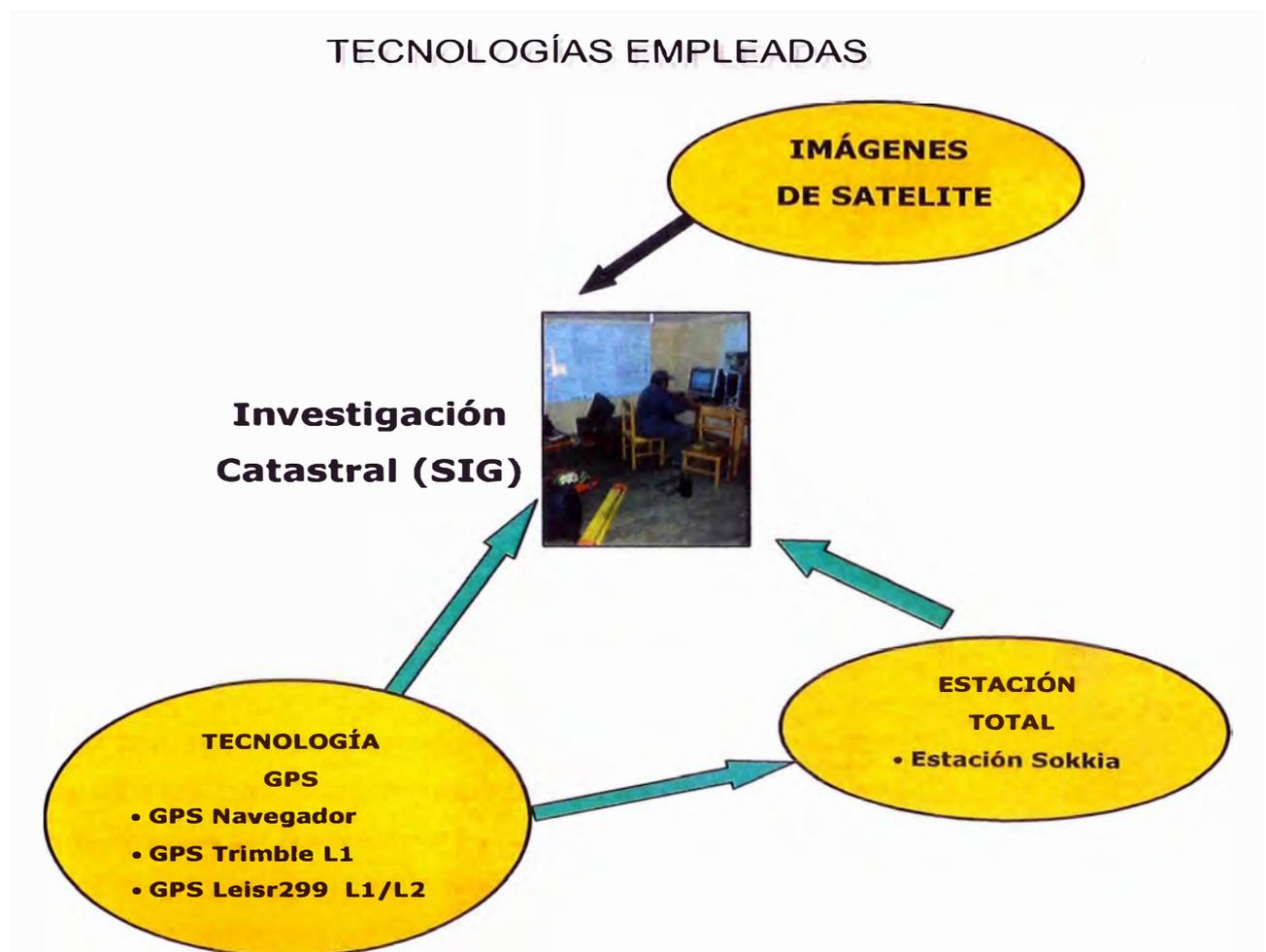


Figura 6.1 Diagrama de las tecnologías empleadas en el SIG

6.2- Ubicación de Puntos de Control

Una parte muy importante en los SIG es la topografía de control o monumentación. Esto es, el planeamiento y localización cuidadosa de una serie de monumentos en toda el área del proyecto que sirvan como referencia para realizar mediciones con respecto a ellos. Estos monumentos o puntos de control deben ser ubicados con gran cuidado, ya que el resto de la información a recopilar será referida a este sistema de monumentos de control. Si el sistema se establece sin ninguna precisión, toda la información que se derive del mismo tendrá ese mismo grado de imprecisión o incluso mayor.

En los trabajo de toma de puntos geodésicos, se utilizaron tres clases de equipos GPS: Garmin navegador, Trimble L1 de una frecuencia y el Leisr 299 L1/L2 de doble frecuencia. Que en el caso de los dos últimos equipos mencionados, fue necesario el procesamiento en la oficina a fin de obtener datos finales como se aprecia en la Figura 6.2.

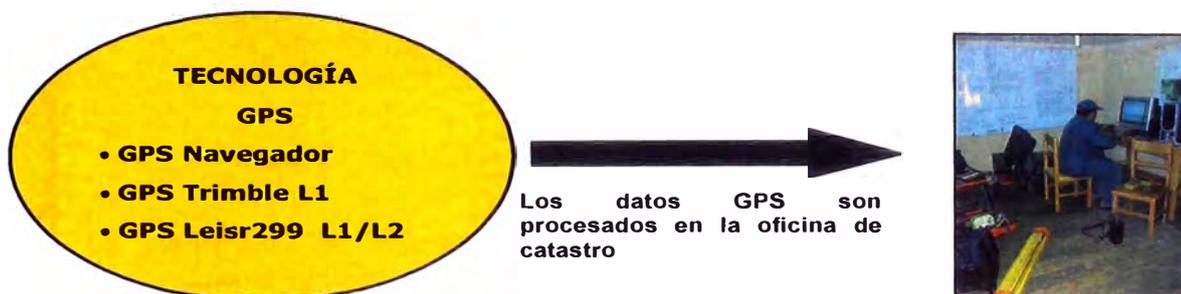


Figura 6.2 Diagrama de las tecnologías GPS empleadas en la toma de punto de control

Luego con los datos procesados, se realizaron comparaciones. Los contrastes obtenidos así, sobre los mismos puntos monumentados, radican principalmente por la diferencia de precisiones de los equipos utilizados. Es por ello que se realizó comparaciones numéricas entre los datos.

En primera instancia en la utilización de equipo Trimble (L1) se realizaron las comparaciones entre las lecturas obtenidas inmediatamente después de la tomas y las lecturas corregidas posteriormente con la estación base de Ayacucho como se aprecia e la figura 6.3.

La campaña de geodesia con el equipo Trimble (L1) se divide en tres fases:

- Recepción señal GPS en puntos de control
- Reporte de puntos sin corregir.
- Reporte de puntos corregidos en PSAD 56 (puntos tomados antes de la nueva ley 28294 de catastro que utiliza el WGS 84)

	B	C	D	E	F	G	H
DATUM			PASAD 56		PASAD 56		
FECHA DE TOMAS			01/03/2006		01/03/2006		
EQUIPO DE TOMA			TRIMBLE POCKET-PC/RECON		TRIMBLE POCKET-PC/RECON		
DETALLE			DEFERENCIAL DE 01 FREC.		CORREGIDO CON ESTACION BASE AYACUCHO		
CORREGIDO (SI/NO)			NO		SI		DIFERENCIAS COORDENADAS
PUNTO PLAZA	N		8490385.69		8490385.165		-0.725
	E		670131.04		670131.407		0.367
	C		2841.87		2822.776		-19.094
QUINTANA	N		8490753.8		8490753.407		-0.393
	E		670588.10		670588.077		-0.023
	C		2875.42		2857.760		-17.663
SANTA ROSA	N		8490815.64		8490815.502		-0.138
	E		668685.21		668685.202		-0.008
	C		2826.29		2807.997		-18.293
ACCOSCCA GRANDE	N		8490021.62		8490019.666		-1.954
	E		671310.35		671310.944		0.594
	C		2865.65		2843.922		-21.728
PUNTO QUISPE	N		8490156.06		8490154.920		-1.140
	E		670679.95		670680.158		0.208
	C		2853.62		2832.762		-20.858
SENATI	N		8489860.33		8489859.326		-1.004
	E		670063.45		670062.183		-1.267
	C		2826.43		2804.549		-21.881
MASURCRA	N		8490581.25		8490580.605		-0.645
	E		669466.19		669464.097		-2.093
	C		2831.02		2811.919		-19.101

Figura 6.3 Puntos corregidos, puntos sin corregir y diferencias

La campaña de adquisición de datos geodésicos con el equipo GPS LEISR299_INT L1/L2 comprende cuatro fases:

- Recepción de señal GPS en puntos de control.
- Reporte de archivos en formato de equipo receptor.
- Procesamiento en modo rápido (OPUS NGS)
- Procesamiento en coordenadas precisas WGS-84 (OPUS NGS)

El reporte de los puntos procesados en el servicio de posicionamiento en línea OPUS tiene las características que se muestran a continuación.

- Hora de inicio-fin de recepción de datos GPS sobre punto de control.
- Coordenadas UTM en WGS-84
- Tres puntos (Continuously Operating Referente Stations) CORS de corrección diferencial.

Otras características se aprecian en la Figura 6.4

```

PUNTO DE CONTROL PLAZA DE ARMAS
FILE: DS0003.OBS 000495662

          NGS OPUS SOLUTION REPORT
          =====

USER: luislizarme_promo@yahoo.com      DATE: June 10, 2006
RINEX FILE: ds00095e.06o                TIME: 16:32:43 UTC

SOFTWARE: page5 0601.10 master3.pl      START: 2006/04/05 04:53:00
EPHEMERIS: fgs13693.eph [precise]       STOP: 2006/04/05 06:56:00
NAV FILE: brdc0950.06n                  OBS USED: 2982 / 3509 : 85%
ANT NAME: LEISR299_INT NONE             # FIXED AMB: 25 / 43 : 58%
ARP HEIGHT: 1.60                        OVERALL RMS: 0.029(m)

REF FRAME:          ITRF00 (EPOCH:2006.2582)

X:      1768763.989(m)  0.546(m)
Y:      -5944252.819(m) 0.276(m)
Z:      -1496456.484(m) 0.105(m)

LAT:   -13 39 13.41565      0.003(m)
E LON:  286 34 14.98815     0.445(m)
W LON:   73 25 45.01185     0.445(m)
EL HGT:          2860.973(m) 0.433(m)

          UTM COORDINATES
          UTM (Zone 18)
Northing (Y) [meters]      8490019.388
Easting (X)  [meters]      669905.118
Convergence [degrees]     -0.37088924
Point Scale      0.99995710
Combined Factor   0.99927130

          BASE STATIONS USED
PID      DESIGNATION          LATITUDE    LONGITUDE
DISTANCE(m)
BOGT                                2016665.8
SANT                                2167411.3
UNSA                                1484114.0

This position and the above vector components were computed without any
knowledge by the National Geodetic Survey regarding the equipment or
field operating procedures used.

```

Figura 6.4 Modelo de reporte punto geodésico OPUS

6.3- Dibujo de Manzanas y Calles del Distrito

Los trabajos de dibujo de manzanas y calles comenzaron con el levantamiento topográfico apoyado en los puntos de control. Y se desarrollaron del siguiente modo:

- Uso de los punto topográficos en gabinete
- Uso de la nomenclatura de puntos en el dibujo y enlace de los lados de las manzanas.
- Empleo de los puntos de control en la georeferencia de las manzanas y calles.
- Verificación con la libreta de campo.

Lista de dificultades en el dibujo de manzanas y calles se debió a los siguientes motivos:

- La irregularidad de las manzanas hacen que se genere incertidumbre en el alineamiento de las mismas.
- Trazos de vías irregulares, con quiebres y no definidas
- Expansión urbana irregular
- Disposición reducida de tiempo del equipo topográfico.

De acuerdo con las listas de descripciones mencionadas anteriormente, se observa, que se realizaron operaciones muy laboriosas en la recopilación de puntos topográficos. De esto debemos mencionar que uno de las principales complicaciones radica, en la operación de cambios de estación, con fines de poder cambiar el vértice de la poligonal de apoyo, dificultando la labor y las posibilidades de falla. Encontrándose además muchas zonas no definidas y amplios terrenos agrícolas, que en algunos casos fueron considerados en la topografía a fin de tener puntos en la zona de transición urbana. En la Figura 6.5 se muestra la distribución irregular de calles y manzanas no definidas, también se distinguen los puntos topográficos que fueron bajados del equipo.

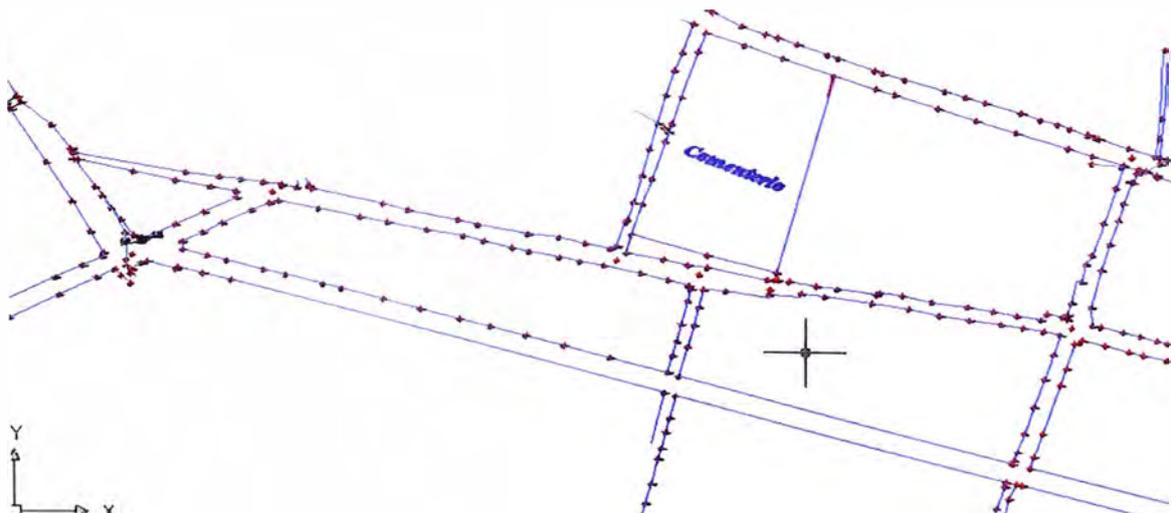


Figura 6.5 Dibujo de manzanas y lotes con los puntos topográficos

6.4-Dibujo de Lotes con Áreas Construidas

Después de realizar el dibujo de las manzanas se procedió a realizar el dibujo de los lotes con áreas construidas. Con los pasos siguientes.

- Verificación y encuadre de fachadas de todos los lotes de una manzana.
- Verificación y encuadre de fachadas de lotes en campo, en caso que cierre una manzana.
- Dibujo de fondo de lote, con las dimensiones de dibujo de encuesta.
- Delimitación de área construida según dibujos de encuestas.

Lista de dificultades en el dibujo de lotes con áreas construidas

- Marcada irregularidad en la delimitación de cada parcela de lote.
- Permiso restringido de los dueños para el ingreso a sus lotes.
- Ausencia de los propietarios.
- Poca información disponible en los archivos de la municipalidad.

Según lo descrito anteriormente, podemos apreciar en la Figura 6.6 la irregularidad de los lotes, de la misma forma que de manzanas, como se mencionó anteriormente.

En el plan piloto de catastro urbano, se realizó gran parte de la medición de lotes, pero hubo una relación de lotes que no llegaron a medirse y se tuvo que realizar dicha medición indirectamente, con los datos de lotes adyacentes y con la medida de su respectiva fachada. Aún realizando la medida de lotes, debido a la irregularidad de muchos de ellos, se complicó la labor, donde una de las principales guías fue el cierre de manzana. Donde era necesario encuadrar el total de lotes por manzana, que servía de guía en la correcta recopilación de datos de medidas de lotes.



Figura 6.6 Dibujo de lotes con áreas construidas

6.5-Generación de Tablas y bases de datos usando el DBMS (Sistema de Administración de base de Batos) Access, para la elaboración del Sistema "SEPAC TALAVERA"

Una vez tomadas las encuestas de campo, se obtenían de las mismas, grandes cantidades de datos. Que tenían que ser digitalizadas y ordenadas de manera óptima para su empleo, como base de datos catastral en el sistema de información catastral.

De esta manera se emplea ACCESS para almacenar y administrar la base de datos catastral, cuya distribución se representa en la Figura 6.7. Donde se muestra la distribución general de todas las tablas y campos con los que se trabajó. Estas tablas y campos serán utilizados posteriormente para enlazar datos geométricos en el SIG.

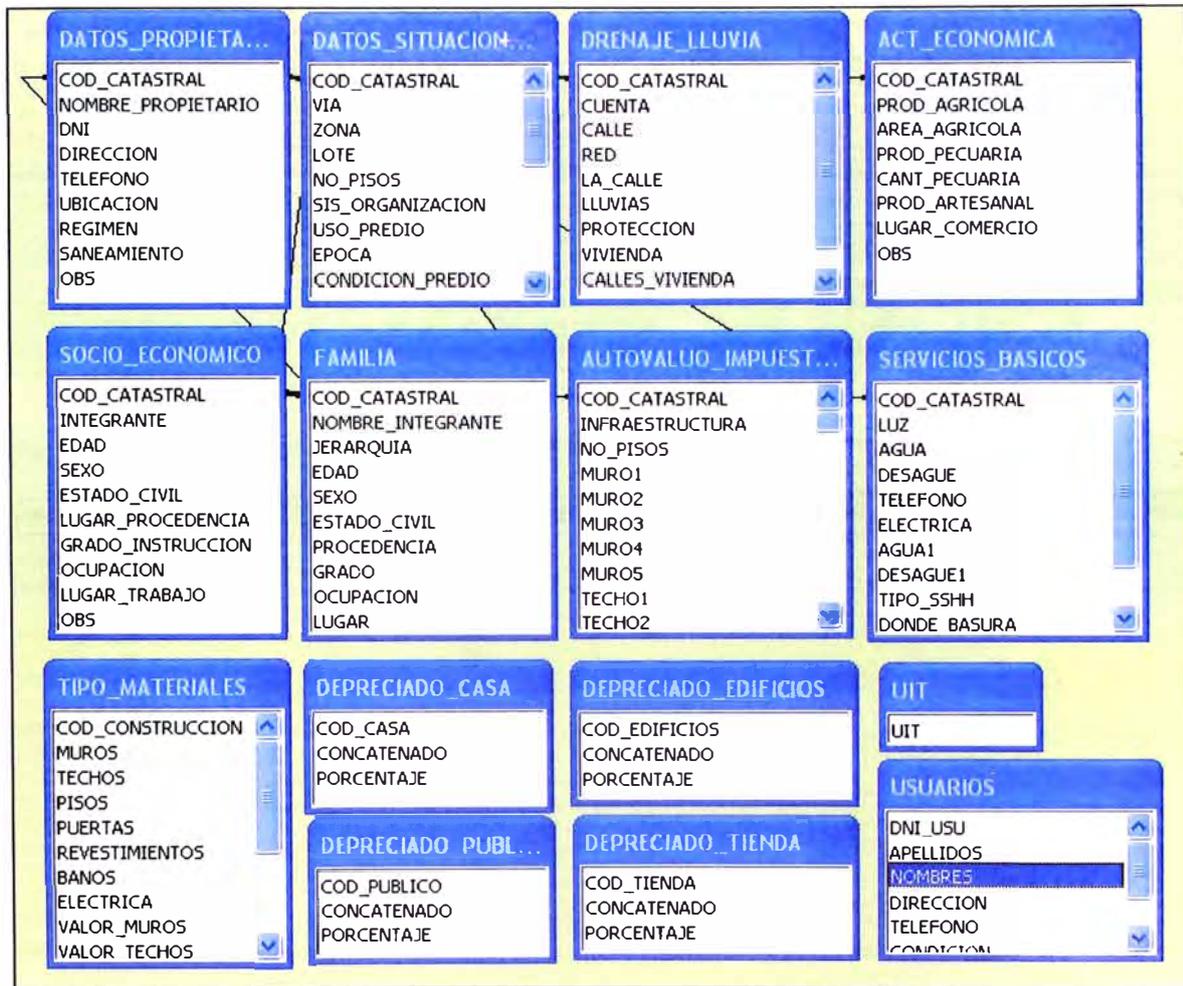


Figura 6.7 Cuadro de distribución general de la tablas

LISTA Y DETALLE DE TABLAS EMPLEADAS

Tabla 6.1 Datos del propietario, predio y código catastral

	COD_CATASTRAL	NOMBRE_PROPIETARIO	DNI	DIRECCION	TELEFONO	UBICACION	REGIMEN	SANEAMIENTO	OBS
*	160100101	MENDOZA VLADIMIR		0 JR.SAN MARTIN S/N		0 MZA. 01			NO ENCUEST
*	160100102	NINGUNO		0 AV INDUSTRIAL S/N		0 MZA. 01			NO ENCUEST
*	160100103	SRA. GRACIELA		0 S/N		0 MZA. 01	PROPIO	TITULO DE PROPIEDAD AUTOVA	
*	160100104	NINGUNO		0 JR.IGNACIO QUINTANA 290		0 MZA. 01			NO ENCUEST
*	160100105	NINGUNO		0 JR.IGNACIO QUINTANA S/N		0 MZA. 01			
*	160100106	NINGUNO		0 JR.IGNACIO QUINANA 201		0 MZA. 01	ALQUILADO		NO ENCUEST
*	160100107	QUIÑONES JULIO		0 JR. TUMBES		0 MZA. 01	PROPIO	TITULO DE PROPIEDAD LICENCI	
*	160100108	MONTAÑO DELIA		0 JR. TUMBES 371		0 MZA. 01	PROPIO	TITULO DE PROPIEDAD, LICENC	
*	160100109	SEGURA DEMETRIA		0 JR. TUMBES 332		0 MZA. 01	ALQUILADO	AUTOVALUO	
*	160100110	SILVERA RAYMUNDO		0 JR. TUMBES S/N		0 MZA. 01			
*	160100111	SILVERA RAYMUNDO		0 JR. TUMBES S/N		0 MZA. 01	PROPIO	TITULO DE PROPIEDAD AUTOVA	NO ENCUEST

Tabla 6.2 Datos de la situación actual del predio, modalidad de construcción, uso, zona, enlace foto de fachada y otros

1	COD. CATAVIA	ZONA	LOTE	NO SIS	USO PREDIO	EPOCA	CONDICION PRE	MODALIDAD	FECHA	DO	SA	CO	CO	SS	OTR	OBS	FOTO PREDIO
2	160100101	JR. SAN MARTIN	SECTOR 01	01	01	Vmenda Huerto	Contemporaneo	Cercado	Autoconstrucción	21/01/2006							D:\PROGRAMA
3	160100102	AV INDUSTRIAL	SECTOR 01	02	01	Otros	Vmenda Huerto	Contemporaneo	Cercado	21/01/2006							D:\PROGRAMA
4	160100103	S/N	SECTOR 01	03	01	Club d	Vmenda Huerto	Contemporaneo	Cercado	21/01/2006							D:\PROGRAMA
5	160100104	JR IGNACIO QUI	SECTOR 01	04	02	Otros	Vmenda Habitaci	Contemporaneo	Construido	21/01/2006							D:\PROGRAMA
6	160100105	JR IGNACIO QUI	SECTOR 01	05	01		Vmenda Habitaci	Contemporaneo	En construcción	21/01/2006							D:\PROGRAMA
7	160100106	JR IGNACIO QUI	SECTOR 01	06	02	Otros	Vmenda Habitaci	Contemporaneo	Construido	21/01/2006				0	0		D:\PROGRAMA
8	160100107	JR TUMBES	SECTOR 01	07	01		Vmenda Comerc	Republicano	Construido	21/01/2006	1		1	1			D:\PROGRAMA
9	160100108	JR TUMBES 371	SECTOR 01	08	02	Otros	Vmenda Habitaci	Contemporaneo	Construido	21/01/2006	3		1	1	1		D:\PROGRAMA
10	160100109	JR TUMBES 332	SECTOR 01	09	02	Otros	Vmenda Habitaci	Contemporaneo	Construido	21/01/2006	3		1	1	1		D:\PROGRAMA
11	160100110	JR TUMBES S/N	SECTOR 01	10	01	Otros	Vmenda Habitaci	Contemporaneo	En ruinas	Autoconstrucción	21/01/2006						D:\PROGRAMA
12	160100111	JR TUMBES S/N	SECTOR 01	11	02	Otros	Vmenda Habitaci	Contemporaneo	Construido	21/01/2006	3			1	1		D:\PROGRAMA
13	160100204	JR SAN MARTIN	SECTOR 01	04	02	Otros	Vmenda Comerc	Contemporaneo	Construido	23/01/2006	10		1	1	1		D:\PROGRAMA
14	160100006	JR SAN MARTIN	SECTOR 01	06	03	Otros	Vmenda Habitaci	Contemporaneo	Construido	22/01/2006	1		1	1	1		D:\PROGRAMA

Tabla 6.3 Datos económicos, producción agrícola, artesanal, pecuaria y comercial

	COD_CATASTR	PROD_AGRICOLA	AREA_AGRICOLA	PROD_PECUARIA	CANT_PECUARIA	PROD_ARTESANAL	LUGAR_COMERC	OBS
	+ 160100101	NO	0	NO	0	Ninguno	Ninguno	No tiene Sembra
	+ 160100102	NO	0	NO	0			
	+ 160100103	NO	0	NO	0			
	+ 160100104	NO	0	NO	0			
	+ 160100105	NO	0	NO	0			
	+ 160100106	NO	0	NO	0			
	+ 160100107	NO	0		0			
	+ 160100108	NO	0		0			
	+ 160100109	NO	0	NO	0			
	+ 160100110	NO	0	NO	0			
	+ 160100111	NO	0		0			
	+ 160100112	NO	0		0			
	+ 160100113	NO	0		0			
	+ 160100114	NO	0		0			
	+ 160100115	NO	0	NO	0			
	+ 160100116	NO	0	NO	0	0	0	0
	+ 160100117	NO	0	NO	0			
	+ 160100118	NO	0		0			

Tabla 6.4 Datos socio económicos del jefe de familia, grado de instrucción, ocupación, lugar de trabajo, estado civil y otros

	COD_CATAS	INTEGRANTE	EDAD	SEXO	ESTADO CML	LUGAR PROC	GRADO INSTRUCC	OCUPACION	LUGAR TRABA	OBS
	+ 160100101	Otros	00	Masculino	Soltero(a)		Sin Estudio			
	+ 160100102	Otros	00	Masculino	Casado(a)		Sin Estudio			
	+ 160100103	Sobrinos	00	Femenino	Soltero(a)					
	+ 160100104	Otros	00	Masculino	Casado(a)		Sin Estudio			
	+ 160100105	otros	00	Masculino	Casado(a)	no	Sin Estudio	no	no	no
	+ 160100106	Otros	00	Masculino	Soltero(a)					
	+ 160100107	Otros	00	Masculino	Soltero(a)					
	+ 160100108	Otros	00	Femenino	Soltero(a)		Sin Estudio			
	+ 160100109	Otros	00	Femenino	Soltero(a)		Sin Estudio			
	+ 160100110	Otros	00	Masculino	Soltero(a)		Sin Estudio			
	+ 160100111	Otros	00	Masculino	Soltero(a)					
	+ 160100112	Otros	00	Masculino	Casado(a)		Sin Estudio			
	+ 160100113	Jefe de Familia	56	Masculino	Casado(a)	TALAVERA	Profesional			
	+ 160100114	Jefe de Familia	49	Masculino	Casado(a)	TALAVERA	Superior	PROFESOR	TALAVERA	
	+ 160100115	Jefe de Familia	68	Masculino	Casado(a)	TALAVERA	Sin Estudio			
	+ 160100116	Otros	00	Masculino	Soltero(a)					

Tabla 6.5 Datos de los integrantes de la familia, nombre, jerarquía, sexo, estado civil, grado de instrucción, ocupación y lugar de nacimiento

COD_CATASTRAL	NOMBRE_INTEGRANTE	JERARQUIA	EDAD	SEXO	ESTADO_CML	PROCEDENCIA	GRADO	OCUPACION	LUGAR
160100113	NINGUNO	Esposo(a)	34	Femenino	Casado(a)	TALAVERA	Profesional	PROFESOR	ANDAHUAYLAS
160100117	NINGUNO	Hija	23	Femenino	Soltero(a)	TALAVERA	Secundaria	HOGAR	
160100117	NINGUNO	Hija	22	Femenino	Soltero(a)	TALAVERA	Secundaria	HOGAR	
160100201	NINGUNO	Esposo(a)	36	Femenino	Casado(a)	LIMA	Secundaria	AMA DE CASA	HOGAR
160100201	NINGUNO	Hijo	13	Masculino	Soltero(a)	TALAVERA	Secundaria		
160100203	NINGUNO	Esposo(a)	29	Femenino	Casado(a)	TALAVERA	Secundaria	OTRO	CHICMO
160100203	NINGUNO	Hijo	12	Masculino	Soltero(a)	TALAVERA	Secundaria		
160100203	NINGUNO	Hijo	3	Masculino	Soltero(a)	TALAVERA	Sin Estudio		
160100206	NINGUNO	Esposo(a)	51	Femenino	Casado(a)	TALAVERA	Secundaria	COMERCIANTE	
160100206	NINGUNO	Hija	18	Femenino	Soltero(a)	TALAVERA	Secundaria		
160100207	NINGUNO	Otros	32	Femenino		TALAVERA	Superior	PROFESOR	

Tabla 6.6 Datos de servicios básicos del predio, eléctrica, agua, desagüe, teléfono y otros

COD_CATASTRAL	LUZ	AGUA	DESAGUE	TELEFONO	ELECTRICA	AGUA1	DESAGUE1	TIPO_SSHH	DONDE_BASURA	OBS
+ 160100101	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Monofásico	Conexión a Domicilio		Taza Turca	Servicio Público	
+ 160100102	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Monofásico	Conexión a Domicilio		Taza Turca	Servicio Público	
+ 160100103	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Monofásico	Conexión a Domicilio	Conexión a Domicilio	Taza Turca		
+ 160100104	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Monofásico	Conexión a Domicilio	Conexión a Domicilio	Baño Completo	Servicio Público	
+ 160100105	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Monofásico	Conexión a Domicilio	Conexión a Domicilio	Baño Completo	Servicio Público	
+ 160100106	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Monofásico	Conexión a Domicilio	Conexión a Domicilio	Baño Completo	Servicio Público	A
+ 160100107	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Monofásico	Conexión a Domicilio	Conexión a Domicilio	Baño Completo	Servicio Público	
+ 160100108	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Monofásico	Conexión a Domicilio	Conexión a Domicilio	Baño Completo	Servicio Público	
+ 160100109	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Monofásico	Conexión a Domicilio	Conexión a Domicilio	Baño Completo	Servicio Público	
+ 160100110	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				Letrina		ABANDONADO
+ 160100111	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Monofásico	Conexión a Domicilio	Conexión a Domicilio	Baño Completo	Servicio Público	
+ 160100112	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Monofásico	Conexión a Domicilio	Conexión a Domicilio	Baño Completo	Servicio Público	
+ 160100113	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Monofásico	Conexión a Domicilio	Conexión a Domicilio	Baño Completo		

Tabla 6.7 Datos para el cálculo del impuesto predial, número de pisos, área construida, área total, estado de conservación, arancel entre otros

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	
1	COD_CATA	INFRAESTRUCTURA	NO PISOS	MULTIPL	TEC PIS	PUEREV	BANEA	VALOR EDI	AREA	MATERIAL	ESTADO	CANTI	POR	VALOR EDI	ARANCEL	VALOR TE	AUTOVALUO	IMPUESTO PRE			
2	160103009	Casa Habitación	1er Piso	E	I	I	I	I	I	0	334	Adobe	Malo	16	80	0	15.9	5310.6	5310.6	19.8	
3	160103010	Casa Habitación	2do Piso	E	F	G	G	F	F	10227.096	121	Adobe	Regular	16	45	19604.376	15.9	1923.9	21528.276	43.066552	
4	160103011	Casa Habitación	2do Piso	E	F	F	F	F	F	39263.455	736	Adobe	Regular	16	45	63302.305	15.9	11686.5	74988.805	251.93283	
5	160103012	Casa Habitación	2do Piso	E	F	G	F	F	F	35769.36	411	Adobe	Regular	16	45	64048.16	15.9	6534.9	70583.06	225.49836	
6	160102601	Casa Habitación	2do Piso	E	F	H	G	G	F	16688.815	490	Adobe	Regular	16	45	32837.09	10.71	5247.9	38084.99	76.16398	
7	160102602	Casa Habitación	2do Piso	E	F	H	G	F	F	21100.486	580	Adobe	Regular	16	45	41548.166	10.71	6211.8	47759.966	95.519932	
8	160102603	Casa Habitación	2do Piso	C	C	E	C	F	E	41006.6895	201	Albañilería	Bueno	16	17	84667.0965	10.71	2152.71	66819.8065	322.918839	
9	160102604	Casa Habitación	2do Piso	C	C	G	F	F	E	28404.5724	176	Albañilería	Regular	16	29	61053.681	10.71	1884.96	62938.641	179.631846	
10	160100204	Tiendas-Depósitos	2do Piso	D	C	H	F	E	F	64886.8376	306	Albañilería	Muy Bueno	11	8	128227.3562	10.71	3277.26	131504.6152	591.0276912	
11	160100205	Casa Habitación	2do Piso	E	E	I	H	I	G	918.765	158	Adobe	Malo	26	90	1792.14	10.71	1692.18	3484.32	19.8	
12	160100206	Casa Habitación	2do Piso	E	F	I	H	I	G	1099.665	140	Adobe	Malo	26	90	2145.213	10.71	1499.4	3644.613	19.8	
13	160100207	Casa Habitación	2do Piso	E	F	H	F	G	F	15397.239	272	Adobe	Regular	16	45	30365.578	10.71	2913.12	33268.698	66.537395	
14	160100208	Casa Habitación	2do Piso	E	F	I	H	G	F	11476.065	234	Adobe	Regular	21	50	22374.975	10.71	2506.14	24881.115	49.76223	
15	160100209	Casa Habitación	2do Piso	E	F	H	G	F	F	6639.6	144	Adobe	Regular	21	50	13189.2	10.71	1542.24	14731.44	29.46288	
16	160100210	Casa Habitación	1er Piso	H	H	I	I	I	I	0	483	Adobe	Malo	26	90	0	10.71	5172.93	5172.93	19.8	
17	160100211	Casa Habitación	1er Piso	E	F	I	H	I	H	G	726.39	56	Adobe	Malo	21	85	726.39	10.71	599.76	1326.15	19.8
18	160100212	Casa Habitación	1er Piso	D	C	H	F	I	F	27408.12	240	Albañilería	Regular	11	26	27408.12	10.71	2570.4	29978.52	59.95704	
19	160100101	Casa Habitación	1er Piso	E	F	I	H	I	H	G	710.248	784	Adobe	Malo	26	90	710.248	10.71	8396.64	9106.888	19.8
20	160100102	Casa Habitación	1er Piso	E	F	I	H	I	C	1248.000	1628	Adobe	Regular	26	55	4248.000	10.71	3748.28	8000.000	63.06000	

Tabla 6.8 Datos de drenaje de lluvias, lugar donde se evacuan las aguas pluviales

	COD_CATASTRAL	CUENTA	CALLE	RED	LA CALLE	LLUVIAS	PROTECCION	VMENDA	CALLES VMENDA	OBS
+	160100101	Huerta	Afirmada (Tierra Compactada)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
+	160100102	Huerta	Trocha	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
+	160100103	Huerta	Trocha	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
+	160100104	Jardin	Afirmada (Tierra Compactada)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Otros	Canales	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
+	160100105	Jardin	Afirmada (Tierra Compactada)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
+	160100106	Huerta	Afirmada (Tierra Compactada)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
+	160100107	Jardin	Pavimentada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
+	160100108	Jardin	Pavimentada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
+	160100109	Jardin	Pavimentada	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
+	160100110	Huerta	Pavimentada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
+	160100111	Huerta	Pavimentada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
▶	160100112	Jardin	Pavimentada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
+	160100113	Jardin	Pavimentada	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Otros		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
+	160100114	Huerta	Pavimentada	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
+	160100115	Jardin	Pavimentada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
+	160100116	Jardin	Pavimentada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
+	160100117	Jardin	Afirmada (Tierra Compactada)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Otros	Canales	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
+	160100118	Jardin	Afirmada (Tierra Compactada)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
+	160100119	Jardin	Afirmada (Tierra Compactada)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Tabla 6.9 Datos de tipo de materiales, muros, techos, pisos puertas, revestimiento baños, ventanas y otros

	COD_C	MUROS	TECHOS	PISOS	PUERTAS	REVESTIM	BANOS	ELECTR	VALOR_M	VALOR_TECHOS	VALOR_PISOS	VALOR_PUER	VALOR_REVESTIM	VALOR_BANO	VALOR_ELEC
	00001	A	A	A	A	A	A	A	351.03	181.21	128.58	137.54	173.56	61.56	219.35
	00002	B	B	B	B	B	B	B	207.33	124.58	107.21	122.74	139.79	44.34	129.02
	00003	C	C	C	C	C	C	C	155.4	89.65	71.67	91.74	118.53	29.66	99.18
	00004	D	D	D	D	D	D	D	143.54	60.97	58.77	50.81	90.66	18.15	56.2
	00005	E	E	E	E	E	E	E	113.7	27.99	48.6	41.1	75.42	8.9	31.27
	00006	F	F	F	F	F	F	F	70.27	22.39	39.7	31.79	44.97	7.56	20.33
	00007	G	G	G	G	G	G	G	42.16	0	30.24	19.07	34.02	5.29	12.2
	00008	H	H	H	H	H	H	H	0	0	16.34	9.54	13.61	0	0
	00009	I	I	I	I	I	I	I	0	0	3.59	0	0	0	0
▶									0	0	0	0	0	0	0

6.6- Elaboración del Sistema “SEPAC TALAVERA” para la Entrada, Procesamiento, Actualización y Almacenamiento de los datos Catastrales

La gran cantidad de tablas ACCESS que se generan, hacen poco trabajable la información catastral en los siguientes puntos:

- ✓ Dificultad en la introducción de datos en tablas.
- ✓ Generación de gran número de tablas
- ✓ Administración de entrada de datos dificultosa
- ✓ Difícil búsqueda de datos para edición y actualización

Debido a estos inconvenientes se necesitaba un sistema que pudiera realizar lo siguiente:

- ✓ Organización de la entrada de datos y almacenamiento de los mismos en su respectiva tabla Access.
- ✓ Ubicación de datos catastrales de cualquiera de las tablas Access, en forma inmediata.
- ✓ Rápida edición y actualización de los datos catastrales
- ✓ Realizar algunas operaciones con los datos catastrales y obtener el autovaluo, Impuesto predial y otros datos catastrales
- ✓ Emitir algunos reportes básicos catastrales.

Debido a esto se crea un sistema diseñado para procesar, almacenar, y gestionar datos catastrales, denominado por sus iniciales como SEPAC-TALAVERA. Con el objetivo de poder actualizarlos con mucha facilidad y realizar cobros correspondientes al impuesto predial.

Brinda también información acerca del estado actual de cada unidad catastral, en forma personalizada.

Ventana de Datos Situacionales: Esta ventana almacena: Vía, Zona, Lote, N° de Pisos, Sistema Organizacional, Uso del Predio, Época de Construcción, Condición del Predio, Modalidad de Construcción, Numero de Ambientes y finalmente relacionamos de archivo de foto correspondiente al actual propietario. Su presentación se muestra en la Figura 6.10.

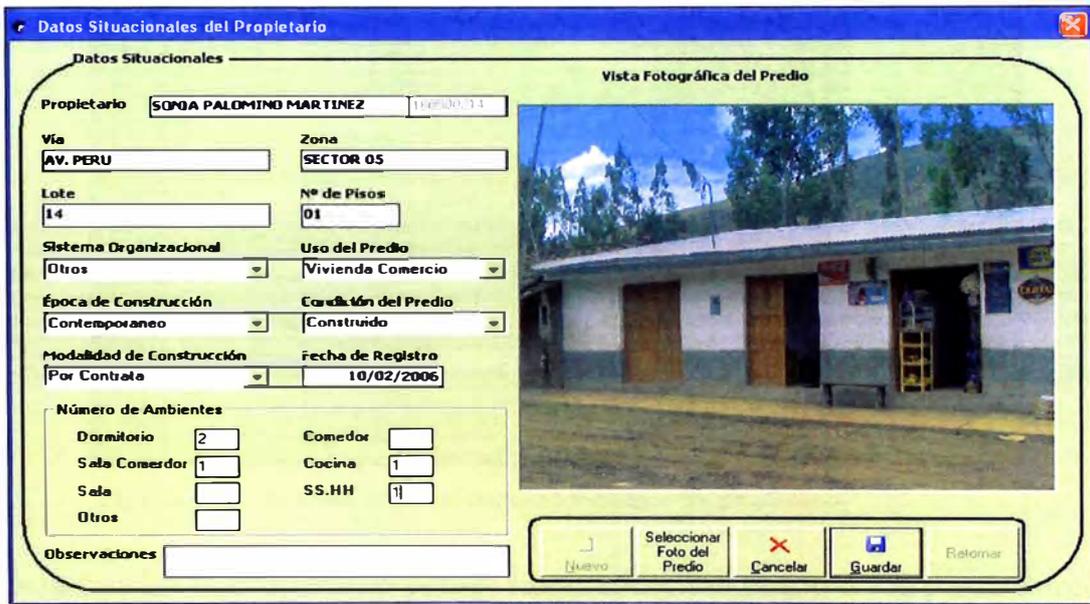


Figura 6.10 Entrada de datos actuales del predio y foto de fachada

Servicios Básicos: Esta ventana almacena: tipo de servicios básicos, donde hecha la basura y observaciones. Ver Figura 6.11



Figura 6.11 Pantalla de entra de datos de servicios básicos

Datos Socio Económicos: Esta ventana almacena los datos específicos del Propietario actual, teniendo en cuenta: Edad, Sexo, Estado Civil, Lugar de Procedencia, Grado de Instrucción, Ocupación, Lugar de Trabajo. Ver Figura 6.12

Figura 6.12 Entrada de datos socio-económicos del propietario

Si tuviera familia el propietario actual haga clic en el botón de la parte derecha inferior "Familia" y se mostrará el siguiente cuadro. Ver Figura 6.13

Nombre	Jerarquía	Edad	Sexo	Estado Civil	Lugar de
NINGUNO	Hijo	20	Masculino	Soltero(a)	TALAVERA

Figura 6.13 Entrada de datos socio-económicos de la familia

Esta ventana almacena los datos específicos de la familia del propietario la cantidad de integrantes que tuviese.

Cuadro de Especificaciones Constructivas: Esta ventana almacena y calcula el autoavalúo e impuesto predial según las especificaciones de CONATA. También proporciona información como: Porcentaje de Depreciación, Valor del Terreno y valor por pisos del área construida. Ver Figura 6.14

Cuadro de Especificaciones Constructivas

Código Catastral: 160500214
 Propietario: SONIA PALOMINO MARTINEZ
 Tipo de Infraestructura: Tiendas-Depósitos
 Numero de Pisos: 1er Piso

Muros y Columnas: 1 piso, E
 Techos: F
 Pisos: H
 Puertas y Ventanas: F
 Revestimientos: F
 Baños: F
 Electricas y Sanitarias: F

Precio Unitario Pisos No Depreciado: 257.00
 Precio Unitario Pisos Depreciado: 174.0144
 Valor de Área por Pisos: 90
 Valor de Edificación por Pisos: 15733.29
 Área Total: 341.0

Material Predominante: Adobe
 Estado de Conservación: Bueno
 Fecha Actual: 10/07/2006
 Fecha de Construcción: 1/1/1990
 Antigüedad: 16
 Antigüedad Máxima: 20
 Código Depreciación: 20
 Porcentaje Depreciación: 20 %
 Valor de Edificación: 15733.296
 Arancel: 10.71
 Valor de Terreno: 3660.678
 Autoavaluo: 19393.974

Detalle del Impuesto Predial

Escala Progresiva	Tasa	Ancho	Impuesto
0 - 49500	0.20%	19393.974	SR 78794B
49500 - 198000	0.60%	0	0
198000 - Más	1%	0	0
Impuesto Predial			387894B

Figura 6.14 Entrada de datos de especificaciones técnicas constructivas

Actualización por Categorías

El sistema permite la actualización de datos de los propietarios registrados, según la categoría que se elija.

De manera que si desea realizar actualizaciones se debe ingresar al menú Actualizaciones por Categorías y seleccionar la Categoría que desea actualizar. Todas las ventanas de actualizaciones tienen la misma forma de uso. Seleccionamos la lupa que se encuentra a la derecha del código catastral, a continuación se muestra un cuadro de dialogo, que muestra todos los propietarios registrados con su código correspondiente.

Existen dos formas de ubicar al propietario a modificar, ver Figura 6.15:

1. Búsqueda por nombre y apellidos
2. Búsqueda por código catastral.

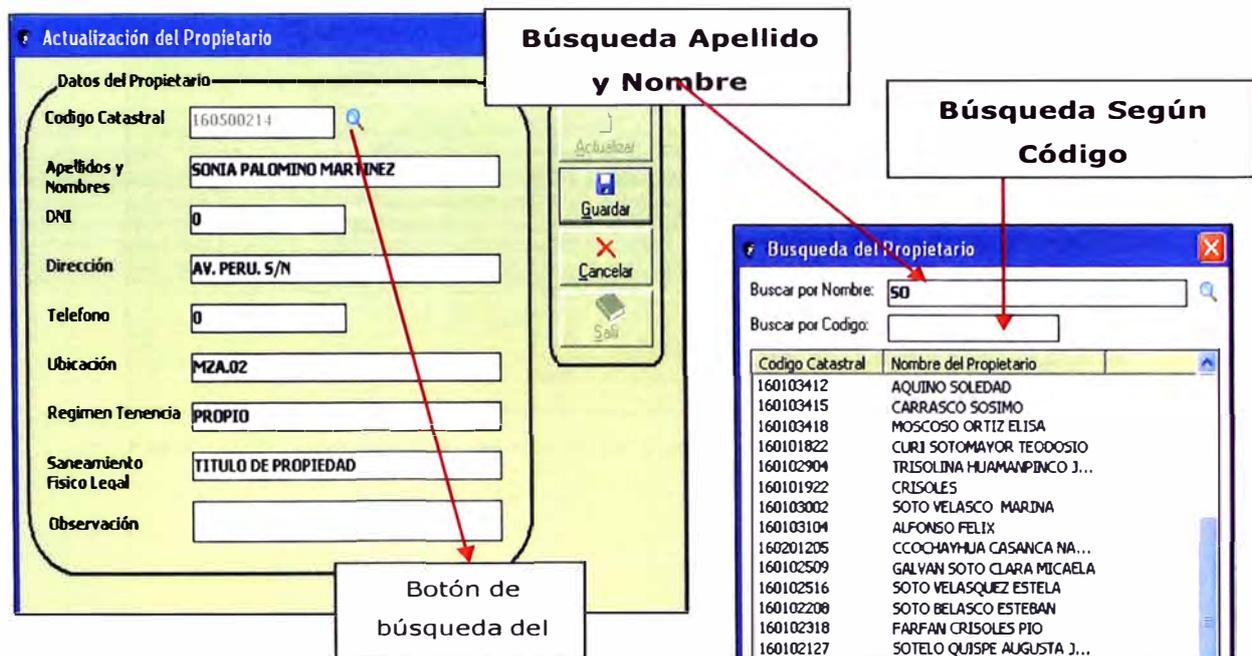


Figura 6.15 Buscador de propietario, para actualización de datos

Reportes: Esta ventana nos permite recuperar los datos ingresado de un propietario para su impresión. Debe hacer clic en la lupa y seleccionar al propietario luego clic en el botón "Seleccionar" pondrá visualizar todos datos a imprimir. Como se distingue en la Figura 6.16 con su respectiva foto de fachada.

Reporte

Nombre de Búsqueda **Código Catastral**

Dirección **Ubicación**

Vía **Zona** **Lote** **No de Pisos**

Uso de Predio **Fecha de Registro** **Fecha de Construcción**

Estado Conservación **Material Predominante** **Infraestructura** **Antigüedad**

Arancel **Valor Edificación** **Foto del Predio**

Valor Terreno **Area Total**

Autovalor

Impuesto Predial

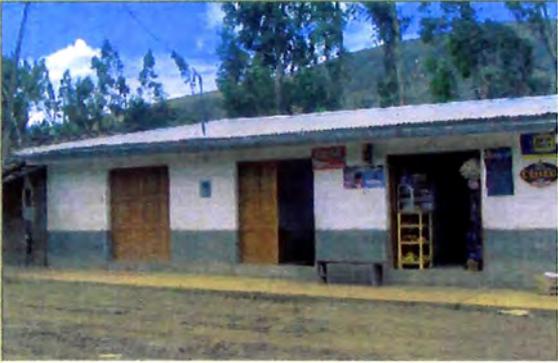


Figura 6.16 Vista preliminar del reporte del predio

6.7-Comparación y Apoyo de los Planos Topográficos con la Fotografía Aérea del Distrito

Inicialmente no se contaba con ningún material de levantamiento topográfico. Siendo la guía inicial una foto aérea de la zona de trabajo, tomada en el año 1998. La misma que dio una idea de la distribución de las manzanas y vías en lugares irregulares, como es el caso de la comparación que se muestra en Figura 6.17 y 6.18

Por otra parte la fotografía aérea no pudo ser utilizada como un material para una restitución fotogramétrica, al no contarse con su par necesario para realizar la corrección geométrica. Por lo que se vio la conveniente realizar el levantamiento topográfico general del área urbana del distrito, notándose la presencia de zonas de expansión urbana y zonas críticas entre otras.

Una vez realizado el levantamiento topográfico, dicho levantamiento se superpuso a la fotografía aérea, notándose una distorsión geométrica marcada como era de esperar.

La ortorectificación de la fotografía aérea, también representaba una alternativa importante, en cuestiones de obtener la topografía de la zona urbana del distrito.



Figura 6.17 Aerofotografía de una zona irregular del distrito de Talavera



Figura 6.18 Levantamiento topográfico de zona irregular vista en la aerofotografía

COMPARACIÓN DEL PLANO DE CATASTRO Y LA AEROFOTOGRAFIA



Figura 6.19 Sobreposición que muestra la distorsión geométrica de la aerofotografía



Figura 6.20 La distorsión de la aerofotografía se muestra más notoria en la zona de sombra de manzanas

CAPÍTULO VII

DIAGNÓSTICO DEL CATASTRO URBANO EN EL DISTRITO

En este capítulo se plasma la producción de planos de diagnóstico situacional del catastro. Que vendrían a ser planos temáticos, de las características principales de la propiedad inmobiliaria, topografía, uso de suelos, altura de edificación, material predominante, secciones viales de calles, equipamiento urbano, servicios entre otros planos, de la zona de investigación

De esta forma, con datos gráficos y base de datos descriptivas, podemos lograr un análisis de producción estadística, de la zona en estudio. Además de otras aplicaciones, que nos permitirán descubrir nuevas características del estudio, así como las potencialidades de la integración del SEPAC con el SIG.

7.1- Producción de Planos Catastrales de Diagnóstico Situacional

El plano temático de estado de conservación, representa el grado de preservación de las construcciones distribuidas en el área urbana. Y se clasifican cualitativamente como muy bueno (azul), bueno (amarillo), regular (naranja) y malo (rojo). Ver Figura 7.1. Del segmento gráfico del espacio catastrado se puede apreciar, que en el área central predomina el estado de conservación entre bueno y regular.

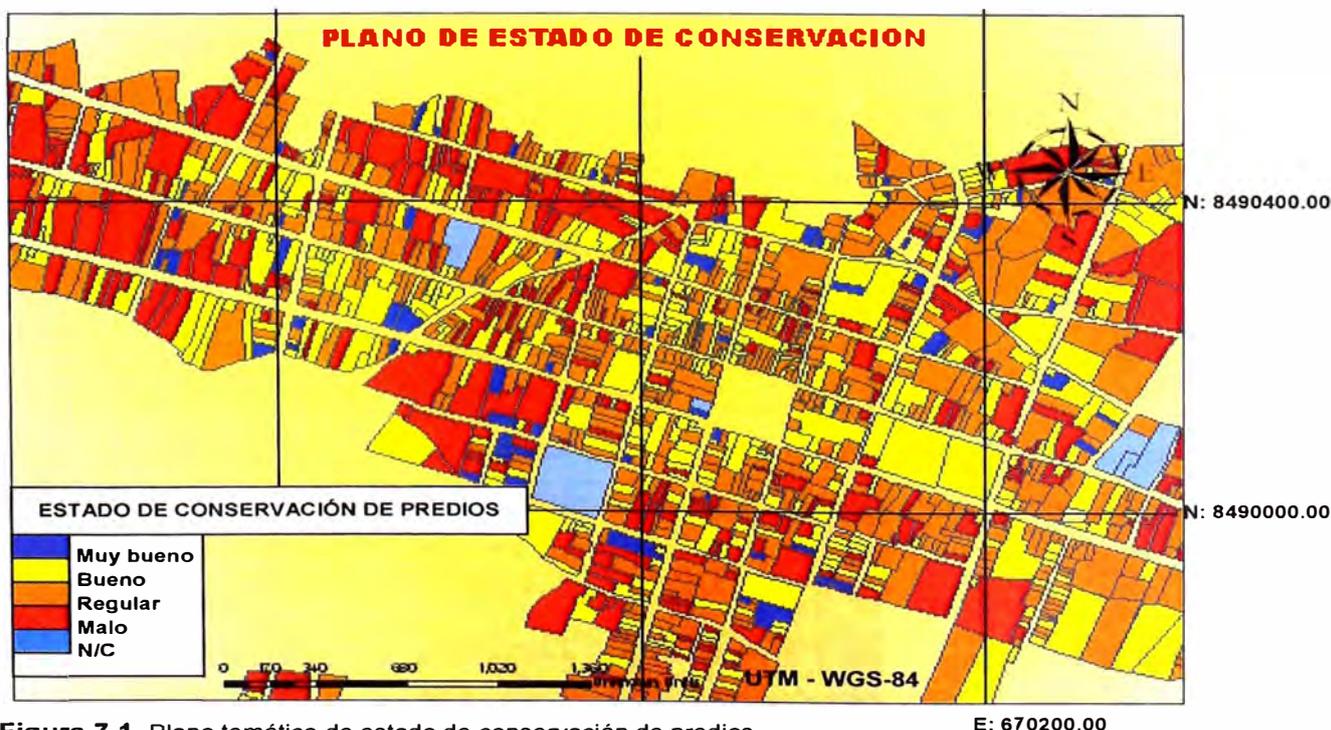


Figura 7.1 Plano temático de estado de conservación de predios

El plano temático de material predominante constituye la distribución de los materiales empleados en la elaboración de las viviendas y se clasifican en los siguientes materiales: adobe (marrón), albañilería (azul) y concreto (celeste). Ver Figura 7.2

La característica visual inmediata más resaltante es el predominio del material adobe en las construcciones.

También se aprecia en la zona central la concentración de mayor cantidad de construcciones con material de albañilería.

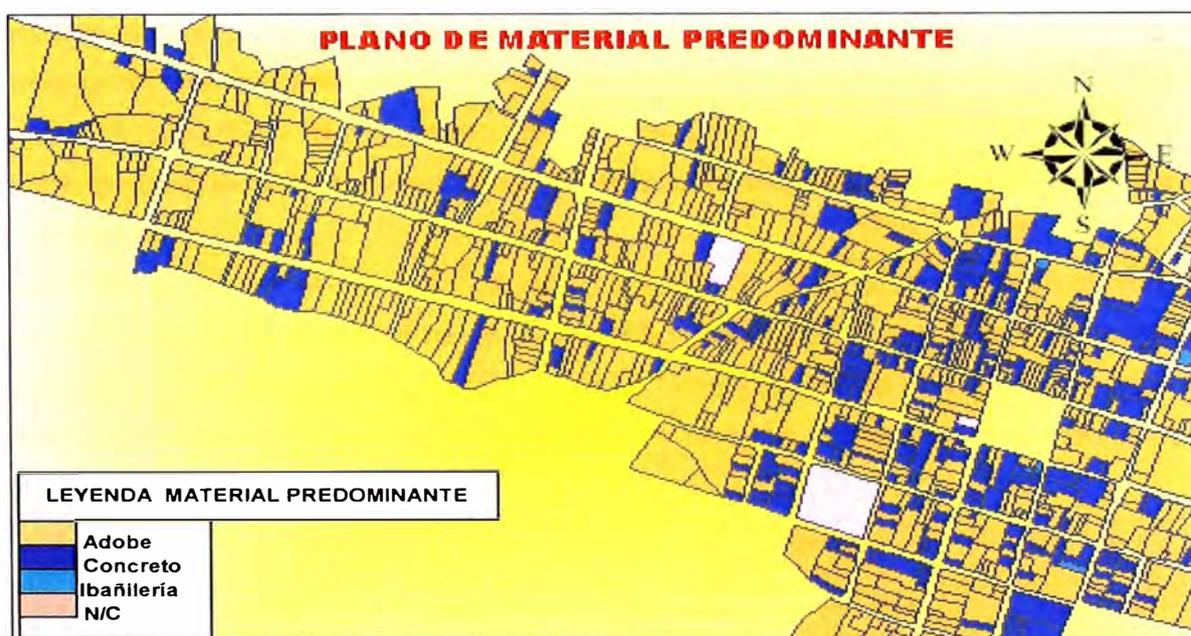


Figura 7.2 Plano temático de los materiales predominantes por predio

El plano temático de sectores catastrales está ligado directamente con la asignación de códigos a las unidades catastrales. Pudiéndose apreciar siete sectores catastrales que fueron divididos siguiendo el criterio de toponimia y distribución de barrios. Ver Figura 7.3

Sector 01, representa la zona central donde se encuentra la plaza de armas y constituye la zona urbana más antigua. Que se caracteriza por la distribución y trazo regular de calles y manzanas.

Sector 02, está ubicado al este del Sector 01 y se caracteriza por su distribución y trazo irregular de calles y manzanas. Donde se puede apreciar zonas de transición urbana que se mezclan con áreas de cultivo y bosques.

Sector 03, se encuentra ubicado al oeste del sector 01 y se caracteriza por su trazo irregular distribuido en grandes manzanas, con presencia de zonas de transición urbana y grandes extensiones de zonas de cultivo.

Sector 04, se encuentra ubicado al norte del Sector 01 y representa el sector más crítico por su distribución totalmente indefinida, donde no se pueden distinguir manzanas ni calles. Representando de esta manera un ejemplo de crecimiento urbano sin control, con carencia hasta de un mínimo criterio de distribución urbana.

Sector 05, se ubica al oeste continuando con el Sector 03 extendiéndose a lo largo de su única vía principal. Caracterizándose por la presencia de zonas de cultivo y distribución de viviendas a lo largo de la vía principal.

Sector 06, se ubica al sur oeste del Sector 01 y se expande a lo largo de la carretera de salida hacia Ayacucho presenta urbanizaciones aisladas y zonas de recreación.

Sector 07, se ubica al sur del Sector 01 cruzando el río Chumbao y representa la zona más agradable para el desarrollo viviendas con amplio potencial urbanístico. También se pueden apreciar amplias extensiones de tierras de cultivo de árboles frutales y la inserción de nuevas construcciones sin mucho criterio de distribución.

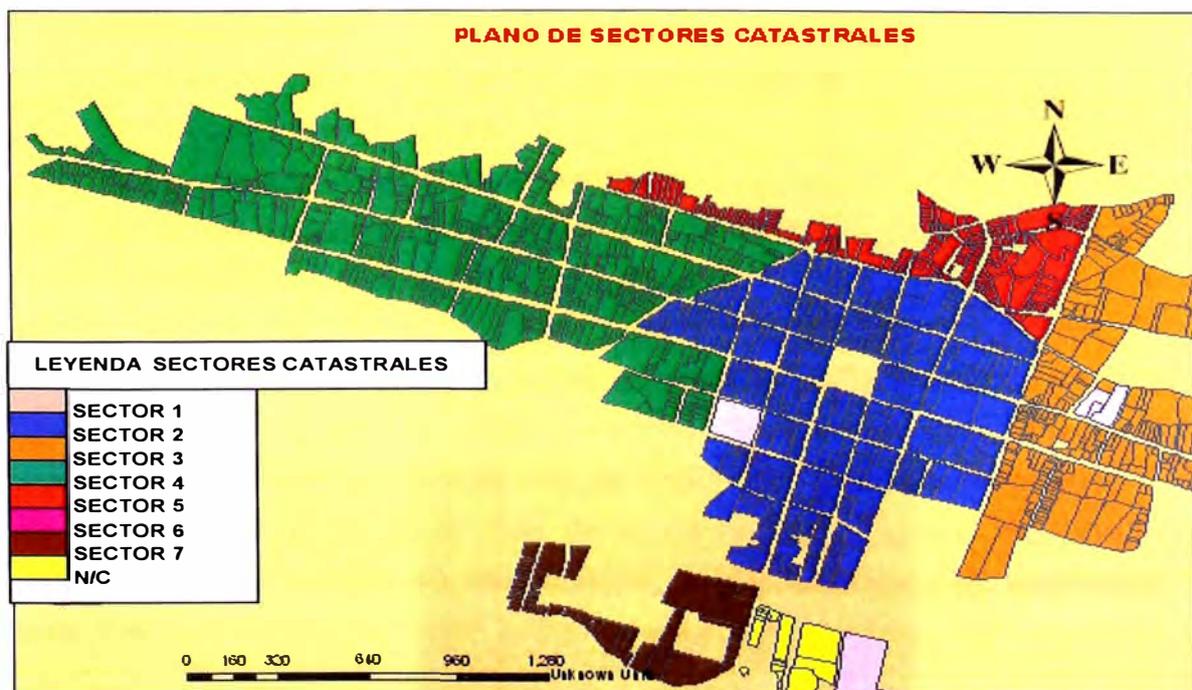


Figura 7.3 Plano temático de los 7 sectores catastrales definidos

7.2-Situación Actual y Análisis del Catastro

Por lo visto anteriormente podemos decir, que existe cuantioso trabajo por realizar, en materia de catastros urbanos municipales.

Por otra parte el considerable costo para realizar un catastro municipal representa uno de los mayores impedimentos. Por el cual se posterga constantemente los proyectos de catastro en las municipalidades.

Adicionalmente el catastro representa un proyecto no visible físicamente, priorizándose muchas veces en las municipalidades proyectos que sean visibles y de impacto para la gestión municipal (pistas, veredas, losas deportivas y otras). De esta manera se rechaza el catastro a pesar de ser un proyecto viable, justificado en su análisis de pre-inversión. De esta manera podemos mencionar que es viable por lo siguiente:

Es socialmente rentable, los costos que representan para la sociedad involucrada son muy inferiores a los beneficios que produce el catastro. Donde se pueden mencionar los siguientes:

- Eficiente distribución del presupuesto para obra pública
- Justa carga fiscal
- Distribución organizada de los servicios públicos
- Orden urbano de la ciudad
- Planes de seguridad más eficientes
- Planes de prevención de desastres organizados
- Organización eficaz del tránsito y otros

Es sostenible gracias al aporte económico realizado por la población involucrada, a través del impuesto predial, tasas y arbitrios. Sustentándose con leyes que la amparan (Ley de Municipalidades, Ley de Tributación y otras).

Todo coordinado con la aceptación de la comunidad y apoyo municipal en la gestión de recursos. Para su operatividad, mantenimiento y actualización. Ver Figura 7.4

Es compatible con las políticas sectoriales que se enmarcan en los esfuerzos y prioridades del país. Contribuyendo de esta forma con los planes nacionales primarios impostergables.

Catastro Proyecto Viable

Por lo explicado precedentemente un proyecto se declara viable cuando a través del estudio de preinversión ha demostrado ser:

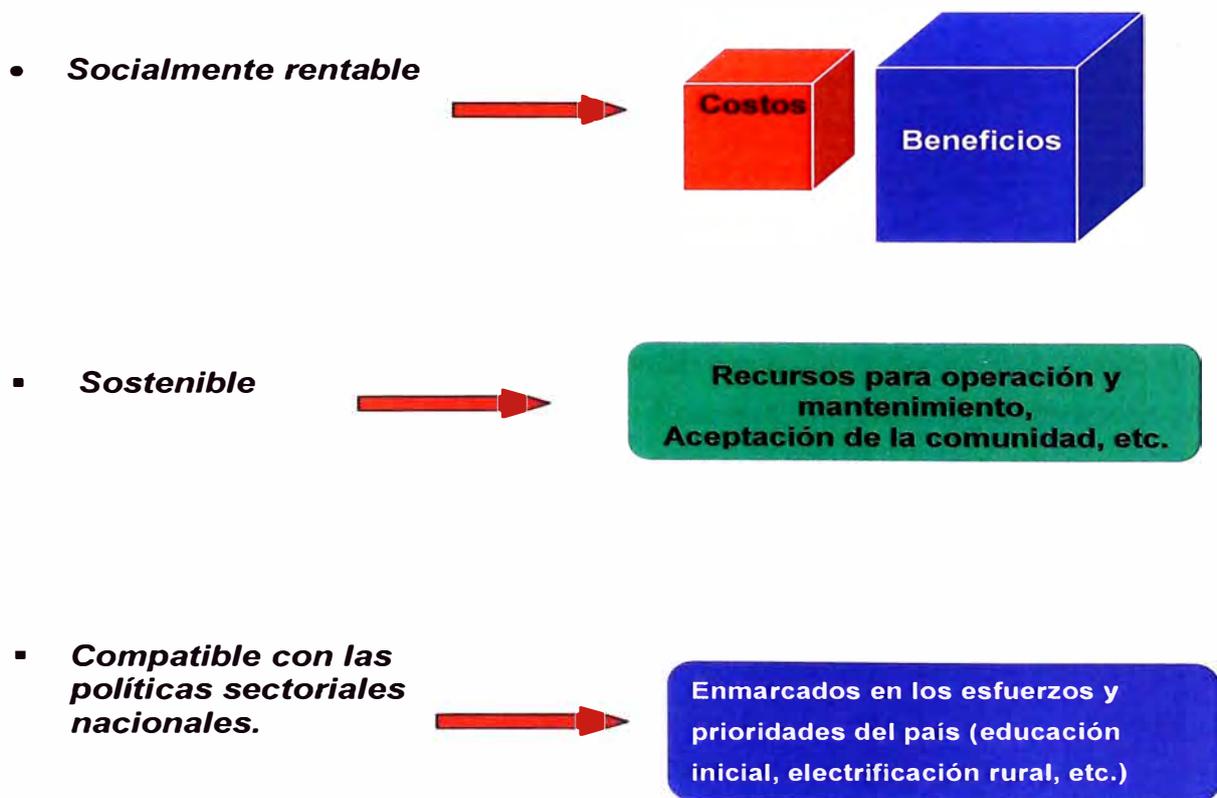


Figura 7.4 Esquema de los requisitos de un proyecto viable

El catastro hoy en día resulta ser un proyecto rechazado y postergado muchas veces por los municipios, inclusive a pesar de ser comprobablemente viable. Generalmente las limitantes vienen por el elevado costo, que trae consigo la fase de ejecución del catastro. Se suma a esto que los resultados no son visibles físicamente, y por más que posteriormente sean evidentes, la población generalmente rechaza la idea, por la ausencia de una cultura cívica de catastro.

Y porque se siente la ausencia del gobierno local en las necesidades básicas de la población, por falta de eficiencia en los procesos municipales.

Principales características del proyecto de plan piloto de catastro

La producción catastral fue del 56.76 % puesto que no se logro encuestar en su totalidad todas la unidades catastrales, quedando sin encuestar el 43.24% de unidades catastrales. Ver Tabla 7.1

Tabla 7.1 Porcentaje de producción catastral en el plan piloto

	Cantidad	Porcentaje
LOTES EXAMINADOS	886	43.24 %
LOTES MEDIDOS	1163	56.76 %
TOTAL	2049	100.00 %

Por otra parte se debe mencionar que a pesar de no haber llegado a encuestarse la totalidad de predios. Se pudo tomar un registro fotográfico digital del 100% de las fachadas de los lotes. Con este registro fotográfico se pudo obtener características adicionales de los lotes, inclusive de los lotes que no se lograron encuestar. Así también se pudieron comparar las encuestas de campo, con la imagen real de la fachada del lote.

Donde se puede notar que las características más importantes obtenidas por este método son: el material predominante de la construcción, estado de conservación, uso del suelo, altura de edificación y condición del predio.

De esta manera se pudo obtener las cantidades de impuesto predial que cada unidad catastral debería de pagar. Donde este cálculo se realizó al 100% de los lotes encuestados y no encuestados. De esta manera se obtuvo que el potencial de recaudación del distrito ascendía a la suma de S/. 220,202.837 Nuevos Soles anuales, de los cuales solo se recaudaban el 15% aproximadamente según datos de la municipalidad.

Ingreso por impuesto predial = S/. 220,202.837

Por otra parte debemos hacer mención a los datos obtenidos sobre el uso del suelo en el distrito, que se distribuye en porcentaje del siguiente modo: Ver Figura 7.5

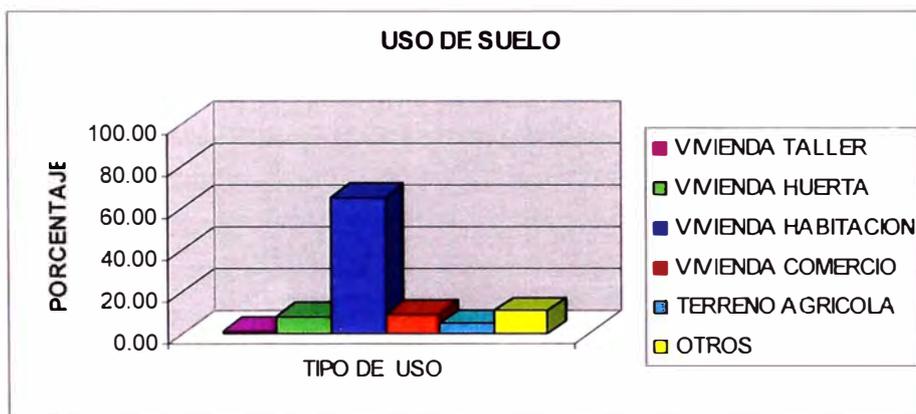


Figura 7.5 Porcentaje del uso de suelo por tipo

Donde:

Tabla 7.2 Cantidad de viviendas según su uso de suelo

Uso del predio	Cantidad	Porcentaje
Vivienda taller	25	1.22 %
Vivienda huerta	169	8.25 %
Vivienda Habitación	1338	65.30 %
Vivienda comercio	190	9.27 %
Terreno agrícola	105	5.12 %
otros	222	10.83 %
Total	2049	100.00 %

De los gráficos y cuadros podemos notar que un 65.30% de las unidades catastrales son viviendas habitación de uso familiar, luego en marcado menor porcentaje 9.27% corresponde a vivienda comercio, el 8.25% a vivienda huerta, 1.22 vivienda taller, el 5.12% a terreno agrícola con proyección de vivienda urbana y el restante 10.83% con otros fines. Ver Tabla 7.2.

Se puede notar claramente la marcada tendencia al uso de vivienda habitación, por lo que podemos deducir la poca existencia de comercio en la zona. Caracterizándose básicamente por una zona de residencia sin movimiento comercial importante en su toda su amplitud.

También debemos mencionar la tendencia que tienen las diferentes alturas de edificación en toda el área urbana, que se distribuyen en porcentaje del siguiente modo. Ver Figura 7.6

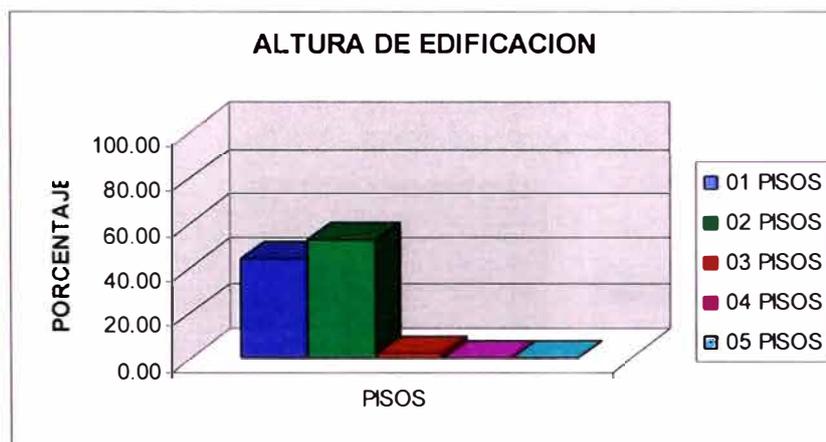


Figura 7.6 Porcentajes de alturas de edificaciones según número de pisos

Donde:

Tabla 7.3 Cantidad de viviendas según número de pisos

Pisos	Cantidad	Porcentaje
1	908	44.31 %
2	1087	53.05 %
3	50	2.44 %
4	3	0.15 %
5	1	0.05 %
Total	2049	100.00 %

Del siguiente cuadro podemos deducir que básicamente la distribución de alturas, se limita a edificaciones de 01 a 02 pisos, donde sólo existen 50 edificaciones de 3 pisos, 3 de cuatro pisos y 1 de cinco pisos. Ver Tabla 7.3

Se induce finalmente que en el distrito no existen preponderantemente edificaciones de altura, y es una tendencia que concuerda con el uso del suelo que es preferentemente vivienda habitación generalmente de 01 a 02 pisos.

El área urbana de estudio, corresponde a la parte sierra del Perú, donde tradicionalmente las construcciones de viviendas, se realizan con materiales como el adobe. Según esto del siguiente cuadro podremos sacar algunas conclusiones al respecto. Ver figura 7.7.

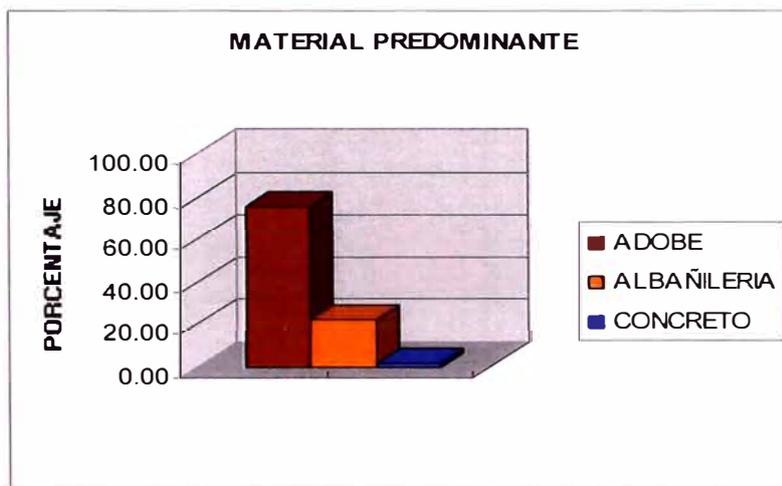


Figura 7.7 Porcentaje de viviendas según el material empleado en su construcción

Donde:

Tabla 7.4 Cantidad de viviendas según tipo de materiales

Tipo	Cantidad	Porcentaje
Adobe	1557	75.99 %
Albañilería	459	22.40 %
Concreto	33	1.61 %
Total	2049	100.00 %

Del cuadro vemos que el 75.99% de las viviendas son construidas de adobe, luego el 22.40% es de albañilería y un 1.63% de concreto como placas y otros métodos relacionados. Vemos pues que el material predominante es el adobe y también se puede notar que el 22.40% es de albañilería. Donde se puede apreciar que comienzan a realizarse construcciones de albañilería, como nuevas prácticas constructivas. Ver Tabla 7.4.

Respecto al estado de conservación de los predios, contamos con la siguiente distribución. Ver Figura 7.8.

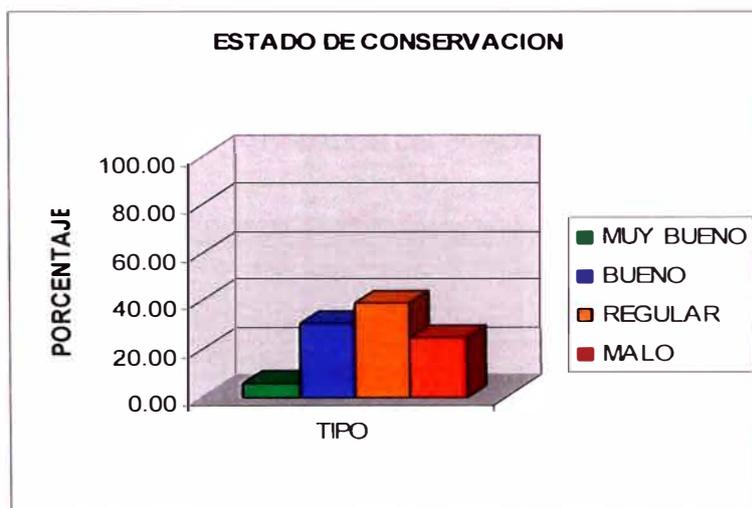


Figura 7.8 Porcentajes de los estados de conservación de predios

Donde:

Tabla 7.5 Distribución de la cantidad de predios según su estado de conservación

Tipo	cantidad	porcentaje
Muy bueno	112	5.47 %
Bueno	631	30.80 %
Regular	795	38.80 %
Malo	511	24.94 %
Total	2049	100.00 %

De los datos expuesto podemos notar que el 5.47% están en condiciones muy buenas, el 30.80% en buenas condiciones, 38.80% en regular condición y el 24.94% en malas condiciones. De donde podemos concluir que el 75.07 % de los lotes están en condiciones favorables para la habitabilidad. Ver Tabla 7.5

Acerca de la condición del predio, haremos referencia a los siguientes puntos: predios en construcción, construidos, simplemente cercados, en ruinas y otros. Donde evaluaremos según porcentajes como se aprecian en la Figura 7.9

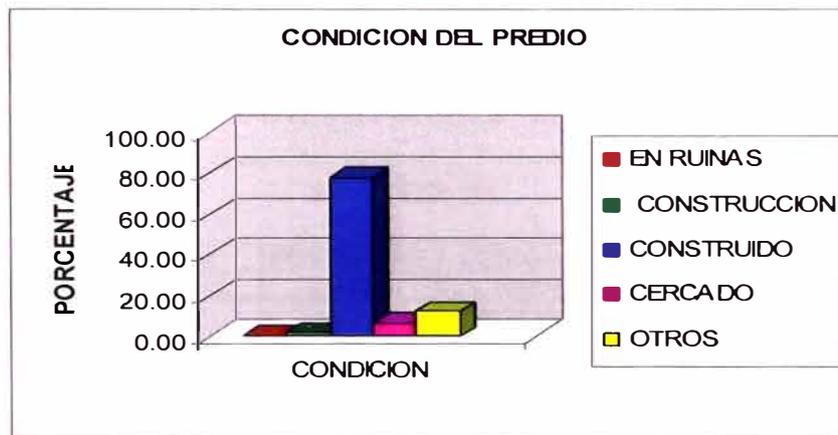


Figura 7.9 Evaluación en porcentajes de las condiciones constructivas de los predios

Donde:

Tabla 7.6 Cantidad de predios según su estado de construcción

Condición del predio	Cantidad	Porcentaje
En ruinas	12	0.59 %
En construcción	45	2.20 %
Construido	1602	78.18 %
Cercado	135	6.59 %
otros	255	12.45 %
Total	2049	100.00 %

De acá se resalta que el 78.18% de los predios se encuentran construidos en su totalidad, el 2.20% se encuentran en construcción, 6.59% solo se encuentran cercados y existen alrededor del 12.45% en otras condiciones, que pueden ser terrenos de transición urbana, deshabitado entre otros.

De acá se concluye que la mayor parte de las construcciones están acabadas en su totalidad lo que hace notar con un área urbana con construcción de edades avanzadas. Ver cuadro 7.6.

Detalle de Distribución de Sectores, Manzanas y Lotes

Las siguientes tablas muestran la distribución de los 7 sectores del área urbana catastrada y la cantidad de manzanas que cada uno posee. También indica el número de lotes por manzanas. Así como el rango de codificación de los lotes en cada manzana.

Tabla 7.7 Distribución de la cantidad de lotes del sector 01 por manzanas y códigos

SECTOR 01

CODIGO MANZANA	NUMERO DE LOTES	CODIGO DE INICIO	CODIGO DE FINAL
COD-01	20	160100101	160100120
COD-02	21	160100201	160100221
COD-03	22	160100301	160100322
COD-04	21	160100401	160100421
COD-05	10	160100501	160100510
COD-06	15	160100601	160100615
COD-07	20	160100701	160100720
COD-08	34	160100801	160100834
COD-09	41	160100901	160100941
COD-10	19	160101001	160101019
COD-11	26	160101101	160101126
COD-12	4	160101201	160101204
COD-13	17	160101301	160101317
COD-14	25	160101401	160101425
COD-15	18	160101501	160101518
COD-16	43	160101601	160101643
COD-17	21	160101701	160101721
COD-18	26	160101801	160101826
COD-19	27	160101901	160101927
COD-20	22	160102001	160102022
COD-21	30	160102101	160102130
COD-22	8	160102201	160102208
COD-23	20	160102301	160102320
COD-24	14	160102401	160102414
COD-25	19	160102501	160102519
COD-26	18	160102601	160102618
COD-27	1	160102701	160102701
COD-28	11	160102801	160102811
COD-29	14	160102901	160102914
COD-30	13	160103001	160103013
COD-31	14	160103101	160103114
COD-32	19	160103201	160103219
COD-33	44	160103301	160103344
COD-34	21	160103401	160103421

Total de Lotes 698

Área Total del Sector 318305.7 m²

La Tabla 7.7 corresponde al Sector 01, el cual cuenta con 34 manzanas, que agrupan un total de 698 lotes, en una área de 318305.7 m²

El Sector 02 cuenta con 17 manzanas que contienen 310 lotes en un área de 837768.11 m². Esta representa un área grande de extensión puesto que ocupa también parte del área de transición urbana compuesta por extensiones importantes de tierras de cultivo. Ver Tabla 7.8

Tabla 7.8 Distribución de la cantidad de lotes del sector 02 por manzanas y códigos

SECTOR 02

CODIGO MANZANA	NUMERO DE LOTES	CODIGO DE INICIO	CODIGO DE FINAL
COD-01	27	160200101	160200127
COD-02	19	160200201	160200219
COD-03	30	160200301	160200330
COD-04	3	160200401	160200403
COD-05	2	160200501	160200502
COD-06	2	160200601	160200602
COD-07	4	160200701	160200704
COD-08	20	160200801	160200820
COD-09	4	160200901	160200904
COD-10	34	160201001	160201034
COD-11	22	160201101	160201122
COD-12	12	160201201	160201212
COD-13	22	160201301	160201322
COD-14	10	160201401	160201410
COD-15	32	160201501	160201532
COD-16	32	160201601	160201632
COD-17	35	160201701	160201735

Total de Lotes 310

Área Total del Sector 837768.11 m²

El Sector 03 está conformado por 24 manzanas, que agrupan 505 lotes en una extensión de 694024.34 m². Presenta una importante área de transición urbana con similares características del Sector 02. Ver Tabla 7.9

Tabla 7.9 Distribución de la cantidad de lotes del sector 03 por manzanas y códigos**SECTOR 03**

CODIGO MANZANA	NUMERO DE LOTES	CODIGO DE INICIO	CODIGO DE FINAL
COD-01	25	160300101	160300125
COD-02	25	160300201	160300225
COD-03	17	160300301	160300317
COD-04	14	160300401	160300414
COD-05	13	160300501	160300513
COD-06	13	160300601	160300613
COD-07	17	160300701	160300717
COD-08	22	160300801	160300822
COD-09	30	160300901	160300930
COD-10	20	160301001	160301020
COD-11	47	160301101	160301147
COD-12	37	160301201	160301237
COD-13	31	160301301	160301331
COD-14	34	160301401	160301434
COD-15	16	160301501	160301516
COD-16	42	160301601	160301642
COD-17	1	160301701	160301701
COD-18	2	160301801	160301802
COD-19	2	160301901	160301902
COD-20	40	160302001	160302040
COD-21	16	160302101	160302116
COD-22	18	160302201	160302218
COD-23	13	160302301	160302313
COD-24	10	160302401	160302410

Total de Lotes 505

Área Total del Sector 694024.34 m²

El Sector 04 está conformado por 8 manzanas, que contienen 148 lotes con una extensión de 145028.07 m² Representa la zona más caótica del sector urbano, donde se carece totalmente de proporciones urbanas de calles y manzanas. Ver Tabla 7.8

Tabla 7.10 Distribución de la cantidad de lotes del sector 04 por manzanas y códigos**SECTOR 04**

CODIGO MANZANA	NUMERO DE LOTES	CODIGO DE INICIO	CODIGO DE FINAL
COD-01	10	160400101	160400110
COD-02	8	160400201	160400208
COD-03	3	160400301	160400303
COD-04	9	160400401	160400409
COD-05	5	160400501	160400505
COD-06	51	160400601	160400651
COD-07	25	160400701	160400725
COD-08	37	160400801	160400837

Total de Lotes 148

Área Total del Sector 145028.07 m²

El Sector 05 cuenta con 02 manzanas catastradas, que incluyen 144 lotes, abarcando una área de 279292.84 m². Correspondiente a un área de transición urbana. Ver Tabla 7.9

Tabla 7.11 Distribución de la cantidad de lotes del sector 05 por manzanas y códigos**SECTOR 05**

CODIGO MANZANA	NUMERO DE LOTES	CODIGO DE INICIO	CODIGO DE FINAL
COD-01	69	160500101	160500169
COD-02	75	160500201	160500275

Total de Lotes 144

Área Total del Sector 279292.84 m²

El Sector 06 consta de 03 manzanas catastradas, con un total de 43 lotes. Cuenta con un área de importante extensión, donde la mayor parte del área es ocupada por zonas de cultivo. Ver Tabla 7.9

Tabla 7.12 Distribución de la cantidad de lotes del sector 06 por manzanas y códigos**SECTOR 06**

CODIGO MANZANA	NUMERO DE LOTES	CODIGO DE INICIO	CODIGO DE FINAL
COD-01	11	160600101	160600111
COD-02	16	160600201	160600216
COD-03	16	160600301	160600316

Total de Lotes 43
Área Total del Sector 227495.87 m²

El Sector 07 cuenta con 06 manzanas, que contienen 167 lotes catastrados. Abarcando una área de 878030.71 m². Este sector está ubicado también en un área de transición urbana y representa el sector con las mejores condiciones para el desarrollo urbano. Al contar con buen clima amplias extensiones planas y vegetación abundante de frutales entre otras condiciones de habitabilidad. Ver Tabla 7.10

Tabla 7.13 Distribución de la cantidad de lotes del sector 07 por manzanas y códigos**SECTOR 07**

CODIGO MANZANA	NUMERO DE LOTES	CODIGO DE INICIO	CODIGO DE FINAL
COD-01	41	160200101	160200141
COD-02	17	160200201	160200217
COD-03	19	160200301	160200319
COD-04	24	160200401	160200424
COD-05	8	160200501	160200508
COD-06	58	160200601	160200658

Total de Lotes 167
Área Total del Sector 878030.71 m²

CAPÍTULO VIII

DESARROLLO APLICATIVO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (SIG) Y SENSORES REMOTOS.

Se mencionó en capítulos anteriores la tecnología del catastro multifinalitario. Así como también de su plataforma, que vendría a ser el Sistema de Información Geográfica (SIG). El cual se describió anteriormente, como un sistema que hace interactuar de manera productiva, diferentes recursos como son: Humano, Software, Hardware, Datos y Procedimientos.

También se mencionaron, los 05 componentes esenciales del catastro. Y en otros capítulos, se habló de la metodología, que se usó en la recopilación, de los datos catastrales de campo. Así como de los procedimientos, para obtener archivos digitales, de estos datos mencionados. Y finalmente se mencionó la producción de planos temáticos de diagnóstico y el análisis de los mismos.

Podemos notar que, las partes de este rompecabezas de la tecnología del catastro multifinalitario son muchas. Pero también se menciona, que la solución de este rompecabezas, es la potencia de los sistemas de información geográfica que luego de interactuar, enlazarse e integrar todas las piezas de este rompecabezas, se convertirá en el Sistema de Información Catastral.

Un complemento que multiplica la potencia del catastro multifinalitario es el estudio de la tecnología de los sensores remotos, aplicado a las imágenes satelitales. Todas éstas de diferente producción en el mercado, de diversas, bandas y resoluciones, que llevan dentro de sí, su propio mensaje del espectro electromagnético (EEM) que captan los sensores. El uso de estas nuevas tecnologías para fines catastrales esta en función al tratamiento de las imágenes satelitales, que producen información complementaria actualizada visible y no visible. De este modo encontraremos los índices de vegetación de la zona en estudio, mediante el aprovechamiento de la imagen satelital Quickbird adquirida, que complementara el levantamiento catastral de lotes en zonas de regular vegetación como es el caso.

8.1- Aprovechamiento de la generación de tablas y base de datos del Sistema "SEPA TALAVERA"

El aprovechamiento de la información digital generada a partir de las hojas de encuesta comienza con el ingreso ordenado de la información de las unidades catastrales a través del sistema SEPAC-TALAVERA, que es un sistema facilitador que ordena la entrada de datos en sus respectivas tablas. Toda esta información se almacena en el Sistema de Administración de Base de Datos Access. Donde posteriormente será aprovechada como banco de datos alfanuméricos del sistema de información catastral y producción de planos temáticos y reportes catastrales, teniendo en cuenta los siguientes pasos: Ver Figura 8.1.A

- ✓ Selección de la información de tablas y base de datos a utilizar en la producción de planos temáticos.
- ✓ Vinculación de la información de tablas y base de datos con el código catastral de referencia
- ✓ Exportación de tablas aprovechable al sistema de información catastral

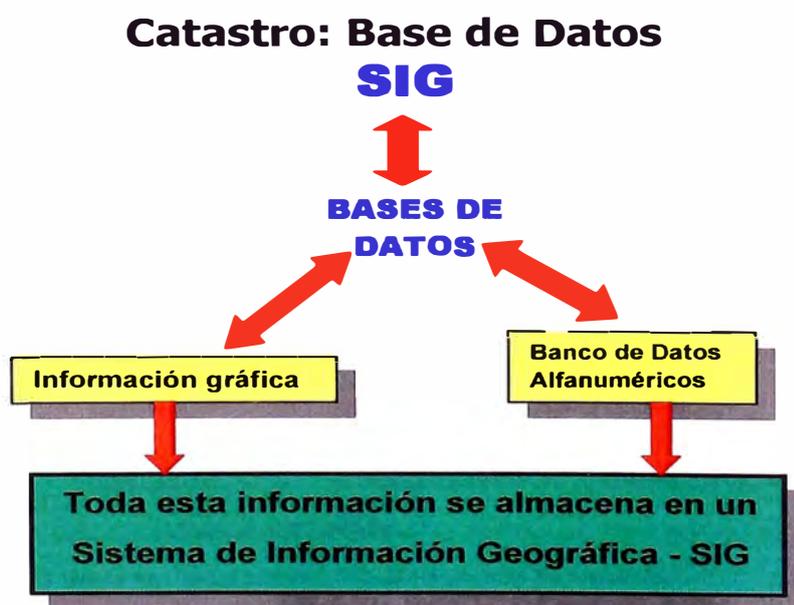


Figura 8.1.A Esquema básico de la integración de elementos alfanuméricos e información gráfica en un SIG

8.2- Integración de Planos, Base de Datos y Fotografías Digitales en el Programa **Arc-GIS**.

Una vez que contamos con los registros digitales de Planos, Base de datos y Fotografías Digitales de los predios, la integración y enlace se produce a través de los Códigos Catastrales de cada unidad. Que permiten enlazar estos tres elementos mencionados. Todo esto se produce en el programa Arc-GIS.

El software contiene herramientas usadas para ensamblar las tablas de información. El ensamblar implica añadir los artículos (campos) de una tabla a los de otra, a través de una cualidad común entre ambas tablas (ejemplo: código único catastral). Este procedimiento de ensamblado se utiliza generalmente para unir cualidades de múltiples tablas, pero también realiza la importante función de unir indirectamente las características geométricas de las mismas tablas ensambladas de esta forma. Donde finalmente se integran los planos, bases de datos y fotografías digitales de lotes.

Para ensamblar las tablas correctamente, es mejor trabajar con una relación, por cada cualidad del artículo, de esta forma se relaciona en forma única. Estas relaciones descritas, se aprecian en las tablas de la Figura 8.1.B. Donde se puede observar que la columna enlace es la NUM y ella relaciona la tabla de salida integrada.

INPUT TABLE			JOIN TABLE			OUTPUT TABLE			
ID	NUM	CHAR	ID	NUM	COLOR	ID	NUM	CHAR	COLOR
1	10	A	1	5	blue	1	10	A	green
2	15	B	2	10	green	2	15	B	yellow
3	20	C	3	15	yellow	3	20	C	red
4	25	D	4	20	red	4	25	D	
5	30	E	5	30	black	5	30	E	black
6	35	F	6	35	grey	6	35	F	grey



Related Fields

Figura 8.1.B Relación entre tablas y la tabla producto de ensamble

A continuación describiremos un ejemplo de enlace de tablas relacionadas con su respectiva referencia geométrica. Se tiene una capa donde cada polígono se clasifica según el tipo de uso de suelo. La tabla de cualidades de la mencionada capa almacena un código de uso de suelo; otra tabla separada almacena la descripción completa de cada tipo de uso de suelo. Ensamblando estas dos tablas que se muestran en la Figura 8.1.C se establece una relación compuesta de mayor riqueza de información. La tabla de las cualidades queda ensamblada con la tabla de descripciones de uso de suelo. Entonces como característica particular apreciaremos que también el texto de la leyenda será más descriptivo en la generación del respectivo mapa.

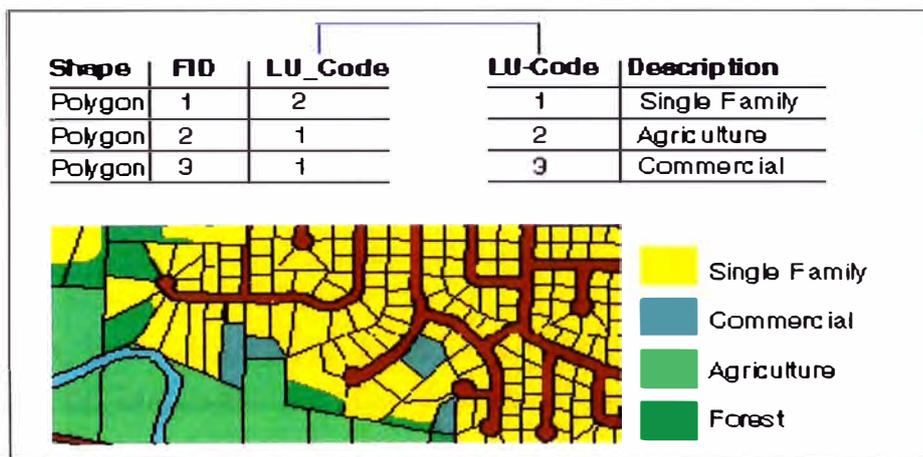


Figura 8.1.C Relación entre tablas y su referencia geométrica

De esta manera para la presente investigación, se puede apreciar el entorno del software Arc-GIS en la Figura 8.2, donde quedan definidas dos características marcadas, una representada mediante la tabla de atributos compuesta de filas y columnas provistas de datos alfanuméricos y por otro lado la referencia gráfica. Representada por polígonos, que a su vez nos simbolizan los linderos de predios.

Se debe mencionar que cada predio representado por un polígono, consta de una fila de datos de múltiples columnas, guardando en cada columna diferente tipo de información relacionada con su polígono (tipo de predio, condición de predio, propietario, área, número de pisos, estado de conservación, entre otras).

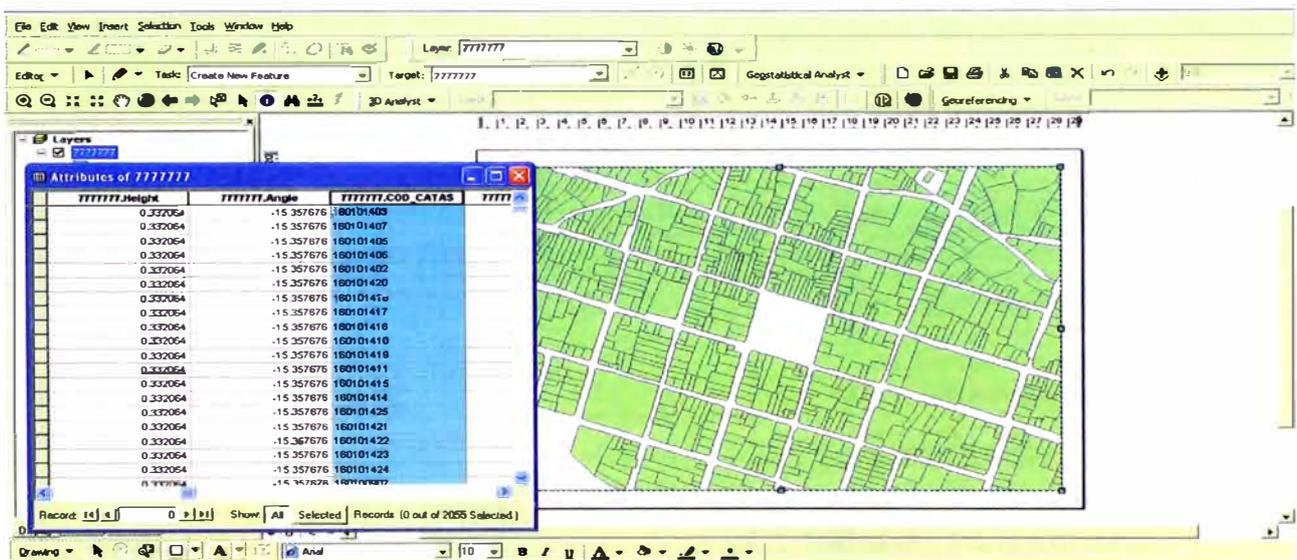


Figura 8.2 Tabla alfanumérica y parte gráfica de un SIG

Por otro lado, para desarrollar la labor de relacionar los diferentes tipos de información. Se requieren de pasos previos y formas de tratamiento de los diferentes tipos de datos con los que se cuenta, que pueden ser: la información de planos, bases de datos y fotos digitales entre otras.

De todo esto podemos, realizar un diagrama que muestre los pasos básicos, para desarrollar dicha integración (Figura 8.3)

Integración de Planos, Datos y Fotos Digitales

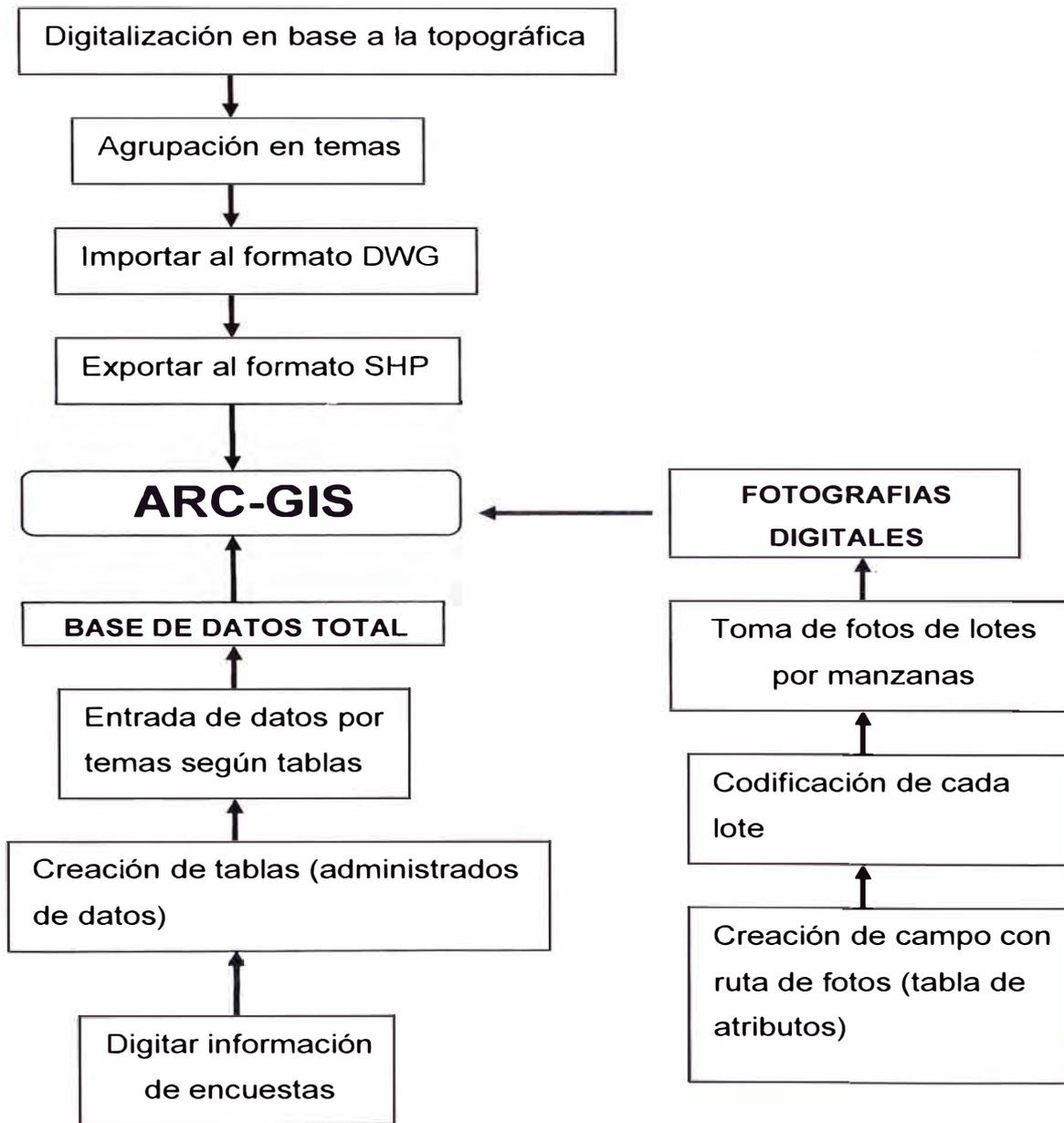


Figura 8.3 Esquema de integración de los diferentes tipos de datos

De esta forma al relacionar convenientemente, los procedimientos antes mencionados, producimos reportes como se muestran en la Figura 8.4. Donde se identifica la imagen de la fachada de un predio, que cuenta con su información particular, extraída de las encuestas de campo. Adicionalmente cuenta con sus linderos georeferenciados, representados en los mapas. De esta manera básica se explica la dinámica de los datos manejados mediante un SIG.

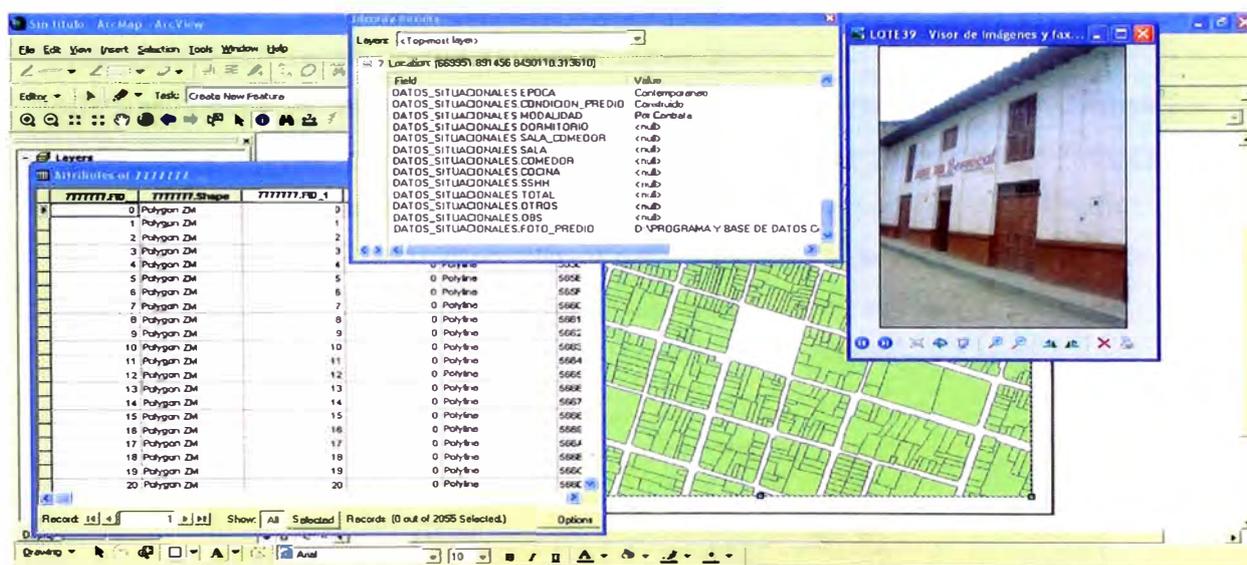


Figura 8.4 Esquema de integración de planos, encuestas y fotografías de fachada de lotes

8.3- Generación de Planos Temáticos basados en la Información de Campo.

Mediante el Sistema Computarizado SIG podemos almacenar y manejar información relacionada con características geográficas.

Con un SIG se puede desplegar en el monitor de la computadora toda la información relevante de un área en particular. Además, el sistema puede tener acceso a planos con los datos necesarios representados gráficamente, tal vez empleando diferentes colores. La totalidad o parte de los datos de un plano se pueden sobreponer para examinar diferentes conjuntos de datos de manera simultánea.

Si un poblado cuenta con un buen SIG, el tiempo para obtener la información que se necesita en la planeación de nueva infraestructura se reduce a unas horas como máximo.

El término de sobreposición temática es de uso común en un SIG, donde la palabra temática significa relativo o consistente en un tema o temas.

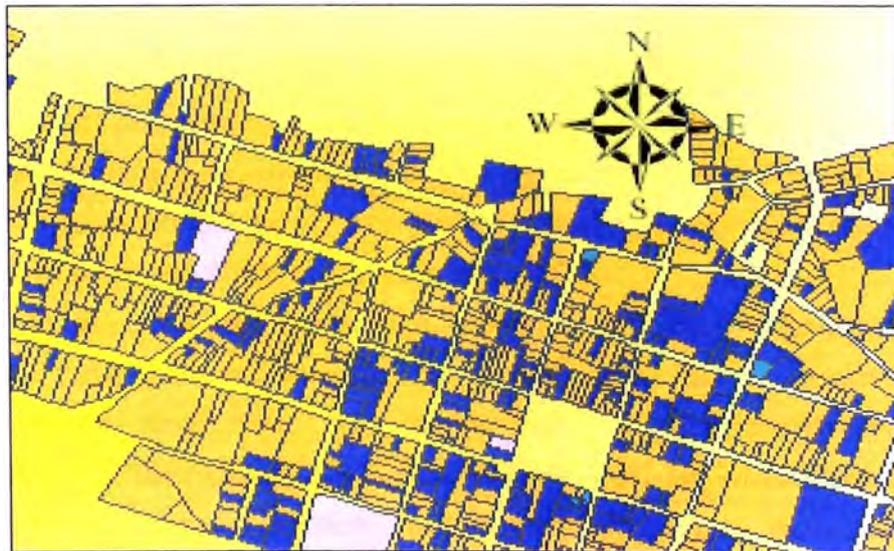


Figura 8.5 Representación de un plano temático donde cada color representa una particularidad

8.4- Criterio para el Desarrollo e Implementación de un Sistema de Información Catastral (SIC).

Debemos tener presente que el desarrollo del SIC consiste en reducir el tiempo y dinero que se consume en actividades de manejo, registro e investigación de las montañas de datos relacionados con las características del terreno gráficas y de encuestas catastrales.

De manera que el desarrollo del SIG toma datos y los transforma, mediante la sobreposiciones y diversos cálculos analíticos, en informaciones nuevas que facilitan la toma de decisiones. Es muy importante entender que el SIG no se diseña para resolver uno o dos propósitos específicos. Un SIG es una herramienta general para la solución de problemas. No se sabe cual será su aplicación el próximo año o aún la próxima semana. Servirá para planear un colector de drenaje, un aeropuerto, un campo de fútbol, un centro comercial, un parque, un zoológico, un sistema de transporte entre otras cosas.

En un proyecto SIG participan muchos campos o disciplinas diferentes, como la cartografía, la geografía, la ingeniería civil, las ciencias de la informática, la ingeniería ambiental, la planeación de uso de terrenos, la topografía, la fotogrametría, la geodesia, la percepción remota y muchas otras.

La eficacia en el resultado de la actuación de esa realidad plural y compleja que es el desarrollo y la implementación del sistema de información catastral (SIC), hace que la cooperación entre ellas resulte un principio activo, no sólo deseable, sino indispensable a su funcionamiento.

Por otro lado el éxito del desarrollo e implementación de un sistema de información catastral, depende fundamentalmente, que se cuente con todas su partes bien definidas. Así como de un planeamiento para su implementación y funcionamiento, que cuente con un presupuesto definido, para solventar los considerables gastos iniciales. En la adecuación de un ambiente de trabajo, en la compra de la licencia del software que se aplicará; así como las computadoras, con los requerimientos mínimos, para el funcionamiento de SIC.

Adicionalmente el recurso humano debe ser capacitado para asumir las funciones de puesta en marcha de la oficina. Así como de la labor de actualización y retroalimentación del SIC, ver Figura 8.6.

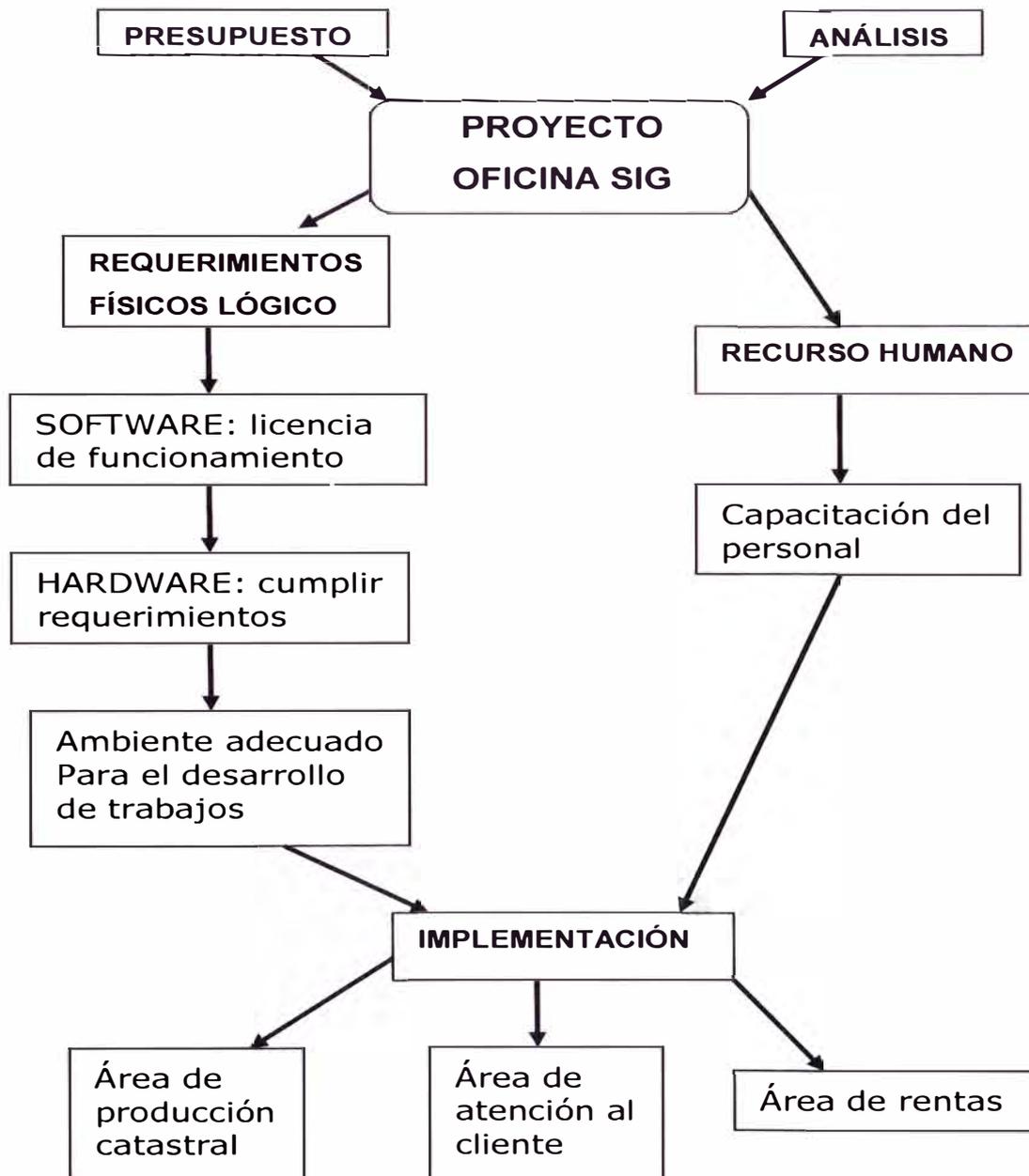


Figura 8.6 Esquema del desarrollo de la implementación de una oficina SIG en una municipalidad

8.5- Uso de los Sensores Remotos, para la Obtención de las Principales Características del Distrito

Debemos especificar que los sensores remotos permiten captar información acerca de un objeto, sin estar en contacto físico directo con éste.

El proceso de obtener información de objetos de esta manera ha mostrado evolución en forma proporcional con el avance tecnológico como se muestra en la Figura 8.7.



Figura 8.7 Evolución de los Sensores Remotos (Emilio Chuvieco)

PRODUCCIÓN DE INFORMACIÓN MEDIANTE SENSORES LOCALIZADOS A BORDO DE SATÉLITES

La obtención de información a través de sensores localizados a bordo de satélites se relaciona directamente con el espectro electromagnético. Donde existe una zona de dominio dentro de todo el espectro electromagnético, que es exclusivamente donde los sensores remotos actúan y recopilan información en bandas. Ver Figura 8.8.



Figura 8.8 Espectro electromagnético y alcance actual de los sensores remotos

La luz visible es solo una de las muchas formas de energía electromagnética. Así las ondas de radio, calor, los rayos ultravioleta o los Rayos X son formas comunes. Todos estos tipos de energía radian de acuerdo a la teoría básica de ondas. Ver Ecuación 8.1

$$c = \nu \lambda \quad \text{Ecuación 8.1}$$

Donde c viene a ser la velocidad de la luz 3×10^8 m/s, ν es la frecuencia de onda y λ es la longitud de onda, que están inversamente relacionados.

Donde la fuente de energía para la teledetección por medio de los sensores remotos pasivos u ópticos es la luz del sol. Que se aprovecha en la región espectral visible e infrarroja principalmente, para el desarrollo de las técnicas de teledetección.

También es de suma importancia mencionar las características de la emitancia radiativa, teoría fundamental del trabajo con imágenes satelitales, que se relaciona directamente con la teoría del electromagnetismo de Máx. Planck para el cuerpo negro. Debemos considerar adicionalmente que esta ley supone que el cuerpo que emite se comporta como un cuerpo negro, que es un radiador especial que emite toda la energía que absorbe. Donde se cumple la siguiente ecuación. Ver ecuación 8.2

$$M_{\lambda} = \frac{2\pi hc^2}{\lambda^5 (e^{(hc/\lambda kT)} - 1)} \quad \text{Ec. 8.2}$$

Donde:

M: emitancia radiativa ($\text{W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \mu\text{m}^{-1}$)

h: constante de Planck ($6,626 \times 10^{-34} \text{ W s}^2$)

k: constante Boltzmann ($1.38 \times 10^{-23} \text{ W s}^2 \text{ K}^{-1}$)

c: velocidad de la luz

λ : longitud de onda

T: temperatura absoluta de un cuerpo negro (en Kelvin)

Misiones Espaciales Actuales

Programa de los Estados Unidos:

LANDSAT: Producción de imágenes multi-espectrales con el fin de comprensión de los cultivos, los suelos, los minerales, el crecimiento urbano y muchos otros procesos y características terrestres.

QUICKBIRD: Produce imágenes pancromáticas con una resolución de 0.6 metros y multiespectrales de 2,4 m de resolución. En este contexto, Edificios, carreteras, puentes y otros detalles de infraestructura, se pueden observar y analizar en gran detalle. Según esto las imágenes Quickbird son ampliamente utilizadas en catastros.

Uso de los Sensores Remotos

El uso de los sensores remotos va a permitir la obtención de características generalmente no visibles por el ojo humano. Por lo cual representa un medio adicional para la obtención de información particular. Donde los sensores remotos vendrían a ser los instrumentos que hacen posible el desarrollo de la tecnología de la teledetección, siendo la materia prima las imágenes satelitales con la información de sus bandas.

Simulación Infrarroja para la vegetación del distrito

Near Infrared (Band 4), Red (Band 3), Green (Band 2)

En el siguiente análisis de vegetación, la clorofila absorbe energía fuertemente en las bandas centradas en el 0.4 y 0.67 μm que corresponde a las bandas del azul y rojo respectivamente. Mientras que en la banda centrada en 0.54 μm recibe gran reflectividad correspondiente al verde, es por ello que nuestros ojos perciben la vegetación sana como verde.

Al llegar al infrarrojo cercano la reflectividad de la vegetación sana aumenta drásticamente. La región de 0.7 a 1.3 μm refleja entre el 40 a 50% la energía incidente. La reflectividad en la región 0.7 a 1.3 μm se debe a la estructura interna de los tipos de vegetación y como son tan variados, aunque visiblemente parezcan iguales se pueden diferenciar. Ver Figura 8.9

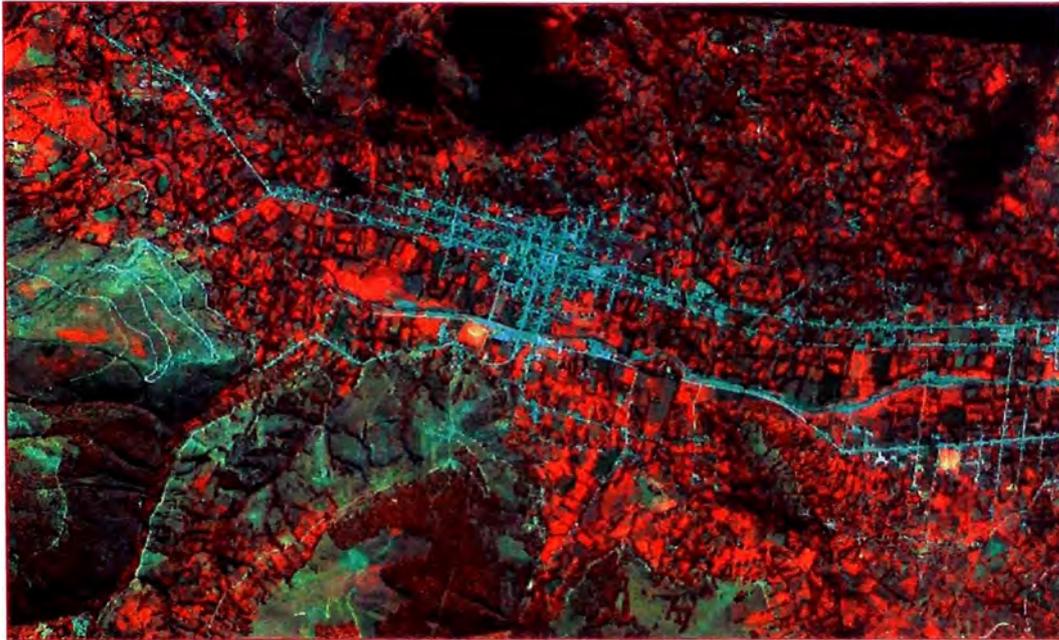


Figura 8.9 Esquema general del área urbana, vista en combinación seudo color infrarroja

De todo esto podemos mencionar, que analizar la vegetación desde la banda infrarroja, nos va proporcionar datos más diferenciados con respecto al análisis en la región visible. También debemos mencionar que el indicador que nos permite saber si la vegetación es sana o no, es básicamente el contenido de clorofila de la planta en análisis, que proporciona la diferencias de colores en las bandas pertenecientes a la región visible y la región infrarroja cercana. Ver Figura 8.10



Figura 8.10 Acercamiento al área urbana muestra diferentes tonalidades de rojo

En el análisis de las dos imágenes inferiores, podemos distinguir la distribución de las diferentes tonalidades de rojos, que nos van a expresar los terrenos que ya fueron cosechados con respecto a los terrenos que aun mantienen la vegetación en flor, notándose rojos intensos en éstas.

Se debe mencionar que la imagen Quickbird, que se analiza cuenta con 04 bandas de análisis y fue tomada en el mes de marzo del 2006. Fecha recientemente posterior a la cosecha del maíz. Es por ello que existen zonas agrícolas con rojos opacos, que se pueden interpretar como áreas cosechadas. Que se caracterizan por poseer vegetación muerta con poca presencia de clorofila. Ver Figura 8.11 y 8.12

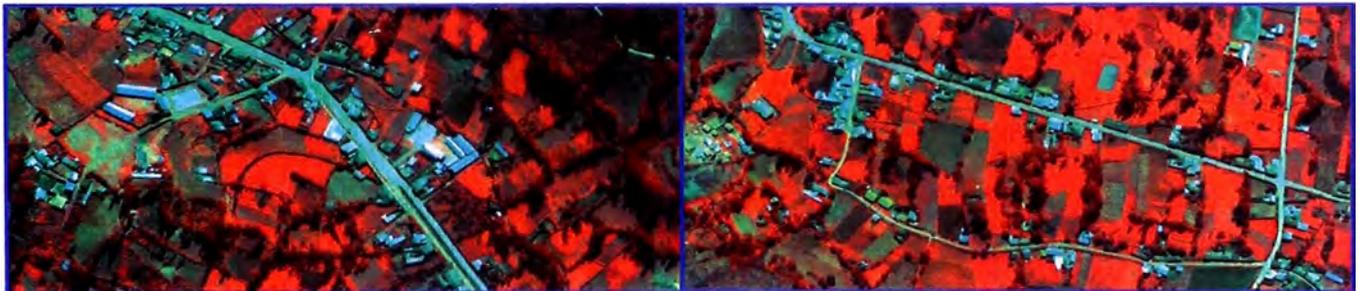


Figura 8.11 Zona de transición urbana Chihuampata

Figura 8.12 Zona de transición urbana Aranjuez

8.5.1- Uso de la Imágenes de baja Resolución

Las imágenes de baja resolución se caracterizan por poseer precisiones del orden de los 100 metros a mayores. Lo que se interpreta como longitud de píxel de imagen igual a 100 metros a mayores. Debido a esto podemos decir en forma práctica, que en estas imágenes solo son visibles objetos, que sean mayores a 100 metros de longitud.

Una de las ventajas de estas imágenes radica, en las grandes extensiones que pueden abarcar, brindando de esta manera áreas importantes por analizar, para fines de investigación atmosférica, clima, y fenómenos naturales a gran escala en general.

8.5.2-Uso de las Imágenes de Mediana Resolución

Las imágenes de mediana resolución se caracterizan por poseer precisiones del orden de 30 metros o menos. Lo que se interpreta como longitud de píxel de imagen igual a 30 metros. Debido a esto podemos decir en forma práctica, que en estas imágenes solo son visibles objetos, que sean mayores a 30 metros de longitud.

Una de las ventajas de estas imágenes radica, en las extensiones particulares que pueden abarcar, brindando de esta manera áreas importantes por analizar, en la que destacan el estudio de límites distritales, provinciales y regionales, así como áreas y longitudes de cuencas, longitudes de ríos, extensiones de bosques, áreas de influencias con entre pueblos y ciudades, además de otras posibles características del entorno a estudiar.

En la Figura 8.3 se puede apreciar la zona de estudio dentro de un rectángulo de color rojo, que ubicamos como nuestra zona de estudio. Que se encuentra contigua a la provincia de Andahuaylas, al sur-este ubicamos el aeropuerto de Andahuaylas en la marca azul, al nor-este la laguna de Pacucha de color negro intenso. También se puede distinguir quebradas con presencia de bosques, así como un relieve en general bastante irregular con numerosos accidentes y zonas mineralizadas en la zona sur-este lejano, debido a la relativa proximidad a la zona de exploración minera Bambas.

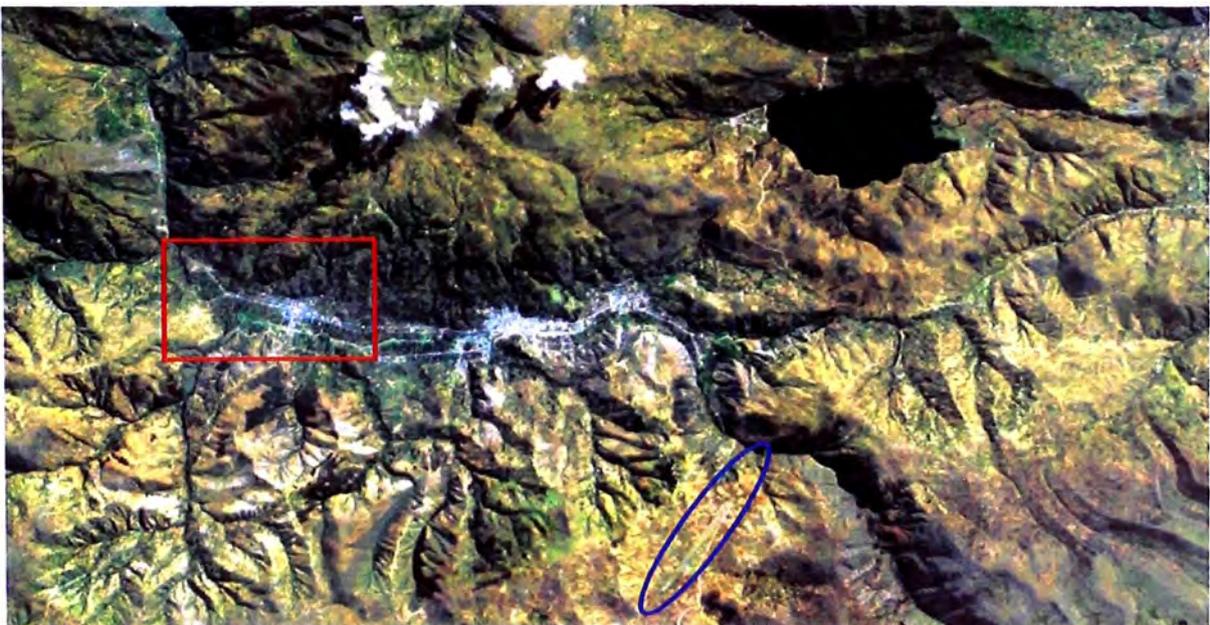


Figura 8.13 Perímetro del rectángulo demarcando el área de estudio

Existen imágenes de mediana resolución también de 15 metros. Estas imágenes abarcan zonas menos extensas que las imágenes de 30 metros, pero muestran más detalles, sobre por ejemplo áreas urbanas con fines de catastro, pero solo a grandes rasgos. Por lo que pudiera ser más recomendable utilizarlas para la elaboración de catastros rurales. Por las longitudes de parcela que son mayores a la de los predios urbanos.

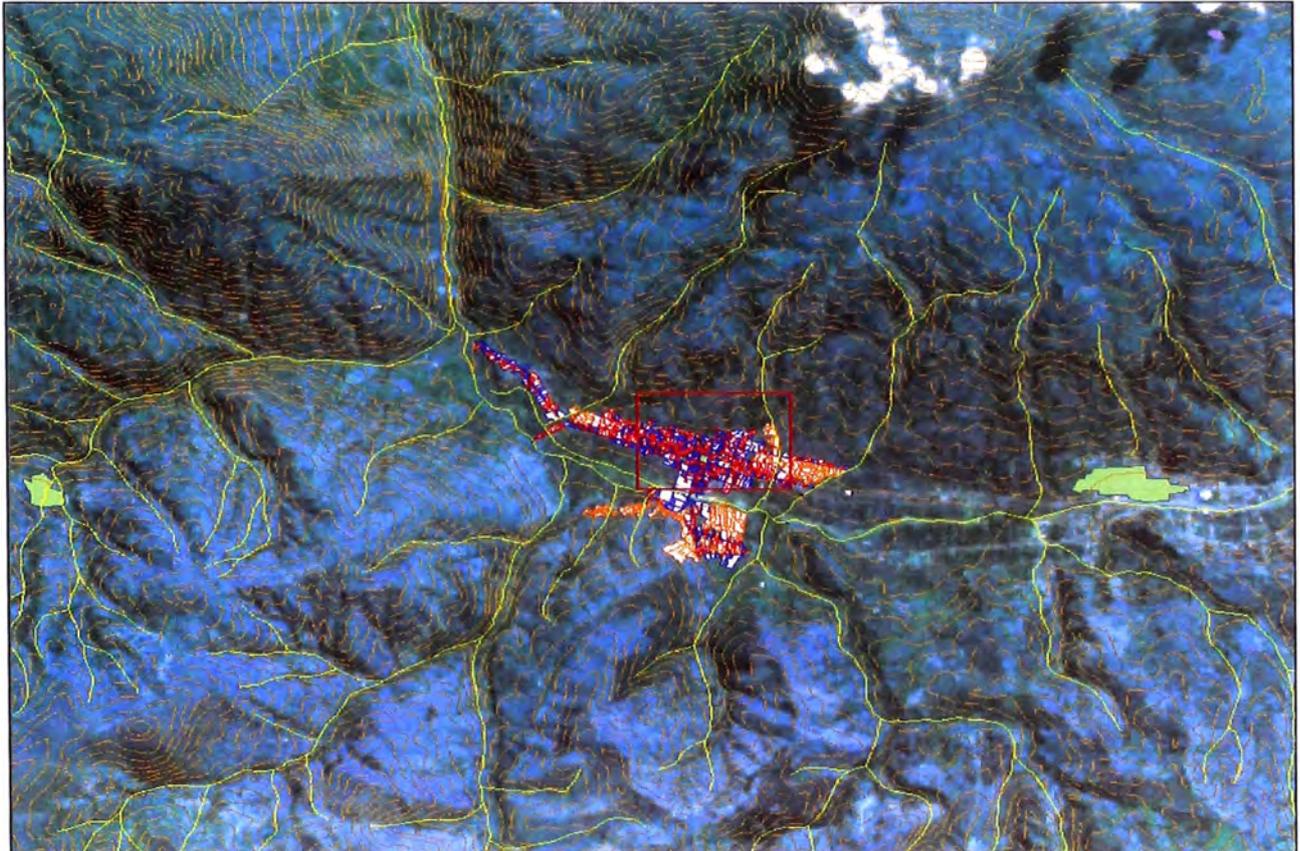


Figura 8.14 Imagen satelital, área urbana del distrito y curvas de nivel de la Carta Nacional 28P

8.5.3-Usos de las Imágenes de Alta Resolución

Las imágenes de alta resolución, presentan precisiones hasta de 0.6 metros. Debido a esto solo se pueden abarcar zonas pequeñas en comparación a las imágenes de mediana resolución.

El beneficio principal de estas imágenes, radica en el detalle visual que puede proporcionar con fines de catastros urbanos y desarrollo urbano en general.

Se pueden distinguir en ellas longitudes, áreas y detalles de las unidades catastrales, pudiendo dar una visión general de la situación actual de la unidad catastral.

También se puede reconocer los diferentes tipos de vegetación que pueden estar inmersos dentro del área urbana y en el área de transición urbana. Ver Figura 8.15



Figura 8.15 Vista del área central urbana del distrito de Talavera, imagen Quickbird (0.60 cm.)

Aplicaciones de Teledetección

La teledetección es la tecnología que permite obtener información de la superficie de la tierra a través de satélites de observación. Previstas de sensores abordo, de múltiples características.

La teledetección es aplicable a múltiples propósitos entre los que tenemos:

- Cartografía temática
- Planificación Urbana
- Levantamientos catastrales
- Cobertura Vegetal (NDVI)
- Prevención de desastres
- Inventarios agrícolas y forestales
- Investigación Minera
- Estudios geomorfológicos
- Estudios de impacto ambiental
- Detección de incendios forestales

Dentro de las múltiples aplicaciones de la teledetección. La investigación se centrará particularmente en la obtención del índice de vegetación de la diferencia normalizada (NDVI) según sus siglas en Inglés.

Una de las razones por la que se aplicará el NDVI, es la presencia de abundante vegetación en el área urbana catastrada. Para lo cual se cuenta con la imagen Quickbird que presenta las bandas 01, 02, 03 y 04. Según esto utilizaremos convenientemente la información de las mencionadas bandas.

Índice de Vegetación de la Diferencia Normalizada (NDVI)

El índice de vegetación es un parámetro calculado a partir de valores de reflectividad a distintas longitudes de ondas y que pretende extraer la información relacionada con la vegetación minimizando la influencia de otros factores externos como las propiedades ópticas del suelo la irradiación solar etc. El índice de vegetación ideal ha sido descrito por Jackson (1984) como “aquel particularmente sensible a la cubierta vegetal, insensible al brillo y color de suelo y poco afectado por las perturbaciones atmosféricas, los factores medioambientales y la geometría de iluminación y observación”. El índice de vegetación ideal no existe, solo representaría un modelamiento de aproximación⁴

Básicamente los índices de vegetación implican efectuar una división pixel a pixel entre los números digitales (ND) almacenados en dos o más bandas de la misma imagen. Ver Figura 8.16

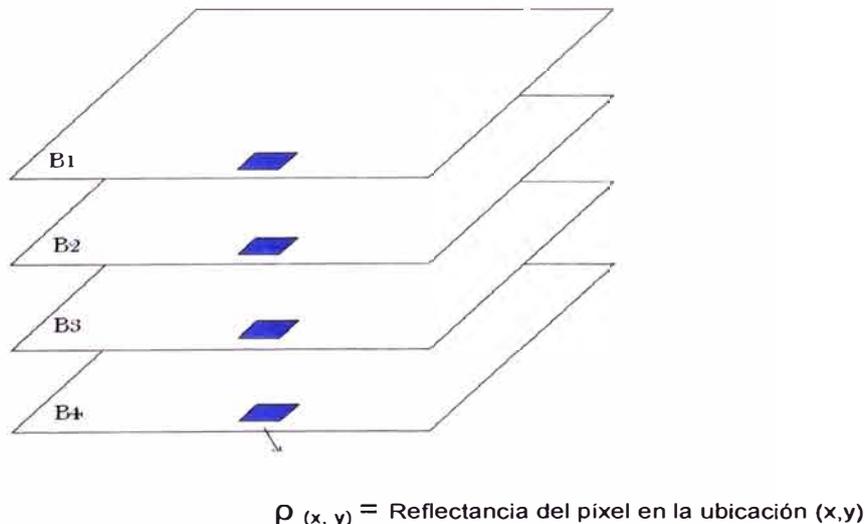


Figura 8.16 Esquema de bandas y píxeles

Se utilizan ampliamente en las situaciones siguientes:

- Para mejorar la distribución entre cubiertas con comportamiento reflectivo muy distinto en esas dos bandas, por ejemplo para realzar suelos y vegetación en el visible e infrarrojo cercano.
- Para reducir el efecto del relieve (pendiente y orientación) en la caracterización espectral de distintas cubiertas.

El empleo de cocientes para discriminar las masas vegetales se derivan del peculiar comportamiento radiométrico de la vegetación. Donde la característica de la vegetación sana muestra un claro contraste en la banda visible roja y la banda del infrarrojo cercano. Mientras que en la banda del rojo visible existe baja reflectividad, en la banda infrarroja cercana sucede lo contrario. Por esta razón se produce un notable contraste, que permite separar con relativa claridad, la vegetación sana de otras cubiertas.

Firma Espectral de Vegetación, Suelo y Agua

La reflectividad se define como la relación que existe, entre la energía reflejada e incidente. Por tanto varía entre "0" (superficie perfectamente absorbente) y 1 (superficie perfectamente reflectora). Además no es constante, sino que se modifica en las distintas bandas del espectro. De acá viene la impresión de la firma espectral, que se describe como la variación de la reflectividad de un elemento específico, a lo largo del espectro. Por lo que las curvas producidas según el comportamiento difieren para cada elemento y se consideran como su firma espectral. Ver Figura 8.17

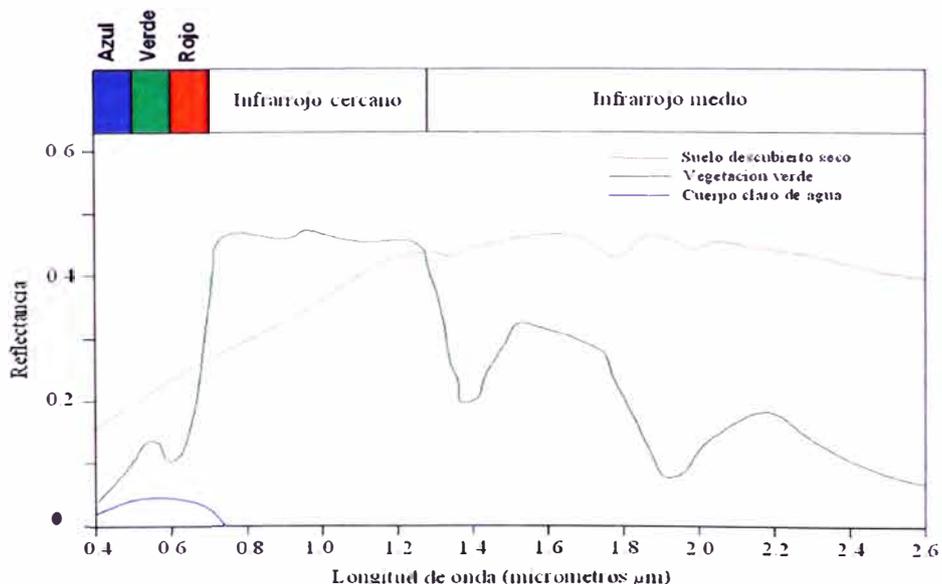


Figura 8.17 Comparación de la firma espectral de un suelo seco, agua clara y vegetación verde

Cuando la vegetación sufre algún tipo de estrés (plagas o sequías), su reflectividad será inferior en el infrarrojo cercano, aumentando en el rojo visible,

con lo que el contraste entre ambos será mucho menor. En definitiva podemos señalar que cuanto mayor sea el contraste entre las reflectividades infrarroja y roja, mayor vigor vegetal presentara la cubierta observada. Bajos valores de contraste indican una vegetación enferma y senescente, hasta llegar a las cubiertas sin vegetación, que ofrecen un contraste muy pequeño.

Cálculo de Reflectividades y su Relación con el Número Digital (ND)

Es necesaria la conversión de los ND de una imagen original a variables físicas (reflectividad, temperatura) que representaran el inicio de las investigaciones de modelos los teóricos. Es necesario mencionar que esta información ya se encuentra contenida en los ND originales de forma relativa.

El valor captado por los sensores se codifica en valores denominados ND de acuerdo a los coeficientes de calibración para cada sensor. De esta manera se puede realizar el proceso inverso obteniendo los valores de radiación espectral detectada por el sensor a partir de los ND. Ver Ec. 8.3.

$$L_{\text{sen.k}} = a_{0.k} + a_{1.k} \text{ND}_k \quad \text{Ec. 8.3}$$

Donde:

$L_{\text{sen.k}}$ = Radiación espectral recibida por el sensor en la banda k en
($\text{W m}^{-2} \text{sr}^{-1} \mu\text{m}^{-1}$)

$a_{0.k}$ y $a_{1.k}$ = Coeficientes de calibración para esa banda y ND_k

ND_k = Número Digital de la banda k

Luego la radiación que llega al sensor asumiendo que la superficie terrestre presenta un comportamiento ideal en primera instancia es una función de la irradiación solar, la reflectividad de la cubierta y las condiciones atmosféricas. Ver Ec. 8.4.

$$L_{\text{sen.k}} = \frac{E_{0.k} \text{Cos } \theta_i \rho^*_k}{K \pi} \quad \text{Ec. 8.4}$$

Donde:

$E_{0.k}$ = Irradiación solar en el techo de la atmósfera

ρ^*_k = Es la reflectividad aparente de la cubierta en esa banda

θ_i = Es el ángulo cenital de flujo incidente

Donde K es el factor de corrección de distancia Tierra-Sol calculado como:

$$K = (1 + 0.0167 (\sin(2\pi (D - 93.5)/365)))^2$$

Donde D es el día en el calendario juliano y el seno se asume en radianes.

De estas dos relaciones la reflectividad aparente ρ^*_k se puede calcular a partir de la fórmula. Ver la Ecuación 8.5

$$\rho^*_k = \frac{K \pi L_{\text{sen.k}}}{E_{0.k} \text{Cos } \theta_i} \quad \text{Ec. 8.5}$$

La reflectividad aparente ρ^*_k se consigue sin considerar las influencias atmosféricas y se asume un terreno plano y una observación vertical, lo cual se puede suponer una realidad con relativa aproximación. De acá lleva el nombre de aparente, pues el valor calculado sería solo de la reflectividad captada por el sensor, pero no la realmente medible en la superficie. Puesto que presenta un recorrido hasta llegar a los sensores fuera de la atmósfera donde los componentes líquidos y gaseosos de la atmósfera producen un efecto de absorción y dispersión, que modifican a veces notablemente la señal de la cubierta. Además este efecto depende de la longitud de onda, afectando especialmente a las bandas con longitudes de ondas cortas.

La influencia de la atmósfera no afecta por igual a los dos componentes del cálculo de la reflectividad, flujo descendente (denominador) y flujo ascendente (numerador), ya que el espesor de la atmósfera que atraviesa es distinto. Además hay que considerar que a la irradiación solar directa hay que añadir la difusa, procedente de otros objetos vecinos. En conclusión la radiación que recibe el satélite no es la misma que sale del suelo.

Entonces se deben analizar los siguientes parámetros:

$$L_{\text{sen.k}} = L_{\text{su.k}} \tau_{\text{k.0}} + L_{\text{a.k}}$$

Donde:

- $L_{\text{su.k}}$: es la radiación que sale de la superficie
 $\tau_{\text{k.0}}$: la trasmisividad de la atmósfera para la banda k
 $L_{\text{a.k}}$: Radiación espectral recibida por el sensor en la banda k en
 ($W m^{-2} sr^{-1} \mu m^{-1}$)

La trasmisividad en la dirección ascendente depende de:

- $\tau_{\text{oz.k}}$: espesor óptico del ozono
 $\tau_{\text{a.k}}$: espesor óptico de aerosoles
 $\tau_{\text{m.k}}$: espesor molecular

Todo esto para la misma banda k y ángulo de observación θ_0

$$\tau_{\text{k.0}} = \exp(-\tau_{\text{oz.k}} - \tau_{\text{a.k}} - \tau_{\text{m.k}}) / \cos \theta_0$$

Respecto al flujo incidente, tampoco resulta fidedigno el parámetro indicado en la ecuación de la reflectividad aparente, ya que la radiación que llega sobre el suelo $E_{\text{su.k}}$ no es el que medimos en el techo de la atmósfera $E_{\text{o.k}}$, sino que esta afectada por la atmósfera y por el componente de la luz difusa.

$$E_{\text{su.k}} = E_{\text{o.k}} \cos \theta_i \tau_{\text{k.i}} + E_{\text{d.k}}$$

Donde:

- $E_{\text{o.k}}$ y θ_i son los mismos del cálculo de la reflectividad aparente
 $\tau_{\text{k.i}}$ es la trasmisividad atmosférica que afecta al rayo incidente
 $E_{\text{d.k}}$ es la irradiación difusa

En conclusión, para conocer la reflectividad real de la cubierta se aplica la siguiente ecuación:

$$\rho_k = \frac{K \pi L_{su.k}}{E_{su.k}} \quad \text{Ec. 8.5}$$

De donde se deduce que la siguiente fórmula es necesaria resolverla. (Ecuación 8.5)

$$\rho_k = \frac{K \pi ((L_{sen.k} - L_{a.k}) / \tau_{k,0})}{E_{0,k} \cos \theta_i \tau_{k,i} + E_{d,k}} \quad \text{Ec. 8.5}$$

De acuerdo a esta fórmula debemos calcular la reflectividad para las bandas B4 y B3. Para poder calcular el NDVI según la Ecuación 8.6 por definición siguiente:

$$NDVI = \frac{\rho_{B4} P(x,y) - \rho_{B3} P(x,y)}{\rho_{B4} P(x,y) + \rho_{B3} P(x,y)} \quad \text{Ec. 8.6}$$

Donde $\rho_{i,IRC}$ y $\rho_{i,R}$ indican la reflectividad del píxel i en la banda del infrarrojo cercano y del rojo, respectivamente. Ver Figura 8.18

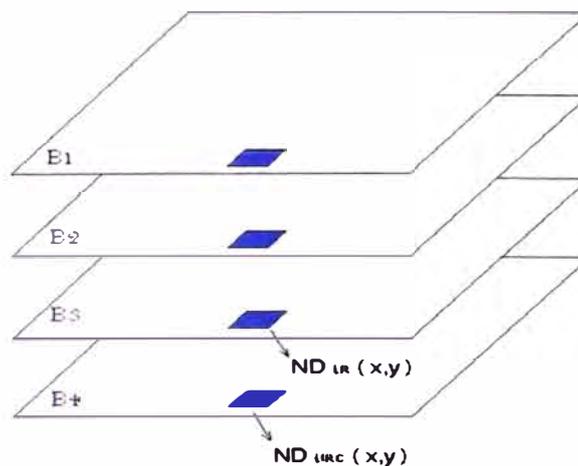


Figura 8.18 Reflectividad de los píxeles de la banda 3 y 4

Para calcular estos índices con rigor deberían aplicarse previamente las correcciones atmosféricas y la conversión de ND a reflectividades, antes comentadas. Algunos investigadores, no tienen inconveniente en emplear los

ND de la imagen, siempre que no pretendan conceder un valor físico a los resultados. En ese caso, el cociente o índice de vegetación presentará un valor relativo aproximado al mantenerse el principio anterior: cuando mayor sea el resultado, mayor vigor vegetal presentara la zona observada ⁵.

convertir DN \longrightarrow ρ Ec. 8.7

Del enunciado anterior ecuación N° 8.7, podemos deducir la siguiente formula donde se utilizan principalmente las banda del infrarrojo cercano y la roja visible. Ver ecuación N° 8.8

$$\text{NDVI} = \frac{\text{ND}_{\text{IR}} - \text{ND}_{\text{R}}}{\text{ND}_{\text{IR}} + \text{ND}_{\text{R}}} \quad \text{Ec. 8.8}$$

Un aspecto de importancia del NDVI, producto de la división es su variación entre rangos que varían entre:

$$-1.0 \leq \text{NDVI} \leq 1.0$$

Ya que el NDVI esta relacionado con la actividad de la fotosíntesis, se calcula con la banda 3 (roja) y la banda 4 (infrarroja). Que se relaciona con la imagen Quickbird utilizada en este caso en particular.

Es necesario precisar que la variación del NDVI correspondiente a la presencia de vegetación masiva, se encuentra en el siguiente rango:

NDVI \longrightarrow **Vegetación \in [0.4 - 1.0]**

⁵ Emilio Chuvieco, "FUNDAMENTOS DE TELEDETECCION ESPACIAL", RIALP, S.A., MADRID, Tercera edición.

Características de la Imagen Quickbird Empleada

Para la aplicación del cálculo del NDVI en el sector de estudio, se contó con una imagen Quickbird que presenta imágenes en la banda pancromáticas con una resolución de 61 centímetros, y en la banda multiespectral resoluciones de 2,44 metros.

En este contexto, Edificios, carreteras, puentes y otros detalles de infraestructura, se pueden observar y analizar en gran detalle.

Además, al contar con la banda roja visible y la infrarroja cercana, se va lograr calcular el NDVI de los sectores en estudio. Y realizar algunas otras operaciones con estas bandas del satélite Quickbird.

Tabla 8.1 Principales características de la Imagen Quickbird

Bandas	Rango (μm)	Resolución Espacial (m)
1 (Azul)	.450 - .520	2.44
2 (Verde)	.520 - .600	2.44
3 (Rojo)	.630 - .690	2.44
4 (IRC)	.760 - .890	2.44
Pancromático	.450 - .900	0.61

El cálculo del NDVI se efectuó en el sector central de la población estudiada. Donde se presenta la más alta densidad de construcciones.

Según la lógica del NDVI encontraremos el área de cubierta vegetal y se comparará con el área total, de esta manera hallaremos el porcentaje de vegetación en comparación con el área total de la zona más crítica con menor cobertura vegetal.

El trabajo con la imagen satelital aplicando el método de NDVI, se realiza basándose en todos los conceptos descritos anteriormente. Y para ello se utiliza los modelos que permitan realizar algunas operaciones de bandas. Así como la administración de trabajos producto de operaciones con bandas, en el sector de estudio.

En la combinación de color verdadero se puede apreciar zonas de cubierta vegetal a simple vista, pero existen zonas que no son fácilmente diferenciadas.

Por lo que se puede inducir al error, en el área de cobertura vegetal. Ver Figura 8.19



Figura 8.19 Imagen satelital Quickbird del distrito de Talavera

En la combinación seudo color infrarrojo queda de forma más evidente la presencia de cobertura vegetal, diferenciada por el color rojo. Pero aún así no se logra encontrar todas las zonas con presencia vegetal de forma rigurosa. Ver Figura 8.20



Figura 8.20 Combinación seudo color infrarrojo

Características Visuales de la Imagen Quickbird en las Bandas 3 y 4



Figura 8.21.A Representación gráfica de la banda 3 en el cálculo del NDVI en escalas de grises



Figura 8.21.B Representación gráfica de la banda 4 en el cálculo del NDVI en escalas de grises

Resultado Grafico del Cálculo del NDVI

El cálculo de NDVI va a permitir diferenciar y cuantificar de forma bastante aproximada el área de cobertura vegetal, de manera que al restringir los valores del NDVI entre 0.4 y 1.0 podemos contar con una zona de cobertura vegetal tentativa. Que en la práctica, dependerá de muchos factores: clima, temporada, tipo de vegetación etc. Para encontrar valores que sean coherentes ampliándose posiblemente el rango de valores NDVI. El resultado de cálculo del NDVI se muestra en la Figura 8.21.C



Figura 8.21.C Representación grafica del NDVI en escalas de grises

En la figura se muestra el resultado de la operación de bandas en el cálculo del NDVI. Donde posteriormente se utiliza un resaltador, donde quedan marcadas las áreas con presencia de cobertura vegetal.

Producción de Áreas para Diferentes Rangos de NDVI

Con el propósito de poder encontrar el rango de NDVI que represente la totalidad de cobertura vegetal. Se analizarán diferentes rangos de NDVI que se compararán con la simulación infrarroja de la imagen, el cual será un indicador de área de cobertura vegetal. Con el procedimiento descrito calcularemos el total de área de cobertura vegetal. Dentro de este cálculo existirán diferentes grados de vitalidad de la cobertura vegetal, los cuales no serán estudiados en la presente investigación

NDVI 0.4-1.0

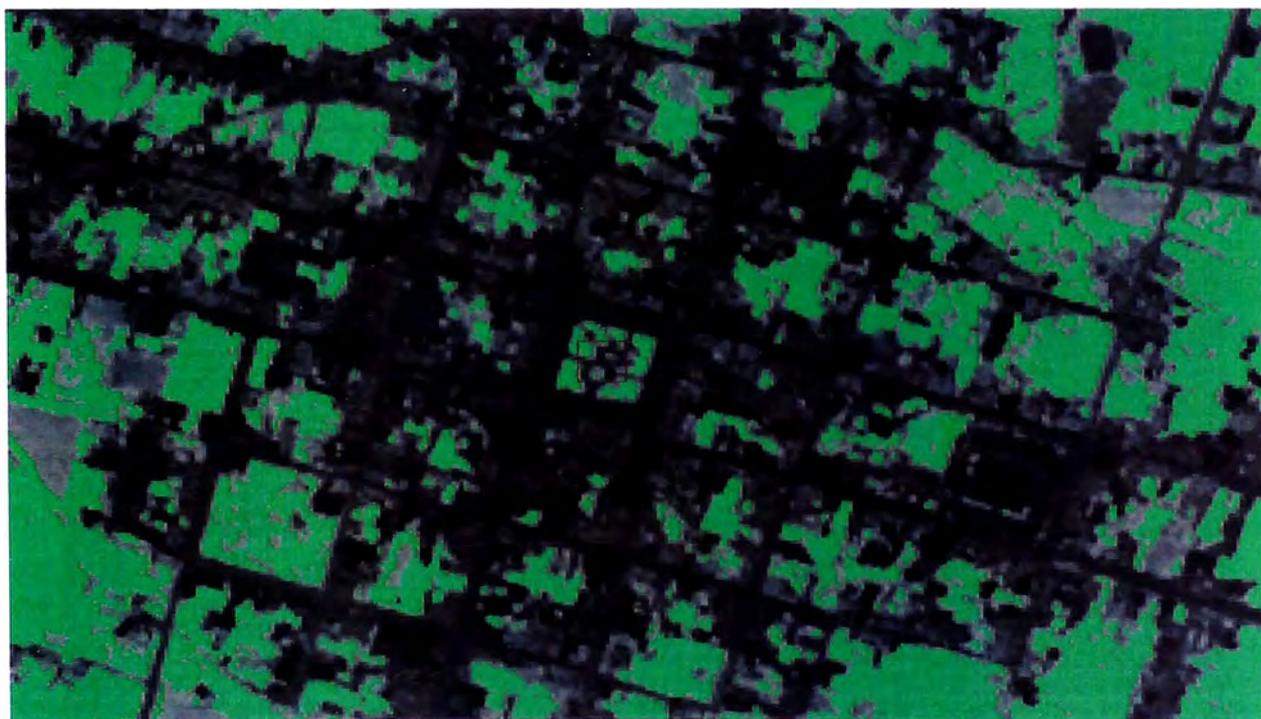


Figura 8.22 Representación del NDVI en el rango de 0.4 y 1.0

NDVI 0.35-1.0

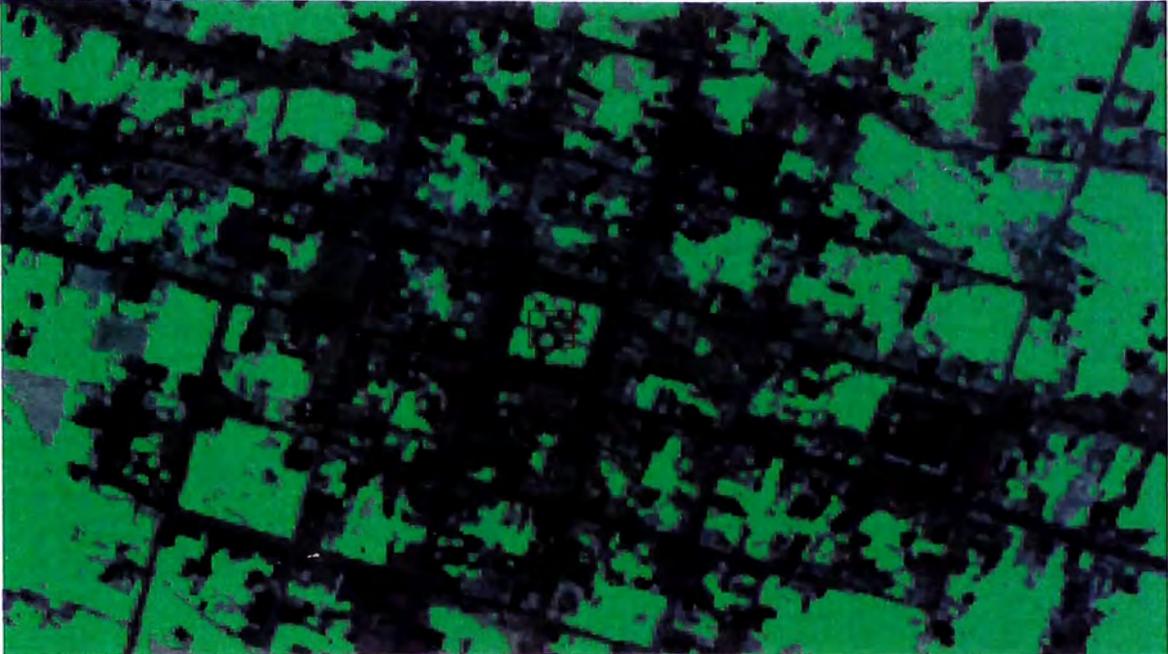


Figura 8.23 Representación del NDVI en el rango de 0.35 y 1.0

NDVI 0.3-1.0

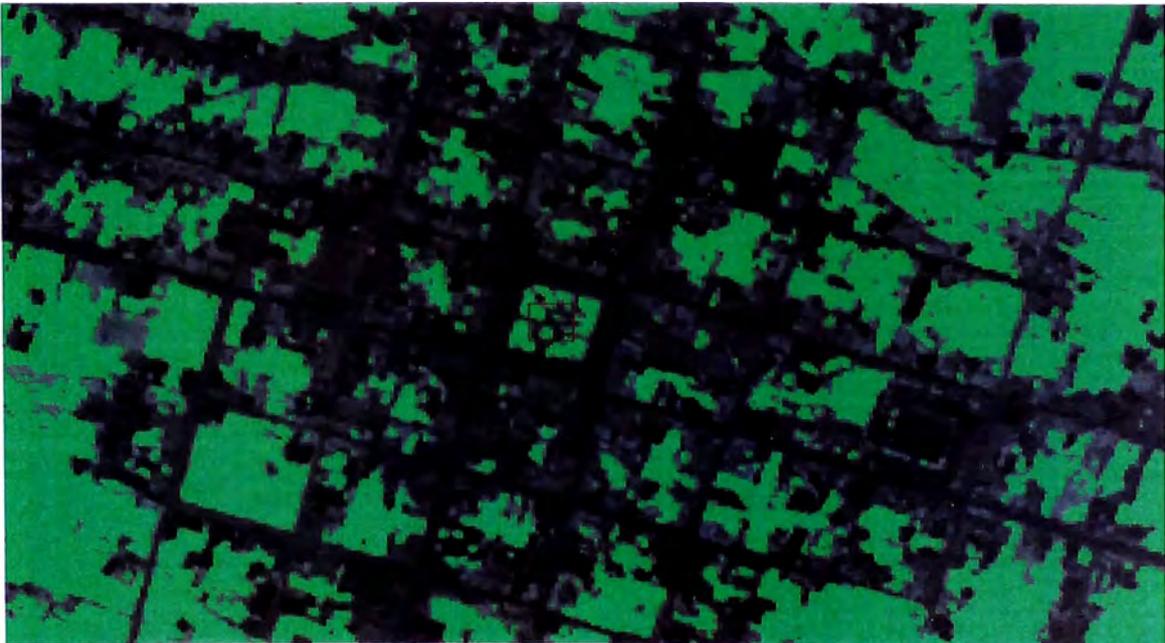


Figura 8.24 Representación del NDVI en el rango de 0.3 y 1.0

NDVI 0.25-1.0

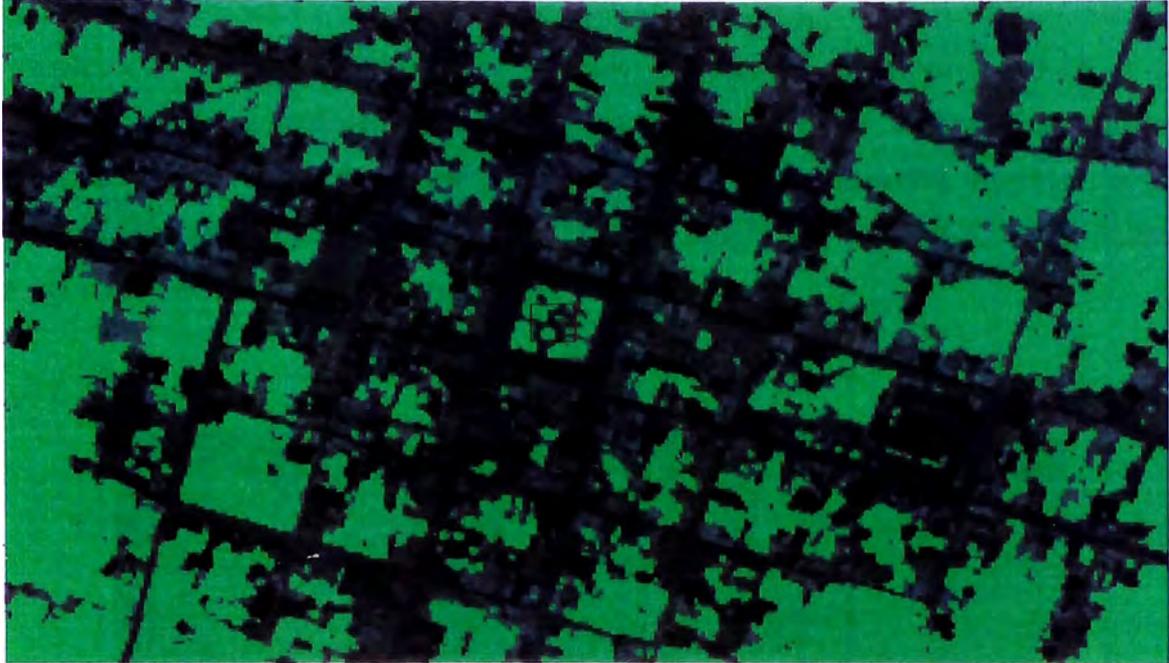


Figura 8.25 Representación del NDVI en el rango de 0.25 y 1.0

NDVI 0.20-1.0

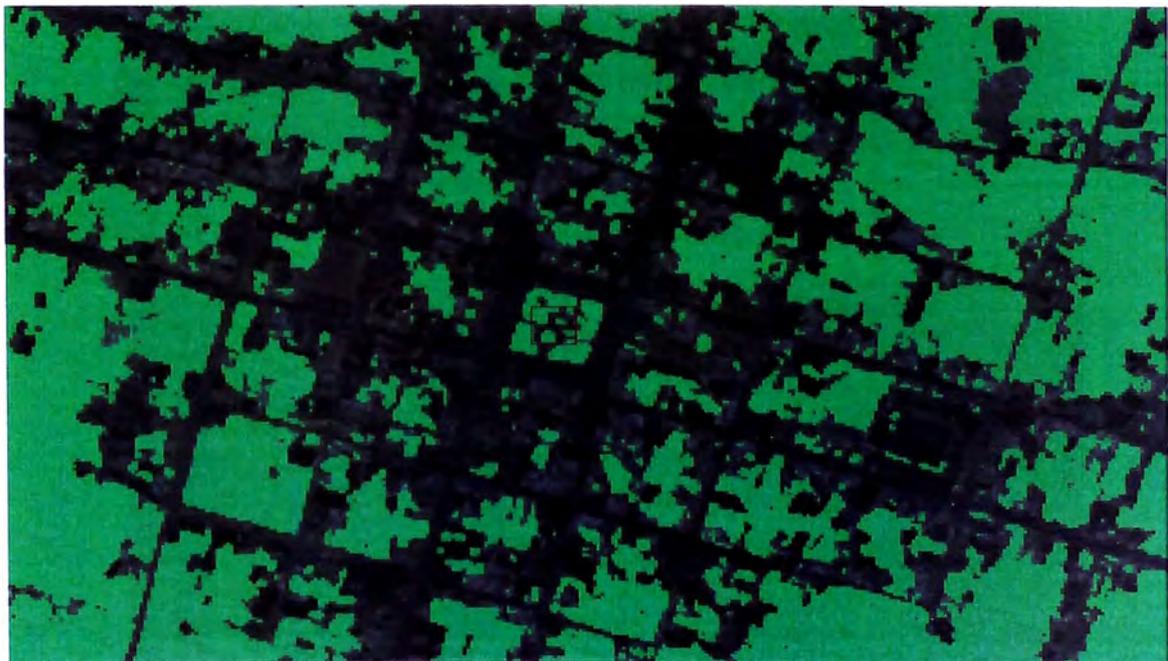


Figura 8.26 Representación del NDVI en el rango de 0.2 y 1.0

Elección del NDVI óptimo

Se realizó la elección del NDVI óptimo, encontrándose entre 0.25 y 1.00 con un comportamiento similar a la combinación infrarroja. Que se caracteriza por cubrir de color rojo, las áreas de presencia vegetal, siendo nuestro indicador principal en la correcta elección del NDVI, de manera que se represente mejor la realidad.

NDVI 0.25-1.0

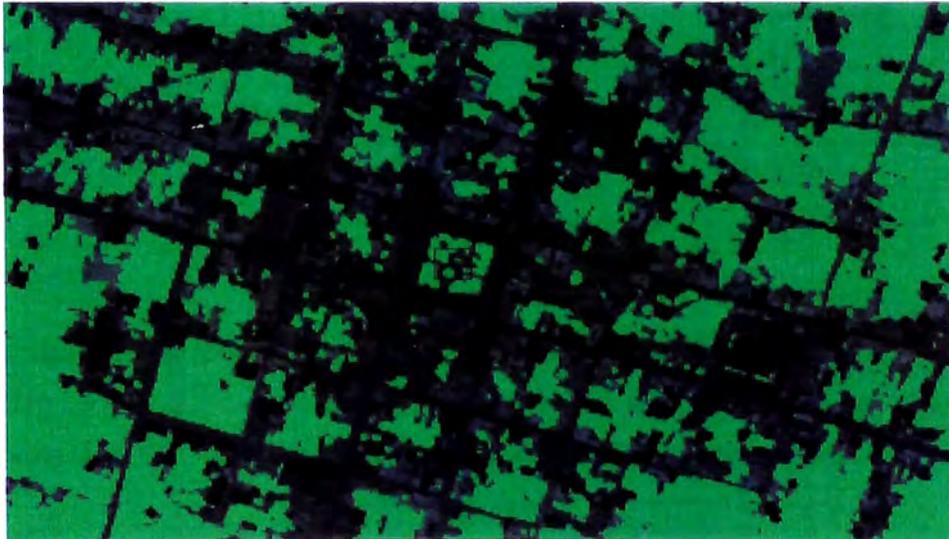


Figura 8.27 Representación del NDVI óptimo en el rango de 0.25 y 1.0

La combinación de color infrarroja se puede apreciar en la Figura 8.20



La obtención de área de cobertura vegetal, se consigue mediante la relación que existe con el número de píxeles de la imagen. Que es discriminada mediante operaciones hechas, con parámetros fijados según el NDVI correspondiente a cobertura vegetal. Permitiendo de esta forma la obtención del número de píxel de vegetación. Que en el presente caso asciende a 462.724 píxeles, que se reportan en el cuadro inferior.

Tabla 8.2 Elección del NDVI óptimo

NDVI	Número de Píxeles	Área (hectáreas)
0.40-1.0	322258	11601
0.35-1.0	372080	13395
0.30-1.0	419965	15119
0.25-1.0	462724	16658
0.20-1.0	518107	18652

El valor de píxeles adoptados corresponden al cuarto lugar, cuyo rango de NDVI se encuentra entre 0.25-1.0. Encontrándose de esta manera un área total de cobertura vegetal de 16,658 hectáreas. En un área total analizada de 40,735 hectáreas

Según lo procesado, encontramos un área de 16,658 hectáreas con presencia de cobertura vegetal. Siendo el área total analizada de 40,735 hectáreas dando un porcentaje de vegetación del 40.89 % en el área más urbanizada del distrito.

Total área: 40.735 Hectáreas

Área Vegetal: 16.658 Hectáreas

Porcentaje de vegetación en área urbana central: 40.89%

El alto porcentaje de cobertura vegetal, en un área consolidadamente urbana, se debe al hecho de presencia de casas huerta, huertas cercanas y algunos terrenos de cultivo de pequeña escala, donde muchas de ellas incorporan áreas importantes en comparación con el total.

Conclusiones del Uso de los Sensores Remotos:

- El uso de los valores del NDVI va permitir, dar parámetros para la definición de la distribución del uso de suelos. Al poder acceder en forma global y rápida a información de cobertura vegetal interna urbana, que no es verificable a simple vista.
- La visión general del área de cobertura vegetal, por medio de las tecnologías de teledetección. Permitirán la planificación y el ordenamiento territorial para múltiples propósitos: zonas potenciales urbanas, zonas de reserva ecológica, mejoramiento de sistemas de irrigación, planificación ambiental, mitigación de desastres, incendios forestales, inundaciones etc. Ver figura 8.28
- Con la localización de casas huertas en la zona urbana, se puede llegar a ubicar potenciales predios que utilizan el agua potable con fines de riego de huertas, las cuales ocasionan que el abastecimiento de agua urbana sea deficitario. Todo esto a pesar que la dotación cumple, con la demanda requerida. Notándose que el problema lo causan, principalmente el riego de las huertas internas a predios. Por razones de no contar con un sistema de irrigación. Como lo cuentan los terrenos de cultivos cercanos.



Figura 8.28 Mapa catastral sobre imagen satelital, muestra de integración de Teledetección y SIG

CAPÍTULO IX

IMPLEMENTACIÓN Y FUNCIONAMIENTO DEL CATASTRO URBANO

9.1-Misión y Visión del Catastro Urbano

Efectuado el Proyecto Catastro Urbano Plan Piloto del Distrito de Talavera, que servirá de base para posteriores proyectos, el siguiente paso es la Propuesta de Implementación Catastral, para el aprovechamiento operativo del mismo.

Se debe precisar que ningún censo o encuesta nacional, va producir resultados más satisfactorios y precisos, en la recopilación de datos públicos humanos y de infraestructura. Como lo puede lograr el Catastro, que sumado al avance de la tecnología informática, sistemas SIG y equipos de alta precisión de levantamiento geométrico de información como son: GPS Diferenciales, estaciones totales entre otros hacen posible contar con datos de mayor precisión y dinamismo que décadas pasadas.

Por otra parte, el futuro de la implementación y autosostenibilidad de la información catastral radica en tres elementos importantes: Equipamiento Y Recurso Humano, Oficina de Catastro Municipal y Actualización y Conservación del Catastro, elementos que serán tratados más adelante.

Por consiguiente mencionaremos la Misión y Visión del Catastro Urbano

Misión

“Sistema dinámico de gestión de datos catastrales, de actualización constante y producción diversa de información catastral municipal”

Visión

“Sistema dinámico, multipropósito e integrado de gestión de datos catastrales nacionales “

9.2- Objetivos del Catastro Urbano

Los objetivos del catastro son desarrollar e implementar un sistema de gestión municipal que sea:

- Multifinalitario
- Eficiente con velocidad de respuesta rápida
- Financieramente sostenible
- De actualización permanente

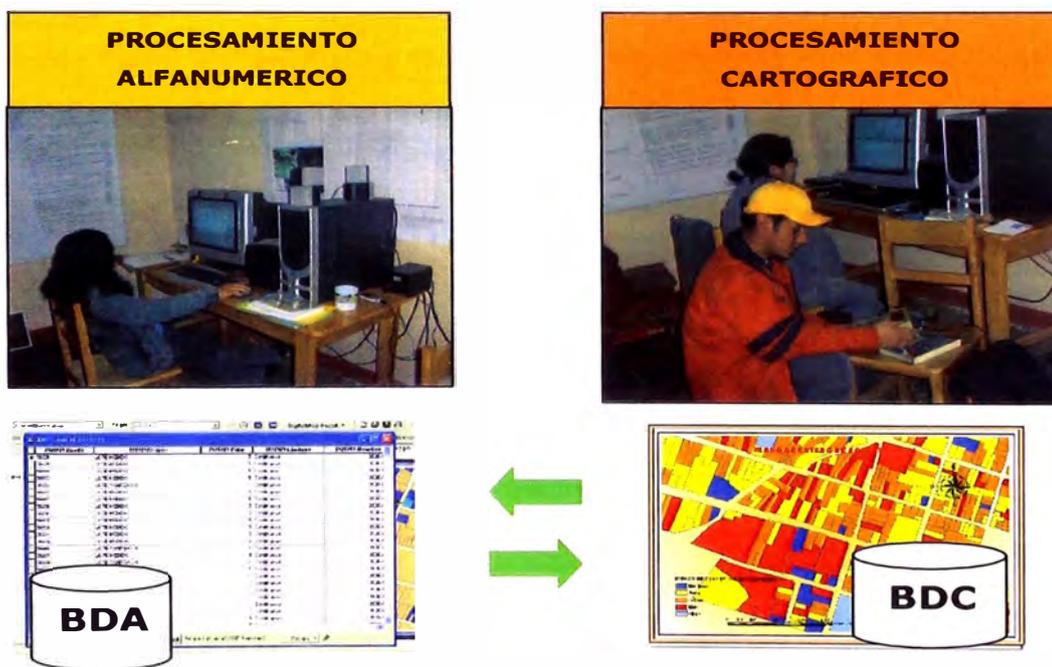
Para el cumplimiento de los objetivos se tienen que cuantificar los siguientes indicadores numéricamente verificables:

Interés Municipal	Toma de conciencia de las autoridades municipales de la utilidad e inversión a realizar, <u>no hay posibilidad de retroceso.</u> Por ser la inversión en catastro considerablemente alta
Asignación y búsqueda de Recursos	5% del rendimiento del Impuesto Predial - TUO D.L. 952 Búsqueda de financiamiento en entidades financieras – Estudio Económico de factibilidad (Costo Beneficio). Financiamiento a través de Cooperación Internacional
Establecer Convenios de Cooperación	Las normas vigentes permiten establecer Convenio de Cooperación InterInstitucional entre entidades del estado – Entidades especializadas para la ejecución catastral. Ley de Presupuesto Ley N° 28427, Art. 11°, numeral 11.4
Personal	Asignar personal técnico - calificado con formación en Ingeniería o arquitectura y ramas afines, para el levantamiento de información y procesamiento de datos. __Además de la Actualización y Mantenimiento de los Sistemas Catastrales
Infraestructura	La Municipalidad asigna un ambiente adecuado para la Oficina de Catastro, equipada con muebles, equipos y software necesarios
Participación Comunal	Las autoridades municipales Informan a la población sobre el catastro y solicitan su colaboración

9.3- Estrategias del Catastro Urbano

9.3.1-Equipamiento y Recurso Humano

El equipamiento y recurso humano para labores de procesamiento alfanumérico y cartográfico representan dos factores claves para el desarrollo de la actualización y mantenimiento del sistema de información catastral. Y deben de cumplir ciertos requisitos en ambos casos para satisfacer los procesos de actualización y emisión de información catastral rápida y eficiente. Ver figura 9.1



CARACTERISTICAS RECURSO HUMANO

- Conocimiento de bases de datos
- Conocimiento en software CAD
- Conocimiento de software de sistema de información geográfica

CARACTERISTICAS DEL EQUIPAMIENTO

- Equipo de cómputo de gran capacidad para manejar y desarrollar el entorno grafico del sistema de información catastral
- Licencia del software de sistema de información catastral
- Conexión de la intranet entre la oficina de rentas, planificación y servicio al usuario.
- Plotter e impresoras para generar los documentos catastrales

Figura 9.1 Esquema del desarrollo de trabajo del recurso humano y requerimientos

9.3.2-Oficina de Catastro Municipal

Las labores de mantenimiento, actualización, procesamiento y atención a los usuarios, para el sostenimiento dinámico del sistema de información catastral. Requieren de un espacio físico adecuado que permita:

1. Desarrollar el trabajo de cómputo para el mantenimiento y progreso del Sistema de Información Catastral (SIC), con espacios para cada labor, de manera que no sean ineficientes ni se generen tiempos muertos en los procesos.
2. Contar con red de conexión a las diferentes oficinas involucradas
3. Debe incluir un ambiente de reunión y coordinación
4. Contar con una área de atención al público

Con todo esto se debe cumplir con los 3 puntos objetivos fundamentales de la oficina de catastro que se muestran en la Figura 9.2



Figura 9.2 Secuencia de procesos orientados a objetivos en la oficina de catastro

Oficina de catastro municipal



Figura 9.3 Vista del equipamiento y personal de una oficina de catastro municipal

9.3.3-Actualización y Conservación del catastro

Para que el catastro pueda ejercer la función multipropósito con efecto legal, su actualización debe ser permanente tanto en lo físico como en sus derechos de manera que el catastro refleje exactamente lo que ocurre en la realidad.

Por otra parte la conservación del catastro consiste en llevar la estadística sistematizada del inventario físico de bienes inmuebles existentes, así como del crecimiento del distrito, utilizando para ello la base de datos catastral, fotos aéreas, imágenes satelitales, fotos de fachadas, videos de cada predio. Todo esto vinculado mediante un sistema de información catastral (SIC), esquemáticamente se puede ver este proceso en la figura 9.4.

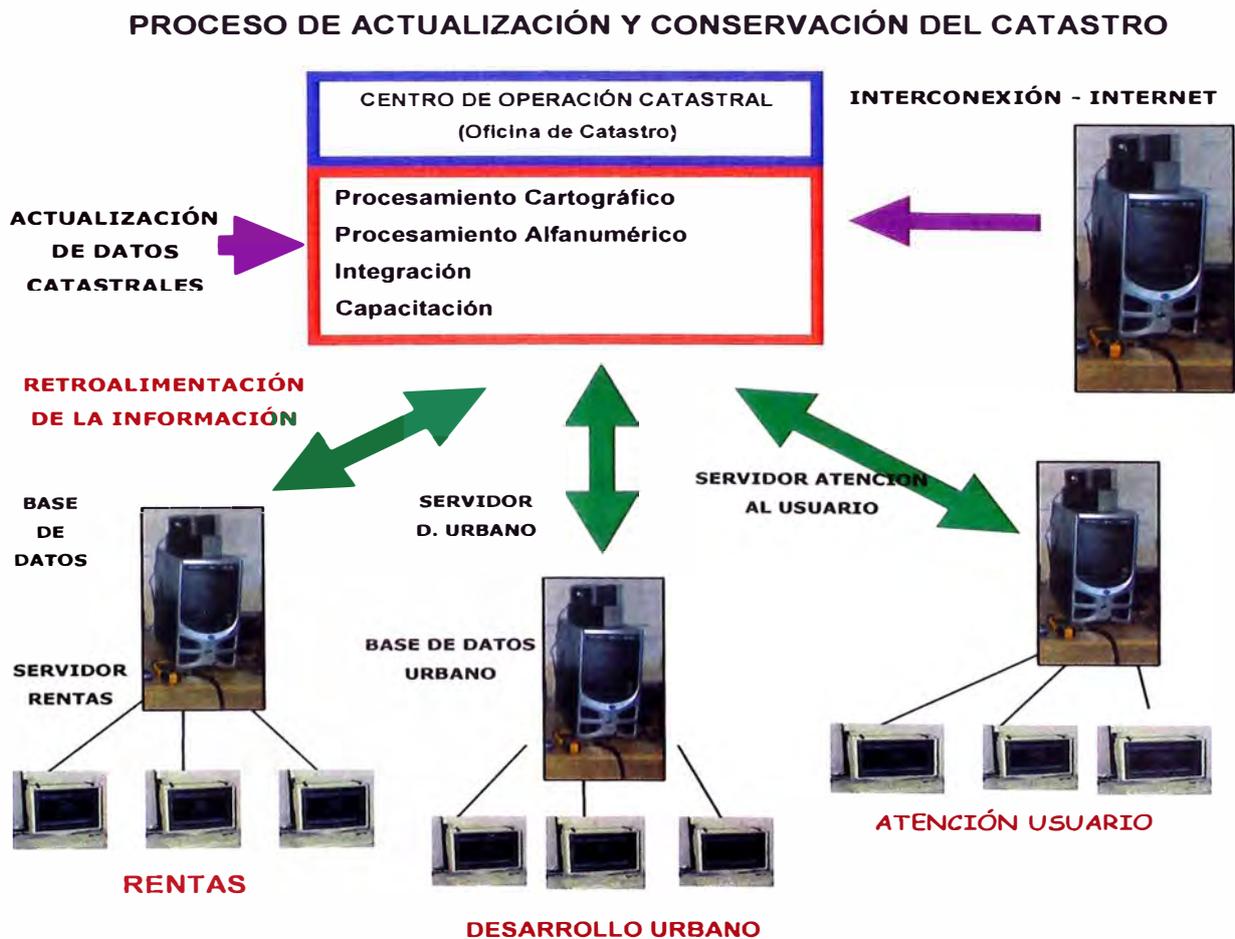


Figura 9.4 Actualización y conservación del catastral y su interrelación con las diferentes áreas municipales

9.4-Implementación del Sistema de Información Catastral (SIC)

La implementación del sistema de información catastral (SIC) implica modernización, reorganización y racionalización de los diferentes órganos municipales. Acciones que deberán tenerse en cuenta al planificar la ejecución de esta nueva forma de catastro basado en un sistema de información geográfica (SIG). Por otra parte existen barreras para la implementación de estas nuevas tecnologías como son:

1. Marcado rechazo al cambio por parte de las personas involucradas dentro de las oficinas municipales relacionadas con el catastro.
2. Deficiente desarrollo de un Texto Único de Procesos Administrativos (TUPA), ordenanzas y otras políticas que permitan reglamentar el cambio.
3. Falta de personal y falta de capacitación al personal existente.
4. Trabajo no integrado dentro de la institución municipal.

De esta manera es necesario enumerar 5 pasos generales para poder implementar este nuevo diseño a los procesos de operación del SIC:

1. Desarrollar la visión y los objetivos de los procesos de la entidad. Establecer prioridades y metas.
2. Identificar los procesos que es necesario volver a diseñar. Identificación de los procesos críticos, cuellos de botellas y demás procesos no eficientes.
3. Entender y medir los procesos actuales.
4. Reunir a las personas involucradas y realizar sesiones de trabajo.
5. Diseñar y elaborar un prototipo del proceso. Implementación técnica.

En cuanto a la fase operativa se debe concebir en forma integral con las diferentes áreas involucradas dentro de la municipalidad, además de contar con una base de datos integrante a ellas.

9.4.1-Aplicación del Sistema “SEPAC TALAVERA” de Entrada de Datos, Actualización de Datos, Reporte, Almacenamiento y Cálculo del Impuesto Predial por Unidad Catastral

El sistema SEPAC TALAVERA abarca un conjunto de tareas y servicios que son básicamente la entrada de datos, procesos de actualización, impresión de reportes, almacenamiento seguro de la información y cálculo del impuesto predial. Todo lo mencionado constituye básicamente el proceso por el cual obtenemos nuestra base de datos para el desarrollo del sistema de información catastral. _Por lo que el SEPAC TALAVERA representa el sistema que crea la base de datos del SIC. Ver figura 9.5



Figura 9.5 Aplicaciones del SEPAC-TALAVERA y su relación con el SIC

El diagrama de flujo de la figura 9.6. Explica en líneas generales el funcionamiento, los tipos de datos involucrados y el producto del programa SEPAC-TALAVERA

DIAGRAMA DE FLUJO DEL SISTEMA SEPAC-TALAVERA

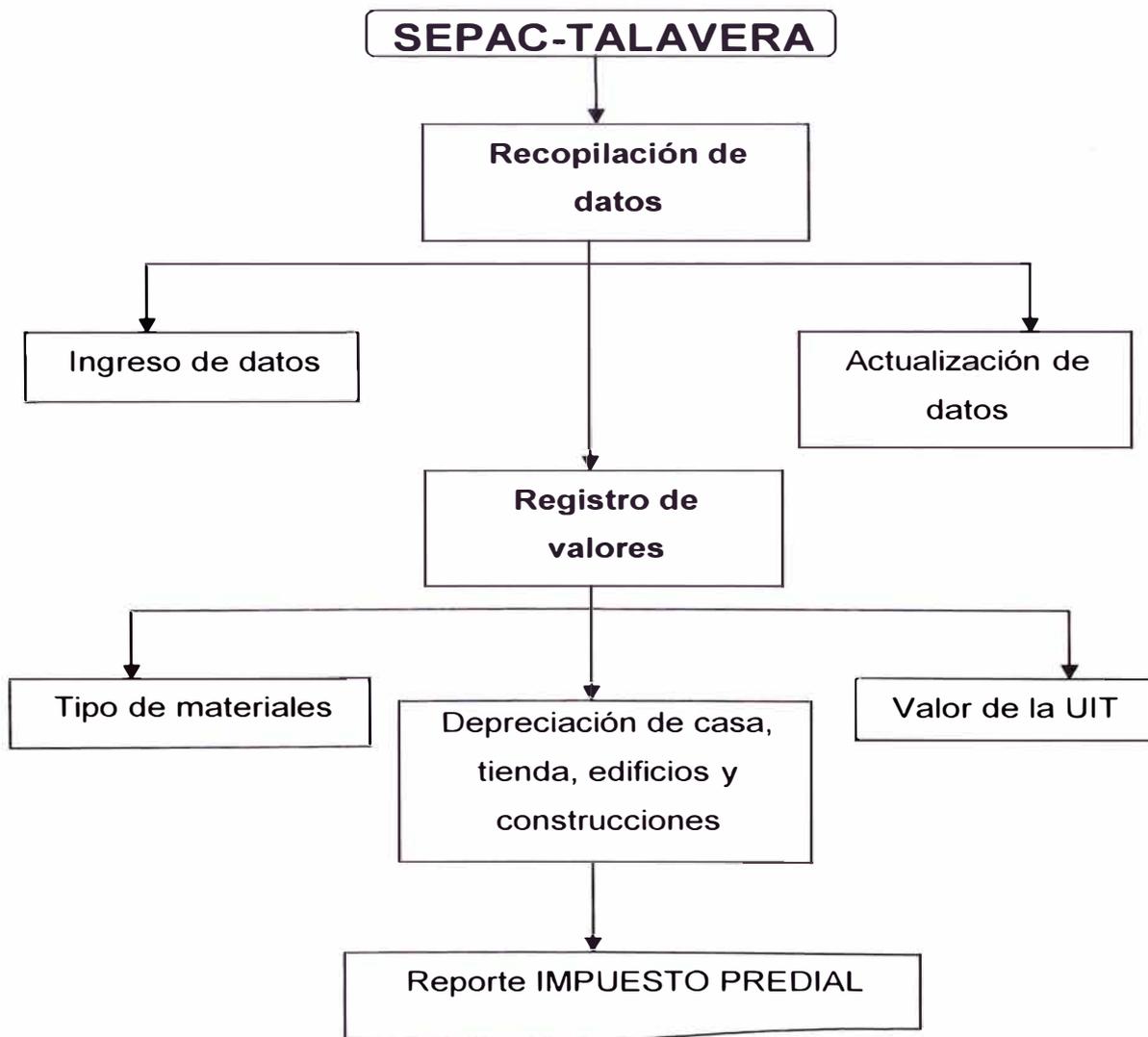


Figura 9.6 Lógica general del procesamiento interno del SEPAC-TALAVERA

El cálculo del impuesto predial se realiza, según las tasas aplicables, sobre el valor de la propiedad. Y el programa SEPAC TALAVERA obtiene dichos valores con la lógica del siguiente diagrama de flujo, ver Figura 9.7.

DIAGRAMA DE FLUJO PARA EL CÁLCULO DEL IMPUESTO PREDIAL

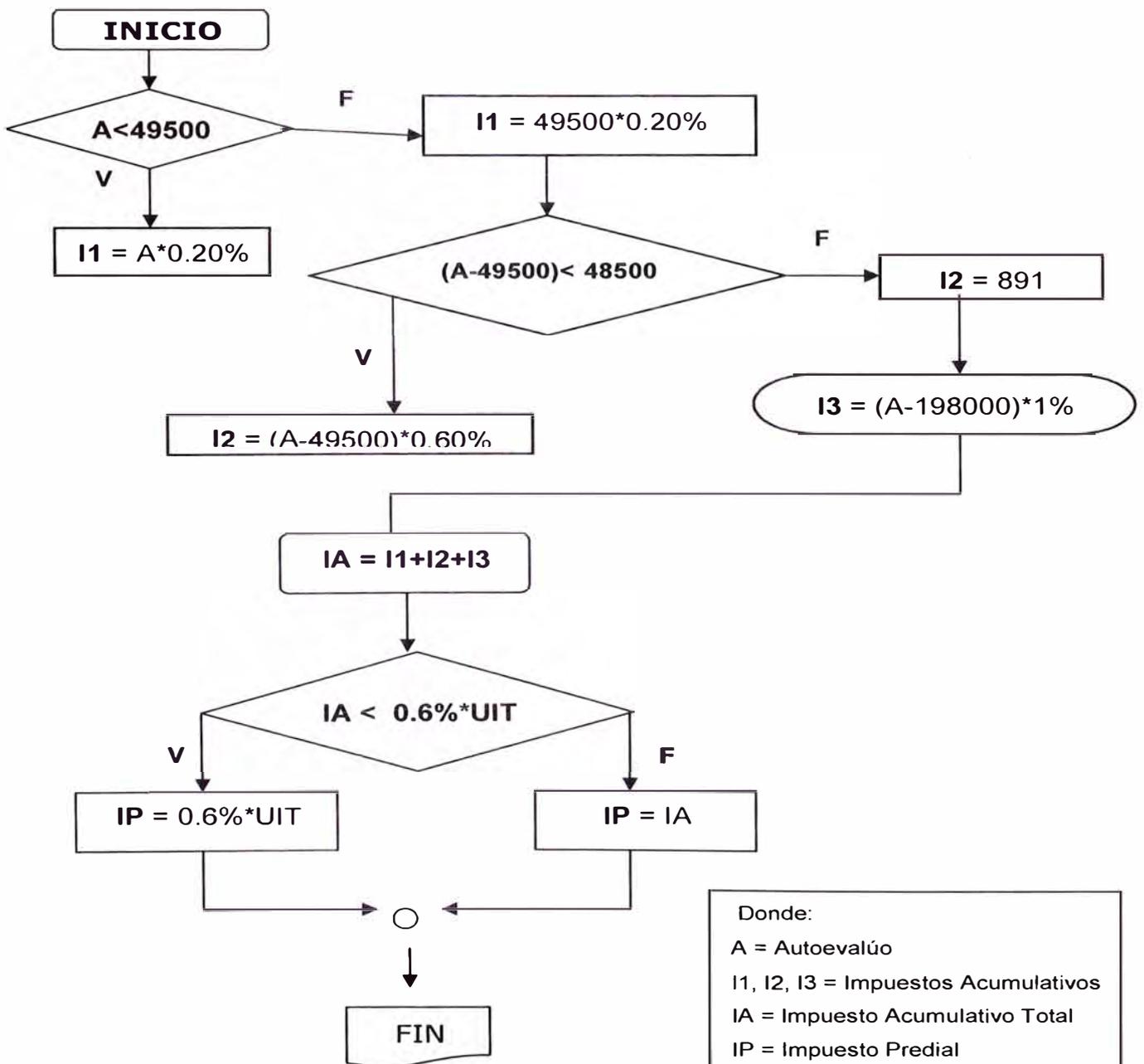


Figura 9.7 Diagrama lógico en el proceso de calculo del impuesto predial

9.4.2- Aplicación del Sistema de Información Catastral (SIC) basado en el Programa ARC-GIS

El programa ARC-GIS vendría a ser el software del sistema de información geográfica, que aplicado al catastro se convierte en el sistema de información catastral.

Básicamente relaciona la información catastral obtenida de la encuesta de campo. Información que se encuentra en el administrador de base de datos Access, todo esto conjuntamente con la información geométrica, obtenida del levantamiento topográfico, campaña geodésica y linderación de lotes.

Donde la organización de datos espaciales se realiza según el diagrama de la Figura 9.8. y a su vez se describe de la siguiente forma:

Organización de la entrada, procesamiento, sistematización y producción de datos

Entrada de datos del administrador de base de datos, trabajadas en base a encuestas de campo, que son ingresadas, administradas y ordenadas temáticamente dentro del administrador de base de datos ACCESS.

Entrada de datos geométricos, que son elaborados previamente, mediante procesos de digitalización en CAD, compatibilizándolos con su realidad en particular, dividiéndolo en capas trabajadas por temas ordenadas convenientemente.

El mantenimiento y actualización se realiza de forma dinámica, ya que se cuenta con los formatos de datos digitalizados y ordenado dentro del programa.

Los diferentes tipos de datos son integrados a través de funciones internas mediante el uso de comandos y otras herramientas de programación, que son el nexo entre una información vectorial de un polígono que representa los linderos de un predio y los datos alfanuméricos, que son el código catastral y los diferentes datos de encuesta.

Las combinaciones de capas temáticas facilitan el entendimiento de las diferentes situaciones de la realidad en un espacio geométrico, con sustento y relación de datos alfanuméricos.

Finalmente se preparan mapas temáticos y la producción de planos para aplicaciones multifinalitarias.

DIAGRAMA DE FLUJO SISTEMA DEL INFORMACIÓN CATASTRAL BASADO EN EL PROGRAMA ARC-GIS

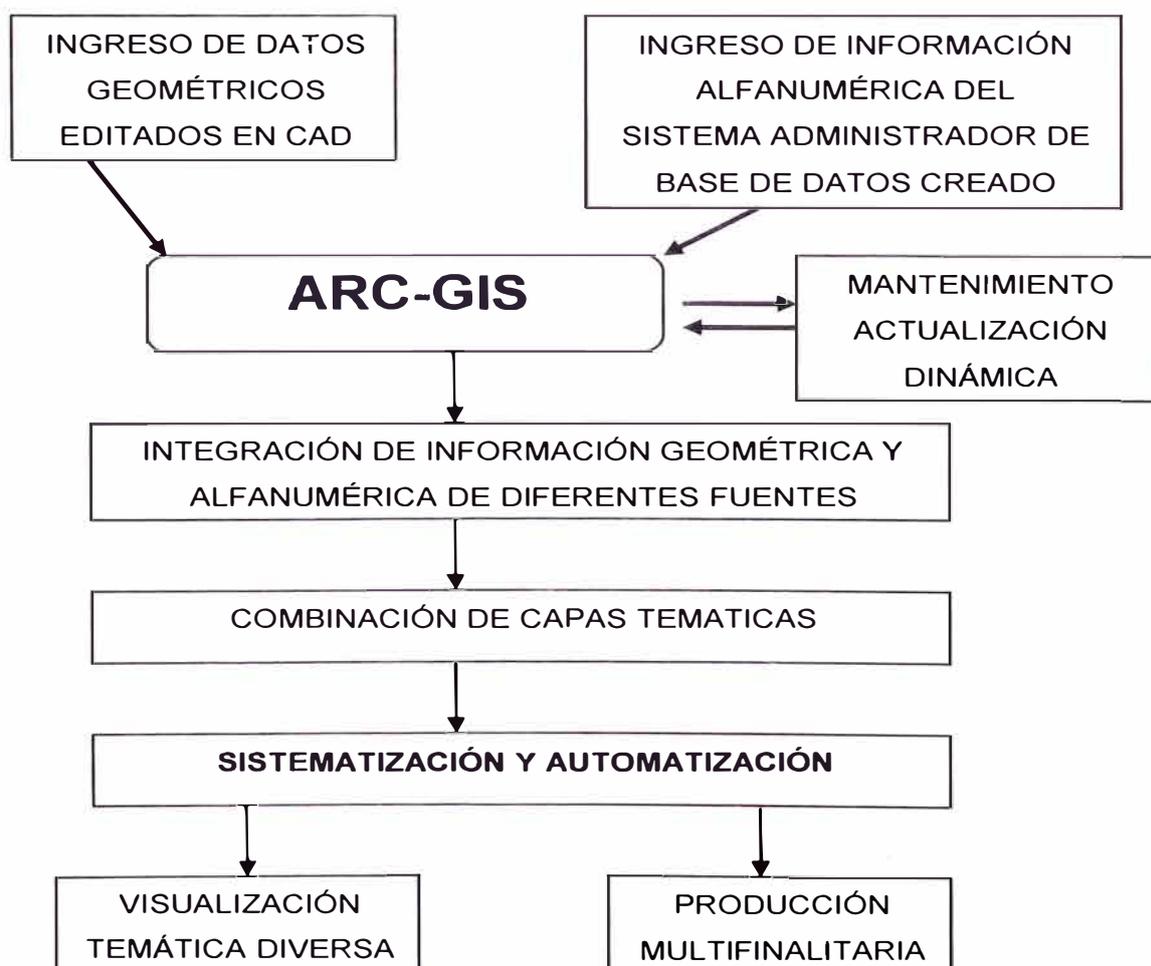


Figura 9.8 Esquema de recursos necesarios y producción del programa ARC-GIS

Funciones generales

- Presentación de datos según los requerimientos
- Visualización de datos espaciales en pantalla
- Producción de mapas temáticos
- Generación de estadísticas
- Creación de gráficos

Consultas temáticas

Consulta simple basada en uno o más criterios según las necesidades podrían ser: según se aprecia en la Figura 9.9.

- ¿Dónde se concentra la mayor cantidad de negocios y los posibles polos de desarrollo de negocios?
- ¿Cuáles son las manzanas que cuentan con viviendas hechas de material noble?
- ¿Dónde se encuentra un objeto?
- ¿Dónde se encuentra el colegio Villareal?
- ¿Dónde se encuentra el número 500 de la Avenida 28 de Julio en Talavera?"

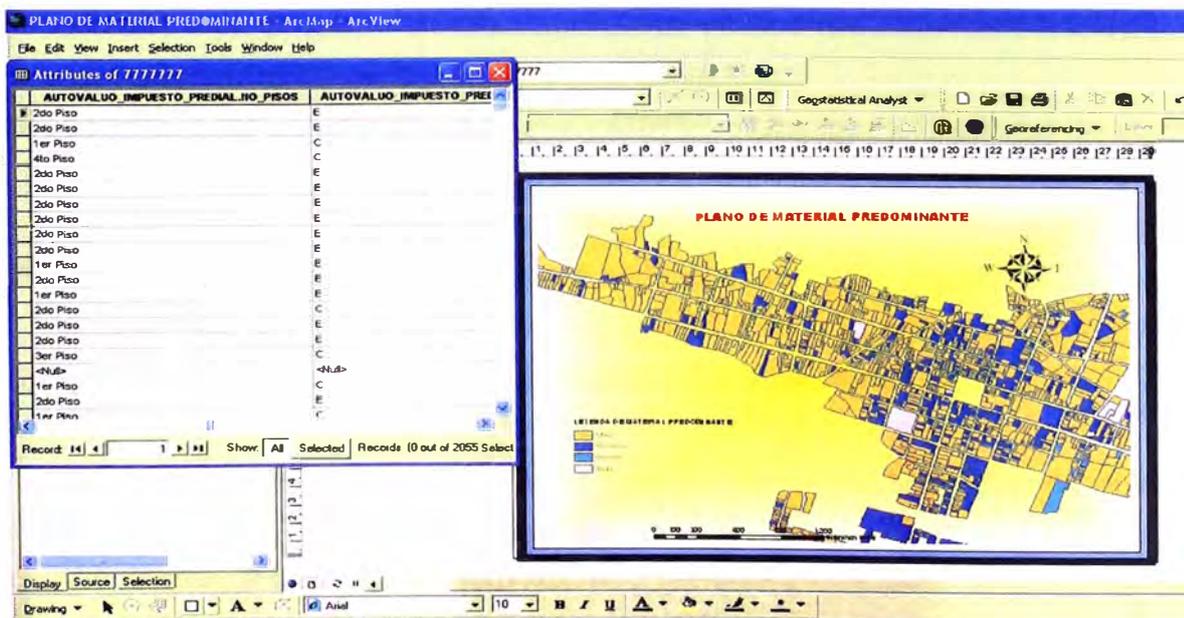


Figura 9.9 Entorno gráfico y alfanumérico del Sistema de Información Catastral

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

- Es importante realizar un buen trabajo topográfico para la cartografía base del catastro. Además de un cuidadoso trabajo de monumentación y toma de puntos GPS con equipos y procedimientos correctos.
- Se debe tener presente que la toma de un punto geodésico es válido para la época en que fue medido. Posteriormente el punto cambiara de coordenadas, y dependerá así del factor tiempo.
- La ejecución del catastro deberá realizarse en coordinación permanente con las dependencias municipales usuarios potenciales – consenso en la obtención de datos.
- El catastro municipal, utilizado convenientemente ampliará la base tributaria, se estima un promedio de 40% adicional sobre el impuesto predial histórico. Al incrementarse la recaudación, la municipalidad mejoraría los servicios que les brinda a los contribuyentes. Mejorará la calidad de vida de los vecinos.
- El catastro en el Perú a pesar de contar con una legislación para su desarrollo, no había logrado un desarrollo a nivel de municipios, pues existen muchos municipios que no cuentan con un catastro. Que les imposibilitan realizar una eficiente gestión municipal, realizando esfuerzos muchas veces mal orientados técnica y económicamente.
- El enlace no es eficiente entre el catastro municipal y la oficina de rentas del propio gobierno local, en cumplimiento con lo dispuesto por el D.L. 776 – Ley de Tributación Municipal.
- La oficina de catastro municipal debe constituir el centro de recopilación, procesamiento y difusión de información con propósitos múltiples en la gestión territorial, procesos de planificación y desarrollo.
- Mediante el sistema de información catastral (SIC) se incorporará la información catastral en los procesos de la municipalidad, dinamizándolos, integrándolos y sistematizándolos en la mayor parte de procesos que involucran la gestión municipal.
- La implementación del sistema catastral posibilita la extensión de proyectos de similar naturaleza o que tengan relación directa con la información

territorial, como es el caso de titulación de terrenos informales y nuevas habilitaciones urbanas.

- El uso de nuevas tecnologías en complemento a los sistemas de información geográfica, como es el uso de los sensores remotos, a través de las imágenes satelitales, es una tendencia mundial aplicable en nuestro medio. Que posibilita contar con una mayor amplitud de información, en el tratamiento de información territorial con fines catastrales.
- El uso de valores del NDVI a través de técnicas que involucran a los sensores remotos va permitir, dar parámetros para la definición de la distribución del uso de suelos. Al poder acceder en forma global y rápida a información de cobertura vegetal interna urbana, que no es verificable a simple vista.
- La visión general del área de cobertura vegetal, por medio de las tecnologías de teledetección permitirán la planificación y el ordenamiento territorial para múltiples propósitos: zonas potenciales urbanas, zonas de reserva ecológica, mejoramiento de sistemas de irrigación, planificación ambiental, mitigación de desastres, incendios forestales, inundaciones, entre otros.
- Los trabajos topográficos, fueron realizados con equipo, procedimientos y personal de PETT, verificando en campo la coherencia de datos topográficos. Los datos geodésicos fueron realizados por el equipo de catastro con técnicas y procedimientos verificables.
- En la medida de lo posible la ejecución del catastro se realizó en coordinación permanente con las dependencias municipales usuarios potenciales – consenso en la obtención de datos.
- Se encontró que el catastro municipal, cuenta con un potencial en recaudación, por concepto de impuesto predial de más de 200000 Nuevos Soles y que sólo es recaudado aproximadamente el 15%. De esto se concluye que al aplicar una política de recaudación tributaria se puede incrementar la recaudación en un 40 % sobre los valores iniciales.
- La legislación en materia de catastro debe ser impulsada también desde los gobiernos locales, mediante ordenanzas municipales que promuevan su elaboración, mantenimiento y facultades a fines.

RECOMENDACIONES

- Durante la toma de información topográfica, geodésica y a fines, se debe realizar un seguimiento a la información tomada, y los procedimientos deben de ser respaldados por especialistas o instituciones relacionadas al tema.
- Se debe convocar y lograr el consenso a nivel de las municipalidades y gobiernos regionales a efecto que consideren la ejecución del proyecto en su presupuesto.
- El Municipio debe entender que el catastro es un proyecto impostergable autosostenible, que genera ingresos tanto para su propio mantenimiento como para la obra pública.
- El Municipio, debe saber que al contar con información catastral actualizada, puede realizar una adecuada planificación para el desarrollo y crecimiento del área urbana de su distrito.
- Los municipios deberán establecer y poner en funcionamiento el texto único de procedimientos administrativos (TUPA) municipal a través del cual se brindarán los servicios y/o productos derivados del catastro municipal.
- Se debe realizar una reingeniería en la gestión municipal, utilizando nuevas tecnologías en la elaboración del catastros mediante el usos de los sistemas de información geográfica y los sensores remotos
- Las nuevas tecnologías en la elaboración catastral dinamizan, integran de forma eficaz los procesos de gestión municipales.

BIBLIOGRAFIA Y ANEXOS

BIBLIOGRAFIA

- Universidad Nacional de Ingeniería, "PLAN DIRECTOR DE LA CIUDAD DE ANDAHUAYLAS", Informe 1996.
- Michael Minami, "USING ARCMAP", GIS by ESRI, Edición 2000
- Robert A. Schowengerdt, "REMOTE SENSING", University of Arizona, Tucson, Arizona, second edition
- Jack McCornac, "SURVEYING", Editorial Limusa Wiley, primera Edición 2004
- Envi and IDL, " ENVI TUTORIALS", Research Systems, editions 1999
- Ing. Rocío Eva Gutiérrez Abarca, Tesis de postgrado UNI-FIC "NUEVO SISTEMA DE GESTION DE CATASTRO MUNICIPAL", Tesis de Postgrado 2003.
- Ing. Delia Beatriz Macarlupú romero, Informe de Suficiencia 2005 UNI-FIC, "METODOLOGÍA PARA LA CALIFICACIÓN DE PREDIOS CON FINES DE CATASTRO URBANO EN EL DISTRITO DE LOS OLIVOS"
- Ley Orgánica de Municipalidades, Ley N° 27972
- Reglamento Nacional de Construcciones CAPECO
- Reglamento de la Ley N°28294 que crea el Sistema Nacional Integrado de Catastro y su Vinculación con el Registro de Predios
- TUO Concordado de la Ley de Tributación Municipal Decreto Supremo N° 156-2004-EF
- Decreto Legislativo N° 776, Ley de Tributación Municipal.
- Emilio Chuvieco, "FUNDAMENTOS DE TELEDETECCION ESPACIAL", RIALP, S.A., MADRID, Tercera edición.
- José A. Sobrino, "TELEDETECCION" Universidad de Valencia, edición 2000

ANEXO "A"

MANUAL DE USUARIO DE PREPARACIÓN Y APLICACIÓN DEL PROGRAMA SEPAC-TALAVERA (Sistema de Entrada, Proceso, Almacenamiento de Datos Catastrales)

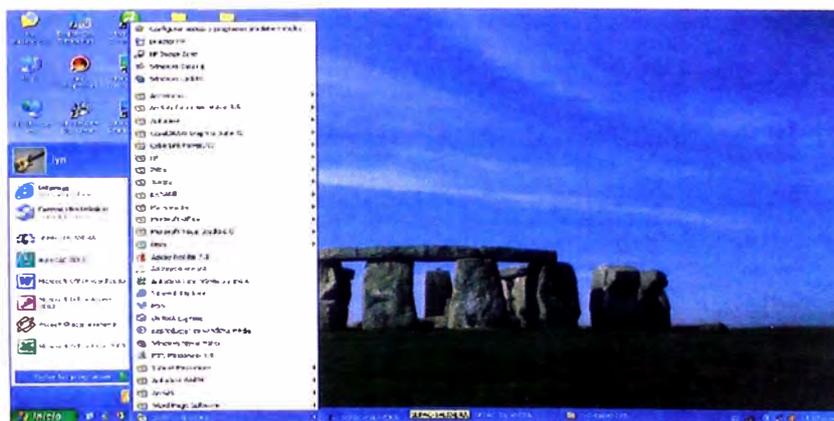
SEPAC-TALAVERA es un sistema diseñado para procesar, almacenar, y gestionar datos de todas las unidades catastrales, de la población del Distrito de Talavera de la Reina. Con el objetivo de poder actualizar los datos de las unidades catastrales, con mucha facilidad y realizar los cobros correspondientes: como del Impuesto Predial.

También brinda información acerca del estado actual de cada unidad catastral del distrito, en forma personalizada, entre otras potencialidades de la información catastral.

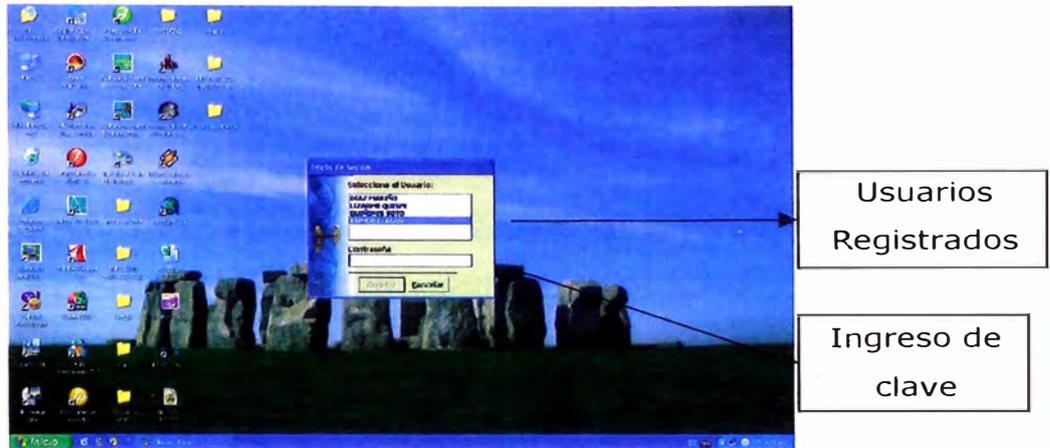
Pasos para iniciar con el Sistema SEPAC-TALAVERA

1. Ingreso al Sistema SEPAC – TALAVERA

- Clic en Inicio
- Todos los Programas
- Sepac-Talavera



A continuación se mostrara un cuadro de dialogo de la siguiente manera:

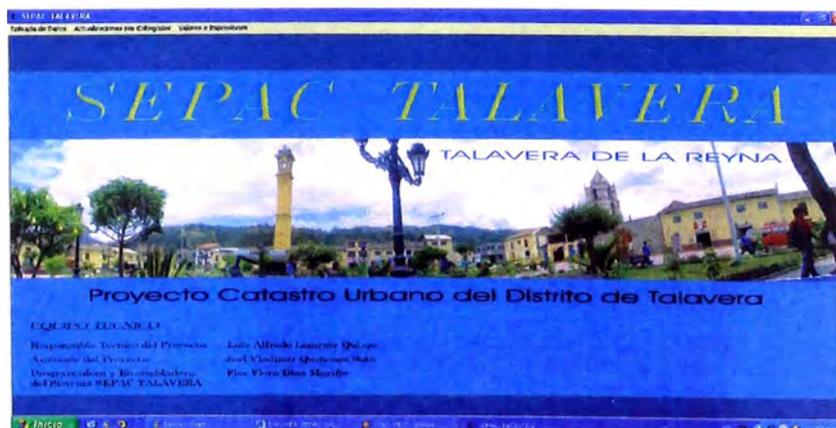


Este cuadro de dialogo proporciona información de los usuarios ya registrados, en donde usted pondrá hacer clic en el usuario que le corresponda, en el cuadro contraseña pondrá ingresar su contraseña correspondiente, luego haga un clic en aceptar, si la contraseña es correcta podrá ingresar al sistema pero si es incorrecta se mostrará un cuadro de diálogo informándole: Su contraseña es incorrecta, ¿Desea intentarlo de nuevo?. Si hace clic en "Si" tendrá 2 intentos más para ingresar pero si hace clic en "No" saldrá del sistema. Si ud. falla en los 3 intentos se mostrará un mensaje informándole que realizó las 3 oportunidades de ingreso y se cerrará el sistema.

Para intentar ingresar de nuevo debe realizar los pasos anteriores o bien consultar al administrador del programa.

Paso 2

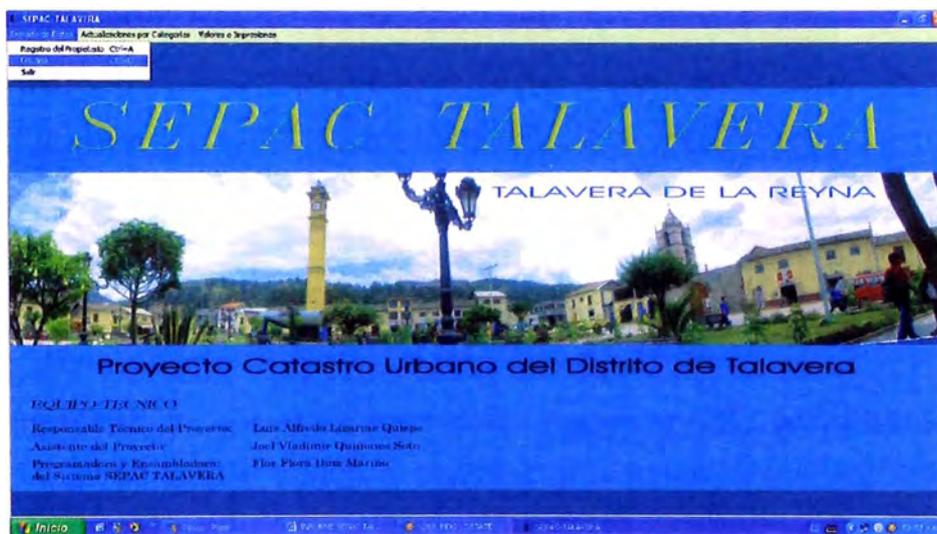
Una vez ingresado al sistema este tiene la siguiente presentación:



2. Ingreso de Datos

2.1 Ventana de Usuarios

Si desea ingresar un nuevo usuario-administrador, debe hacer clic en el menú Entrada de Datos y en la opción Usuarios como se muestra en la imagen.



Una vez realizado este proceso se mostrará el siguiente cuadro de diálogo Figura 10.1 Esta ventana proporciona información de los usuarios ya registrados como: número de DNI, Nombres y Apellidos, dirección de su domicilio, teléfono o celular, la opción condición tiene la función de habilitar o deshabilitar al usuario al momento del ingreso al sistema, si ingresa un usuario con la condición habilitado, al momento de ingresar al sistema podrá visualizar automáticamente su apellido que se mostrará en la lista de usuarios registrados y tendrá acceso al sistema con su propia contraseña. Si ingresa a un usuario con la condición deshabilitado al momento de ingresar al sistema no se visualizará sus apellidos y no tendrá acceso.

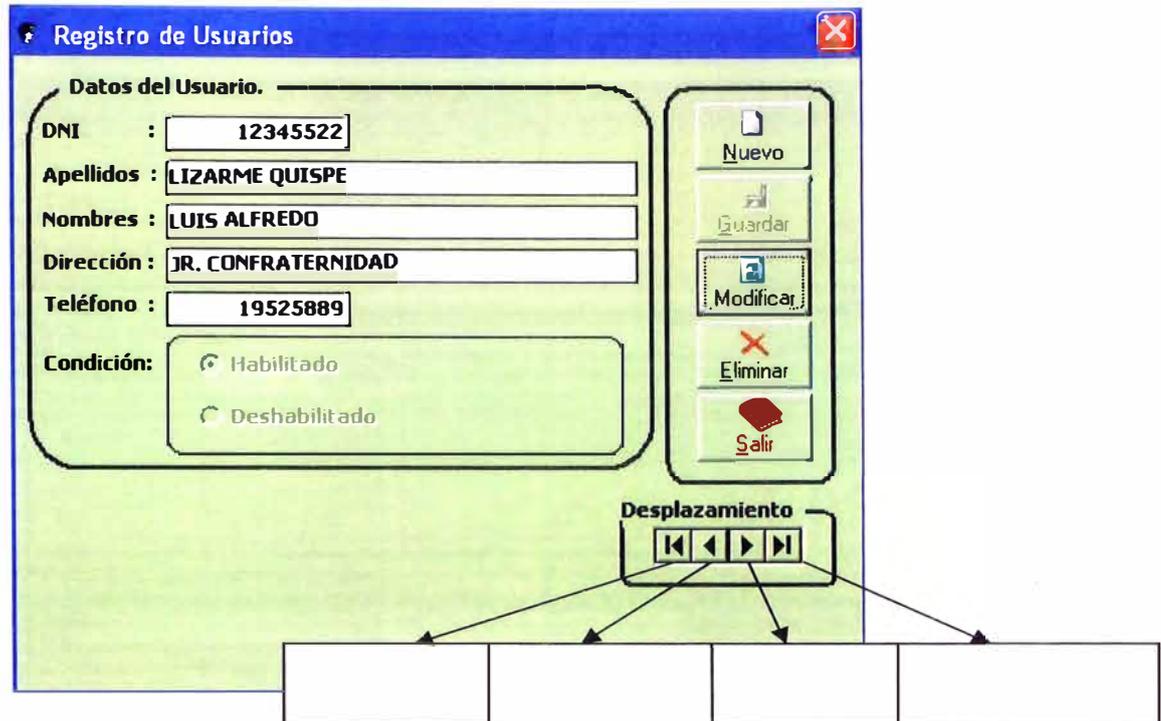


Figura 10.1

Si desea ingresar un nuevo usuario debe hacer un clic en el botón nuevo se activarán los cuadros de textos y podrá ingresar los datos del nuevo usuario incluyendo su contraseña la cual se visualizará automáticamente en la parte inferior de la ventana activa, una vez ingresado todos los datos haga clic en guardar.

Si desea modificar cualquier dato de los usuarios ingresados: ubíquese en el usuario al cual quiere modificar utilizando los botones de desplazamiento una vez seleccionado al usuario haga clic en modificar, se activarán los cuadros y podrá modificar, luego haga clic en guardar.

Si desea eliminar un usuario existente: debe ubicarse en el usuario a eliminar y hacer un clic en eliminar se mostrará un mensaje confirmando la eliminación del registro y hace clic en "Si" se eliminar el registro pero si hace clic en "No" se cancelará la operación.

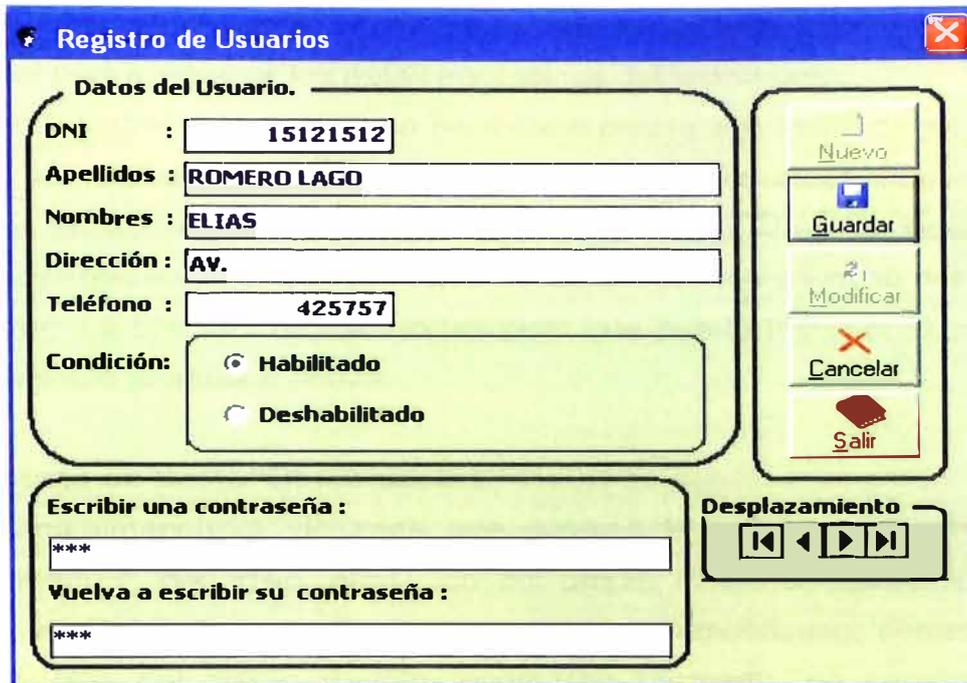


Figura 10.2

2.2 Ventana de Propietario

Para ingresar un nuevo propietario debe hacer clic en el menú “Entrada de Datos” - “Registro del Propietario” se mostrará la siguiente ventana: Figura 10.3

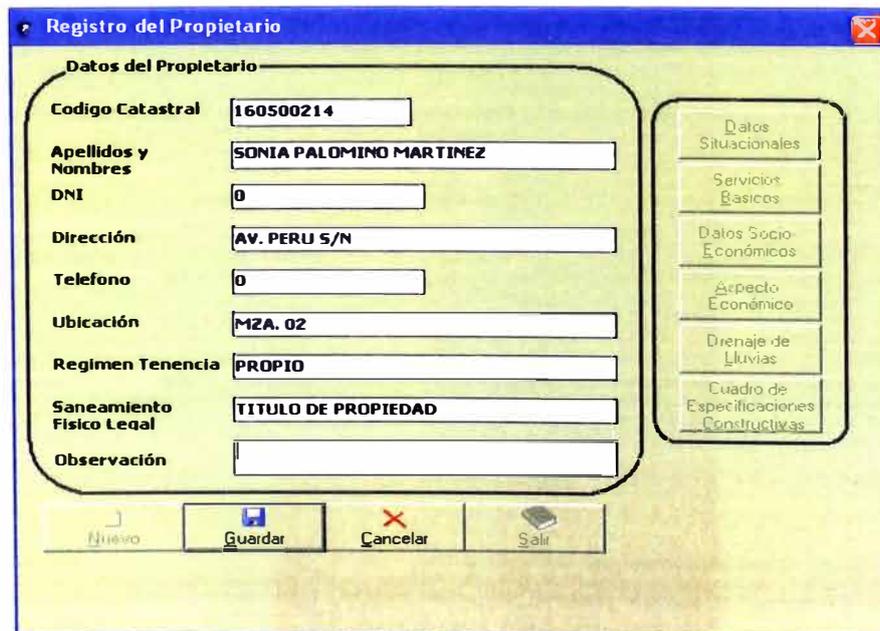


Figura 10.3

Debe hacer clic en el botón “Nuevo” para que se activen todos los cuadros de textos y así podrá ingresar los datos necesarios del propietario.

El Código Catastral debe ser único para cada propietario teniendo en referencia el sector, la manzana y al lote al cual pertenece. Todos estos datos deben ser ingresados tomando en cuenta las fichas de encuestas. Una vez ingresados los datos necesarios haga clic en el botón “Guardar”, al lado derecho del formulario se activarán los botones de categorías para que pueda ingresar las categorías correspondiente al usuario activo.

2.2.1 Ventana de Datos Situacionales

Esta ventana almacenará: vía, zona, lote, número de pisos, sistema organización (club de madres, deportivo, etc.), uso del predio (Vivienda habitación, huerto, comercio, agrícola, etc.), época de construcción (Republicano, contemporáneo, etc.), condición del predio (baldío, construido, cercado, en construcción, en ruinas, agrícola), modalidad de construcción (Por contrata, autoconstrucción, etc.), número de ambientes que tiene el lote. Para visualizar la foto correspondiente debe hacer clic en el botón fotos lotes se mostrará un cuadro de diálogo, ver Figura 10.4

Figura 10.4

2.2.2 Servicios Básicos

Esta ventana almacena el tipo de servicios básicos que tiene la propiedad activa como son: luz (especificar que tipo de energía que tiene, si es monofásico, trifásico u otros), agua (si tiene conexión a domicilio, pileta común, etc), desagüe (si está conectado a domicilio, acequia, etc.), tipo de SS.HH (si tiene medio baño, baño completo, letrina, etc.), especificar donde hecha su basura, ver Figura 10.5

Figura 10.5

2.2.3 Datos Socio Económicos

Esta ventana almacena los datos específicos del propietario activo teniendo en cuenta su edad, sexo, estado civil, procedencia, grado de instrucción, ocupación, lugar de trabajo, ver Figura 10.6.

Registro Datos Socio-Económico

Datos Socio-Económicas

Propietario: SONIA PALOMINO MARTINEZ 160500214

Jerarquía: Esposa Edad: 40

Sexo: Femenino Estado Civil: Casado(a)

Lugar de Procedencia: TALAVERA Grado de Instrucción: Primaria

Ocupación: A M A D E S A

Lugar de Trabajo: [Empty]

Buttons: Nuevo, Guardar, Cancelar, Familia, Retornar

Figura 10.6

Si tuviera familia el propietario actual haga clic en el botón “Familia” se mostrará el siguiente cuadro, ver Figura 10.7

Registro Familiar

FAMILIA DEL PROPIETARIO

Cod_Propietario: 160500214

Nombre: NINGUNO

Jerarquía: Hijo Edad: 20

Sexo: Masculino Estado Civil: Soltero(a)

Lugar de Procedencia: TALAVERA Grado de Instrucción: Superior

Ocupación: [Empty]

Lugar de Trabajo: [Empty]

Buttons: Nuevo, Guardar, Cancelar, Retornar

Familiares					
Nombre	Jerarquía	Edad	Sexo	Estado Civil	Lugar de
NINGUNO	Hijo	20	Masculino	Soltero(a)	TALAVERA

Figura 10.7

Esta ventana almacena los datos específicos de la familia del propietario la cantidad de integrantes que tuviese, almacenado los datos de estos uno a uno.

2.2.4 Aspecto Económico

Esta ventana almacena el tipo de actividad que realiza el propietario, ver Figura 10.8

Figura 10.8

2.2.5 Drenaje de Lluvias

Esta ventana almacena las características del predio teniendo en cuenta si tiene jardín, huerta, etc., qué tipo de vía tiene, si tiene protección en caso de lluvias o si ha sufrido inundación, ver Figura 10.9

Figura 10.9

2.2.6 Cuadro de Especificaciones Constructivas

Esta ventana almacena y calcular el autoavalúo e impuesto predial. También proporciona información como: porcentaje de depreciación, valor del terreno. Ver Figura 10.10

Cuadro de Especificaciones Constructivas

Código Catastral: 160500213
 Propietario: SONIA PALOMINI MARTINEZ
 Tipo de Infraestructura: Tiendas Depósitos
 Numero de Pisos: 1er Piso

Material Predominante: Adobo
 Estado de Conservación: Bueno
 Fecha Actual: 10/06/2009
 Fecha de Construcción: 1/1/1990
 Antigüedad: 18
 Antigüedad Máxima: 20
 Código Depreciación: 00.02
 Porcentaje Depreciación: 0
 Valor de Edificación: 15733.296
 Arancel: 10.71
 Valor de Terreno: 3660.678
 Autoavaluo: 19393.974

Detalle del Impuesto Predial

Escala Progressiva	Tasa	Ancho	Impuesto
0 - 49500	0.20%	19393.974	38787.948
49500 - 198000	0.60%	0	0
198000 - Más	1%	0	0

Impuesto Predial: 38787.948

1 piso

Muros y Columnas: E
 Techos: F
 Pisos: H
 Puertas y Ventanas: F
 Revestimientos: F
 Baños: F
 Electricas y Sanitarios: F

Precio Unitario Pisos No Depreciado: 57.00
 Precio Unitario Pisos Depreciado: 173.334
 Valor de Área por Pisos: 90
 Valor de Edificación por Pisos: 15733.29
 Área Total: 341.8

Figura 10.10

3. ACTUALIZACIÓN POR CATEGORÍAS

El sistema permite la actualización de datos registrados de los propietarios, según la categoría que elija.

De manera que si desea realizar actualizaciones debe ingresar al menú Actualizaciones por Categorías y seleccionar la Categoría que desea actualizar.

Todas las ventanas de actualizaciones tienen la misma forma de uso.

Haga clic en la lupa que se encuentra a la derecha del código catastral, a continuación se muestra un cuadro de diálogo que muestra todos los propietarios registrados con su código correspondiente.

Existen dos formas de ubicar al propietario a modificar:

1. Búsqueda por nombre y apellidos,
2. Búsqueda por código catastral.

Para seleccionar al propietario debe hacer doble clic en el nombre del propietario. Se cerrará automáticamente la ventana de búsqueda, con el botón "Actualizar" usted podrá recuperar los datos registrados y modificar o agregar según convenga. Ver Figura 10.11

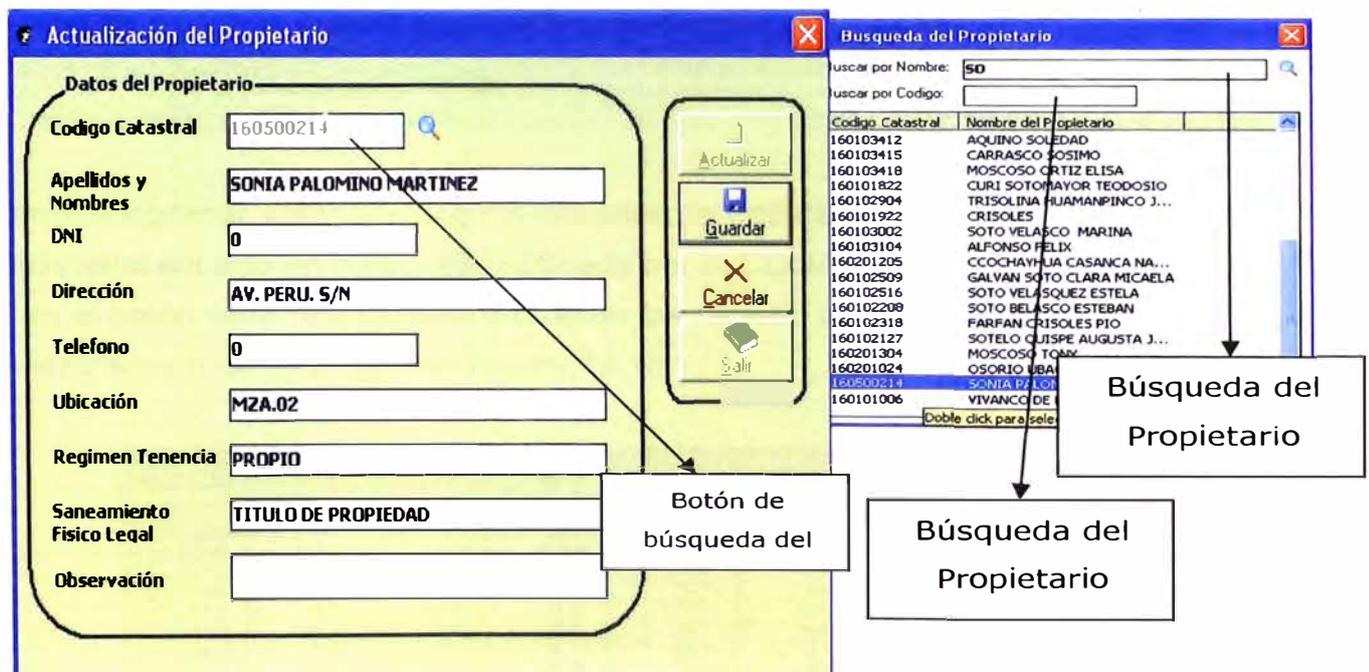


Figura 10.11

4. VALORES E IMPRESIONES

4.1 Registro de Construcción

Esta ventana almacena el valor por partidas en nuevos soles por metro cuadrado de área tachada: Estructuras, Acabados, Instalaciones. Ver Figura 10.12

Figura 10.12

Permite ingresar Valores Unitarios Oficiales de Edificaciones según: Resolución Ministerial del año en curso, especificado por la CONATA.

Y en el botón listar nos permite visualizar los registro ingresados para poder modificarlos o eliminarlos. Ver Figura 10.13

Codigo	Muros	Valor	Techo	Valor	Pisos	Valor	Puertas	Valor	Reves	Valor	Baños	Valor	Ins	El	Valor
00001	A	351.03	A	181.21	A	128.58	A	137.54	A	173.56	A	61.56	A		219.35
00002	B	207.33	B	124.58	B	107.21	B	122.74	B	139.79	B	44.34	B		129.00
00003	C	155.4	C	89.65	C	71.67	C	91.74	C	118.53	C	29.66	C		99.18
00004	D	143.54	D	60.97	D	58.77	D	53.81	D	90.66	D	18.15	D		56.2
00005	E	113.7	E	27.99	E	48.6	E	41.1	E	75.42	E	8.9	E		31.27
00006	F	70.27	F	22.39	F	39.7	F	31.79	F	44.97	F	7.56	F		20.33
00007	G	42.16	G	0	G	30.24	G	19.07	G	34.02	G	5.29	G		12.2

Figura 10.13

4.2. Porcentaje de Depreciación

Existen 4 ventanas de porcentaje de depreciación según el uso del predio tales como: Porcentaje Depreciado Para Casa Habitación, Tienda o Depósito, Edificios, y Construcciones Públicas, en estas ventanas se almacenan los valores especificado según la CONATA. Ver Figura 10.14

Figura 10.14

Si desea visualizar los datos ingresados debe hacer un clic en el botón listado, tendrá la opción modificar o eliminar el registro deseado. Ver Figura 10.15

Codigo	Concatenado	Porcentaje
00001	5_1_1	0
00002	5_1_2	5
00003	5_1_3	10
00004	5_1_4	55
00005	5_2_1	0
00006	5_2_2	8
00007	5_2_3	20
00008	5_2_4	60
00009	5_3_1	5
00010	5_3_2	15
00011	5_3_3	30
00012	5_3_4	65
00013	10_1_1	0

Figura 10.15

4.3 Valor de la UIT

El registro de la UIT se realiza manualmente ya que este valor tiende a cambiar cada año por lo cual cambian los porcentajes utilizados en el formulario de cuadro de especificaciones técnicas. Ver Figura 10.16



Figura 10.16

4.4 Reportes

Esta ventana nos permite recuperar los datos ingresados de un propietario "x" para su impresión. Debe hacer clic en la lupa y seleccionar al propietario luego clic en el botón "Seleccionar" pondrá visualizar todos datos a imprimir. Ver Figura 10.17

Nombre de Búsqueda SONIA PALOMINO MARTINEZ		Codigo Catastral 160500214		<input type="button" value="Seleccionar"/>	
Direccion AV. PERU. S/N			Ubicacion MZA.02		
Via AV PERU	Zona SECTOR 05	Lote 14	No de Pisos 1er Piso		
Uso de Predio Vivienda Comercio		Fecha de Registro 10/2/2006		Fecha de Construccion 1/1/1990	
Estado Conservacion Bueno	Material Predominante Adobe	Infraestructura Tiendas-Depósitos	Antiguedad 16		
Arancel 10.71	Valor Edificacion 15733.296		Foto del Predio		
Valor Terreno 3660.678	Area Total 341.8				
Autovaluo 19393.974					
Impuesto Predial 38.787948					
<input type="button" value="Imprimir"/>		<input type="button" value="Cancelar"/>		<input type="button" value="Salir"/>	

Figura 10.17

Haga clic en el botón "Imprimir" y podrá visualizar el reporte a imprimir. Ahora clic imprimir el icono de la impresora

ANEXO "B"

PUNTOS GEODESICOS FINALES**1.- PUNTO GPS ARANJUEZ**

FILE: DS0002.OBS 000495653

NGS OPUS SOLUTION REPORT

=====

USER: luislizarme_promo@yahoo.com
RINEX FILE: ds00094q.06oDATE: June 10, 2006
TIME: 16:10:56 UTCSOFTWARE: page5 0601.10 master3.pl START: 2006/04/04 6:31:00
EPHEMERIS: igs13692.eph [precise] STOP: 2006/04/04 18:40:00
NAV FILE: brdc0940.06n OBS USED: 2441 / 2905: 84%
ANT NAME: LEISR299_INT NONE # FIXED AMB: 30 / 33: 91%
ARP HEIGHT: 1.647 OVERALL RMS: 0.023(m)

REF FRAME: ITRF00 (EPOCH:2006.2568)

X: 1769108.393(m) 0.139(m)
Y: -5943885.374(m) 0.135(m)
Z: -1497518.718(m) 0.040(m)LAT: -13 39 48.93747 0.039(m)
E LON: 286 34 29.45281 0.140(m)
W LON: 73 25 30.54719 0.140(m)
EL HGT: 2865.043(m) 0.137(m)

UTM COORDINATES

UTM (Zone 18)

Northing (Y) [meters] 8488924.972
Easting (X) [meters] 670332.722
Convergence [degrees] -0.37210198
Point Scale 0.99995890
Combined Factor 0.99927130

BASE STATIONS USED

PID	DESIGNATION	LATITUDE	LONGITUDE	DISTANCE(m)
	BOGT			2017759.6
	SANT			2166292.3
	UNSA			1482971.0

This position and the above vector components were computed without any knowledge by the National Geodetic Survey regarding the equipment or field operating procedures used.

2.- PUNTO DE CONTROL GPS MASURACRA

FILE: DS0002.OBS 000495661

NGS OPUS SOLUTION REPORT

=====

USER: luislizarme_promo@yahoo.com
RINEX FILE: ds00095b.06oDATE: June 10, 2006
TIME: 16:26:36 UTC

SOFTWARE: page5 0601.10 master13.pl	START: 2006/04/05 01:59:00
EPHEMERIS: igs13693.eph [precise]	STOP: 2006/04/05 04:12:00
NAV FILE: brdc0950.06n	OBS USED: 3780 / 3937 : 96%
ANT NAME: LEISR299_INT NONE	# FIXED AMB: 25 / 33: 76%
ARP HEIGHT: 1.618	OVERALL RMS: 0.023(m)

REF FRAME: ITRF00 (EPOCH: 2006.2579)

X:	1768132.504(m)	0.138(m)
Y:	-5944476.635(m)	0.152(m)
Z:	-1496267.851(m)	0.069(m)

LAT:	-13 39 7.18930	0.064(m)
E LON:	286 33 52.73518	0.143(m)
W LON:	73 26 7.26482	0.143(m)
EL HGT:	2849.931(m)	0.138(m)

UTM COORDINATES

UTM (Zone 18)

Northing (Y) [meters]	8490215.045
Easting (X) [meters]	669237.609
Convergence [degrees]	-0.36938315
Point Scale	0.99995430
Combined Factor	0.99977416

BASE STATIONS USED

PID	DESIGNATION	LATITUDE	LONGITUDE	DISTANCE (m)
	BOGT			2016451.3
	SANT			2167676.2
	UNSA			1484636.5

This position and the above vector components were computed without any Knowledge by the National Geodetic Survey regarding the equipment or field operating procedures used.

3.-PUNTO CONTROL SANTA ROSA

FILE: DS0002.CMP.OBS 000495664

NGS OPUS SOLUTION REPORT

=====

USER: luislizarme_promo@yahoo.com
RINEX FILE: ds00093q.06oDATE: June 10, 2006
TIME: 16:28:57 UTCSOFTWARE: page5 0601.10 master12.pl START: 2006/04/03 16:51:00
EPHEMERIS: igs13691.eph [precise] STOP: 2006/04/03 19:04:00
NAV FILE: brdc0930.06n OBS USED: 3367 / 3597: 94%
ANT NAME: LEISR299_INT NONE # FIXED AMB: 19 / 27: 70%
ARP HEIGHT: 1.62 OVERALL RMS: 0.022(m)

REF FRAME: ITRF00 (EPOCH: 2006.2541)

X: 1767398.232(m) 0.088(m)
Y: -5944747.754(m) 0.336(m)
Z: -1496043.551(m) 0.088(m)LAT: -13 38 59.71191 0.121(m)
E LON: 286 33 26.75736 0.180(m)
W LON: 73 26 33.24264 0.180(m)
EL HGT: 2846.144(m) 0.294(m)**UTM COORDINATES**

UTM (Zone 18)

Northing (Y) [meters] 8490449.848
Easting (X) [meters] 668458.397
Convergence [degrees] -0.36762389
Point Scale 0.99995104
Combined Factor 0.99963821**BASE STATIONS USED**

PID	DESIGNATION	LATITUDE	LONGITUDE	DISTANCE(m)
	BOGT			2016196.2
	SANT			2167993.5
	UNSA			1485252.8

This position and the above vector components were computed without any knowledge by the National Geodetic Survey regarding the equipment or field operating procedures used.

4.- PUNTO DE CONTROL QUISPE

FILE: DS0001.OBS 000495658

NGS OPUS SOLUTION REPORT

=====

USER: luislizarme_promo@yahoo.com
RINEX FILE: ds00094d.06oDATE: June 10, 2006
TIME: 16:29:19 UTC

SOFTWARE: page5 0601.10 master.pl	START: 2006/04/04 03:39:00
EPHEMERIS: igs13692.eph [precise]	STOP: 2006/04/04 05:47:00
NAV FILE: brdc0940.06n	OBS USED: 3396 / 3634 : 93% ANT
NAME: LEISR299_INT NONE	# FIXED AMB: 15 / 30 : 50%
ARP HEIGHT: 1.667	OVERALL RMS: 0.023(m)

REF FRAME: ITRF00 (EPOCH: 2006.2553)

X:	1769278.567(m)	0.234(m)
Y:	-5944053.563(m)	0.067(m)
Z:	-1496679.017(m)	0.021(m)

LAT:	-13 39 20.78819	0.014(m)
E LON:	286 34 33.28171	0.209(m)
W LON:	73 25 26.71829	0.209(m)
EL HGT:	2870.557(m)	0.119(m)

UTM COORDINATES

UTM (Zone 18)

Northing (Y) [meters]	8489789.262
Easting (X) [meters]	670453.404
Convergence [degrees]	-0.37214438
Point Scale	0.99995941
Combined Factor	0.99960579

BASE STATIONS USED

PID	DESIGNATION	LATITUDE	LONGITUDE	DISTANCE (m)
	BOGT			2016910.8
	SANT			2167126.0
	UNSA			1483627.2

This position and the above vector components were computed without any knowledge by the National Geodetic Survey regarding the equipment or field operating procedures used.

5.- PUNTO DE CONTROL PLAZA DE ARMAS

FILE: DS0003.OBS 000495662

NGS OPUS SOLUTION REPORT

=====

USER: luislizarme_promo@yahoo.com
RINEX FILE: ds00095e.06oDATE: June 10, 2006
TIME: 16:32:43 UTCSOFTWARE: page5 0601.10 master3.pl
EPHEMERIS: igs13693.eph [precise]
NAV FILE: brdc0950.06n
ANT NAME: LEISR299_INT NONE
ARP HEIGHT: 1.60START: 2006/04/05 04:53:00
STOP: 2006/04/05 06:56:00
OBS USED: 2982 / 3509: 85%
FIXED AMB: 25 / 43 : 58%
OVERALL RMS: 0.029(m)

REF FRAME: ITRF00 (EPOCH: 2006.2582)

X: 1768763.989(m) 0.546(m)
Y: -5944252.819(m) 0.276(m)
Z: -1496456.484(m) 0.105(m)LAT: -13 39 13.41565 0.003(m)
E LON: 286 34 14.98815 0.445(m)
W LON: 73 25 45.01185 0.445(m)
EL HGT: 2860.973(m) 0.433(m)**UTM COORDINATES**

UTM (Zone 18)

Northing (Y) [meters] 8490019.388
Easting (X) [meters] 669905.118
Convergence [degrees] -0.37088924
Point Scale 0.99995710
Combined Factor 0.99927130**BASE STATIONS USED**

PID	DESIGNATION	LATITUDE	LONGITUDE	DISTANCE (m)
	BOGT			2016665.8
	SANT			2167411.3
	UNSA			1484114.0

This position and the above vector components were computed without any knowledge by the National Geodetic Survey regarding the equipment or field operating procedures used.

6.- PUNTO DE CONTROL ACCOSCCA

FILE: DS0001.OBS 000495657

NGS OPUS SOLUTION REPORT

=====

USER: luislizarme_promo@yahoo.com
RINEX FILE: ds00094a.06oDATE: June 10, 2006
TIME: 16:32:55 UTC

SOFTWARE: page5 0601.10 master30.pl	START: 2006/04/04 00:32:00
EPHEMERIS: igs13692.eph [precise]	STOP: 2006/04/04 02:40:00
NAV FILE: brdc0940.06n	OBS USED: 2326 / 3298: 71%
ANT NAME: LEISR299_INT NONE	# FIXED AMB: 25 / 32: 78%
ARP HEIGHT: 1.66	OVERALL RMS: 0.022(m)

REF FRAME: ITRF00 (EPOCH: 2006.2550)

X:	1769878.478(m)	0.329(m)
Y:	-5943853.451(m)	0.193(m)
Z:	-1496809.065(m)	0.155(m)

LAT:	-13 39 25.05666	0.133(m)
E LON:	286 34 54.30374	0.331(m)
W LON:	73 25 5.69626	0.331(m)
EL HGT:	2881.227(m)	0.203(m)

UTM COORDINATES

UTM (Zone 18)

Northing (Y) [meters]	8489653.979
Easting (X) [meters]	671084.298
Convergence [degrees]	-0.37355582
Point Scale	0.99996207
Combined Factor	1.00028667

BASE STATIONS USED

PID	DESIGNATION	LATITUDE	LONGITUDE	DISTANCE (m)
	BOGT			2017064.8
	SANT			2166924.6
	UNSA			1483175.0

This position and the above vector components were computed without any knowledge by the National Geodetic Survey regarding the equipment or field operating procedures used.

7.- PUNTO DE CONTROL CHIUANPATA

FILE: DS0001.CMP.OBS 000495659

NGS OPUS SOLUTION REPORT

=====

USER: luislizarme_promo@yahoo.com
RINEX FILE: ds00093n.06oDATE: June 10, 2006
TIME: 16:35:12 UTC

SOFTWARE: page5 0601.10 master30.pl	START: 2006/04/03 13:51:00
EPHEMERIS: igs13691.eph [precise]	STOP: 2006/04/03 16:14:00
NAV FILE: brdc0930.06n	OBS USED: 2069 / 2130 : 97%
ANT NAME: LEISR299_INT NONE	# FIXED AMB: 8 / 12: 67%
ARP HEIGHT: 1.685	OVERALL RMS: 0.015(m)

REF FRAME: ITRF00 (EPOCH: 2006.2538)

X:	1766948.207(m)	0.531(m)
Y:	-5945056.190(m)	0.991(m)
Z:	-1495334.416(m)	0.474(m)

LAT:	-13 38 36.01403	0.274(m)
E LON:	286 33 9.48809	0.791(m)
W LON:	73 26 50.51191	0.791(m)
EL HGT:	2841.531(m)	0.888(m)

UTM COORDINATES

UTM (Zone 18)

Northing (Y) [meters]	8491181.410
Easting (X) [meters]	667944.075
Convergence [degrees]	-0.36631766
Point Scale	0.99994890
Combined Factor	1.00028667

BASE STATIONS USED

PID	DESIGNATION	LATITUDE	LONGITUDE	DISTANCE (m)
	BOGT			2015458.2
	SANT			2168767.2
	UNSA			1486140.2

This position and the above vector components were computed without any knowledge by the National Geodetic Survey regarding the equipment or field operating procedures used.

8.-PUNTO DE CONTROL HUALALACHI

FILE: DS0001.OBS 000495660

NGS OPUS SOLUTION REPORT

=====

USER: luislizarme_promo@yahoo.com
RINEX FILE: ds00094n.06oDATE: June 10, 2006
TIME: 16:36:02 UTCSOFTWARE: page5 0601.10 master31.pl
EPHEMERIS: igs13692.eph [precise]
NAV FILE: brdc0940.06n
ANT NAME: LEISR299_INT NONE
ARP HEIGHT: 1.696START: 2006/04/04 3:51:00
STOP: 2006/04/04 15:56:00
OBS USED: 1746 / 1982: 88%
FIXED AMB: 12 / 21: 57%
OVERALL RMS: 0.020(m)

REF FRAME: ITRF00 (EPOCH: 2006.2565)

X: 1767778.632(m) 0.497(m)
Y: -5944375.783(m) 0.441(m)
Z: -1497098.747(m) 0.248(m)LAT: -13 39 34.96669 0.170(m)
E LON: 286 33 42.41030 0.547(m)
W LON: 73 26 17.58970 0.547(m)
EL HGT: 2854.135(m) 0.356(m)**UTM COORDINATES**

UTM (Zone 18)

Northing (Y) [meters] 8489363.439
Easting (X) [meters] 668921.830
Convergence [degrees] -0.36891016
Point Scale 0.99995298
Combined Factor 1.00028667**BASE STATIONS USED**

PID	DESIGNATION	LATITUDE	LONGITUDE	DISTANCE (m)
	BOGT			2017283.4
	SANT			2166878.8
	UNSA			1484097.7

This position and the above vector components were computed without any knowledge by the National Geodetic Survey regarding the equipment or field operating procedures used.

9.- PUNTO DE CONTROL SENATI

FILE: DS0003.OBS 000495665

NGS OPUS SOLUTION REPORT

=====

USER: luislizarme_promo@yahoo.com
RINEX FILE: ds00094t.06oDATE: June 10, 2006
TIME: 16:40:13 UTCSOFTWARE: page5 0601.10 master29.pl
EPHEMERIS: igs13692.eph [precise]
NAV FILE: brdc0940.06n
ANT NAME: LEISR299_INT NONE
ARP HEIGHT: 1.619START: 2006/04/04 19:06:00
STOP: 2006/04/04 21:07:00
OBS USED: 2734 / 3263 : 84%
FIXED AMB: 30 / 39: 77%
OVERALL RMS: 0.023(m)

REF FRAME: ITRF00 (EPOCH: 2006.2571)

X: 1768659.762(m) 0.051(m)
Y: -5944134.952(m) 0.381(m)
Z: -1496963.486(m) 0.107(m)LAT: -13 39 30.53519 0.017(m)
E LON: 286 34 12.78363 0.096(m)
W LON: 73 25 47.21637 0.096(m)
EL HGT: 2842.010(m) 0.390(m)**UTM COORDINATES**

UTM (Zone 18)

Northing (Y) [meters] 8489493.728
Easting (X) [meters] 669835.463
Convergence [degrees] -0.37087125
Point Scale 0.99995681
Combined Factor 0.99963844**BASE STATIONS USED**

PID	DESIGNATION	LATITUDE	LONGITUDE	DISTANCE (m)
	BOGT			2017179.7
	UNSA			1483711.1
	CORD			2170406.7

This position and the above vector components were computed without any knowledge by the National Geodetic Survey regarding the equipment or field operating procedures used.

10. - PUNTO DE CONTROL QUINTANA**NGS OPUS SOLUTION REPORT**

=====

USER: luislizarme_promo@yahoo.com
 RINEX FILE: ds00094x.06o

DATE: June 11, 2006
 TIME: 23:21:20 UTC

SOFTWARE: page5 0601.10 master13.pl START: 2006/04/04 23:03:00
 EPHEMERIS: igs13692.eph [precise] STOP: 2006/04/05 01:08:00
 NAV FILE: brdc0940.06n OBS USED: 3019 / 3368 : 90%
 ANT NAME: LEISR299_INT NONE # FIXED AMB: 21 / 29: 72%
 ARP HEIGHT: 1.686 OVERALL RMS: 0.022(m)

REF FRAME: ITRF00 (EPOCH: 2006.2575)

X: 1769233.794(m) 0.093(m)
 Y: -5944240.165(m) 0.279(m)
 Z: -1496103.326(m) 0.040(m)

LAT: -13 39 1.31835 0.105(m)
 E LON: 286 34 30.08404 0.090(m)
 W LON: 73 25 29.91596 0.090(m)
 EL HGT: 2896.052(m) 0.261(m)

UTM COORDINATES

UTM (Zone 18)

Northing (Y) [meters] 8490388.201
 Easting (X) [meters] 670361.192
 Convergence [degrees] -0.37179002
 Point Scale 0.99995902
 Combined Factor 0.99982553

BASE STATIONS USED

PID	DESIGNATION	LATITUDE	LONGITUDE	DISTANCE (m)
	BOGT			2016320.7
	SANT			2167727.2
	UNSA			1484179.5

This position and the above vector components were computed without any knowledge by the National Geodetic Survey regarding the equipment or

ANEXO "C"

PLANO CATASTRAL

PLANO CATASTRAL DEL DISTRITO DE TALAVERA - SISTEMA WGS-84 SEGUN LEY 28294



- LEYENDA**
- 1.- Punto Aranjuez
 - 2.- Punto Masuracra
 - 3.- Punto Santa Rosa
 - 4.- Punto Quispe
 - 5.- Punto Plaza
 - 6.- Punto Accoscca
 - 7.- Punto Chiuampata
 - 8.- Punto Hualalachi
 - 9.- Punto Senati
 - 10.- Punto Quintana

PROYECTO:	CATASTRO URBANO DEL DISTRITO DE TALAVERA	
PLANO:	CODIFICACION CATASTRAL DE TALAVERA	
RESPONSABLE TECNICO:	BACH. ING. LUIS ALFREDO LIZARME QUISPE	LAMINA:
DIBUJANTE:	BACH. ING. LUIS ALFREDO LIZARME QUISPE	PC-01
ESCALA:	1 / 10000	FECHA:
		JUNIO 2008

E. 670500.00

N. 84°00'00.00
 N. 84°04'00.00
 N. 84°08'00.00
 N. 84°12'00.00