



**UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO**

**Colegio de Postgrados**

**Aplicación del catastro urbano de la Parroquia Caña Quemada  
perteneiente al Cantón Pasaje para la Geocodificación de abonados con  
servicio eléctrico de la Corporación Nacional de Electricidad Regional El  
Oro**

**Oswaldo Guillermo Alba Ramos**

Tesis de grado presentada como requisito para la obtención del título de Magister en  
Sistemas de Información Geográficas.

Quito, Mayo del 2012

**Universidad San Francisco de Quito  
Colegio de Postgrados**

**HOJA DE APROBACIÓN DE TESIS**

**Aplicación del catastro urbano de la Parroquia Caña Quemada  
perteneciente al Cantón Pasaje para la Geocodificación de abonados con  
servicio eléctrico de la Corporación Nacional de Electricidad Regional El  
Oro**

**Oswaldo Guillermo Alba Ramos**

Richard Resl. MSc.,  
Director de Tesis  
Director del Programa de Maestría en  
Sistemas de Información Geográfica

---

Pablo Cabrera  
Miembro del Comité de Tesis

---

Stella de la Torre, Ph.D.,  
Decana del Colegio de  
Ciencias Biológicas y Ambientales

---

Víctor Viteri Breedy, Ph.D.,  
Decano del Colegio de Postgrados

---

Quito, Mayo del 2012

© Derechos de autor  
Oswaldo Guillermo Alba Ramos  
2012

## **Dedicatoria**

Esta tesis va dedicada a mi esposa Jessenia, a mi hija Alisson, a mi madre, hermanos y específicamente a mi padre que a pesar de que no se encuentra con nosotros fue quién trabajo para darnos una buena educación y un futuro para nuestras vidas, y si estuviera con vida estaría orgulloso y satisfecho de los logros que obtienen sus hijos y nietos.

Que Dios lo bendiga a él a su esposa e hijos. Amén.

## **Agradecimiento**

El señor es mi pastor nada me faltará. **Salmo 23**

Agradezco a mi Dios Jehová porque el guía mi camino, él me da fuerza de voluntad para seguir adelante me da inteligencia y sabiduría para realizar los trabajos encomendados.

A mi compañero Agustín que me incentivo para que realice los estudios de maestría.

Finalmente agradezco a toda la gente que ha estado a mí lado la cual ha confiado en mí para realizar y culminar mis estudios y que ven en mí los logros que ellos no obtuvieron.

## **Resumen**

El estudio sobre la Aplicación del catastro urbano de la Parroquia Caña Quemada perteneciente al Cantón Pasaje para la Geocodificación de abonados del servicio eléctrico de la Corporación Nacional de Electricidad Regional El Oro (CNEL EL ORO), se la realizó tomando en consideración la zona urbana de la parroquia, la misma que cuenta con una población de 1633 habitantes (Censo INEC 2001) tanto en la zona urbana como rural.

La CNEL EL ORO cuenta con un censo de abonados con servicio eléctrico de 894 clientes (Facturación Septiembre 2010), los mismos que se encuentran repartidos por toda la jurisdicción parroquial. El objetivo del estudio se basó en la localización de los mismos utilizando el catastro municipal de la Muy Ilustre Municipalidad del Cantón Pasaje.

La tarea consistió en el levantamiento de información utilizando como referencia los números de fábrica de los medidores pertenecientes a cada abonado y relacionándolos geográficamente con su respectivo lote. Con el número de fábrica del medidor se pudo identificar la cuenta del cliente con la cual se pudo relacionar su ubicación con respecto al catastro municipal. Esta información servirá de ayuda para la Corporación para obtener el lugar exacto donde se encuentra cada cliente, lograr ubicar espacialmente a los contribuyentes residenciales, comerciales e industriales.

Este estudio es una muestra de lo que se podría aplicar en cada cantón perteneciente al área de concesión de la CNEL El Oro.

## **Abstract**

The study on the implementation of the urban cadastre of the parish Caña Quemada belongs to the county Pasaje Geocoding of subscribers for electric service National Electricity Corporation Regional El Oro (CNEL EL ORO), was performed taking into consideration the urban area of the parish, the same one that has a population of 1633 habitants (Censo INEC 2001) in both the area urban and rural.

The CNEL EL ORO has a census of electric service subscribers of 894 clients (Billing September 2010), the same that are scattered throughout the parish jurisdiction. The objective of the study was based on the location of the site using the municipal cadastre of the Muy Ilustre Municipality of Pasaje.

The task was the collection of information by reference to numbers of meters factory belonging to each subscriber and geographical links with their respective lot. With the number of meter factory was able to identify the customer's account with which you could relate their location relative to the municipal cadastre. This information will help the Corporation to obtain the exact place where each client, getting taxpayers spatially locating residential, commercial and industrial.

This study is an example of what could be implemented in each district pertaining to the concession area CNEL El Oro.



## TABLA DE CONTENIDO

### INDICE GENERAL

Dedicatoria.....	iv
Agradecimientos.....	v
Resumen.....	vi
Abstract.....	vii
 <b>CAPITULO I</b>	
<b>INTRODUCCION .....</b>	<b>1</b>
1.1. Antecedentes.....	1
1.2. Breve reseña histórica. ....	2
1.3. CNEL REGIONAL EL ORO. ....	4
1.3.1. Área de cobertura de la CNEL Regional El Oro. ....	5
1.3.2. Cobertura Eléctrica. ....	6
1.3.3. Agencias.....	7
1.3.4. Estructura Organizacional de CNEL El Oro.....	9
1.4. Exposición del tema .....	11
1.5. Justificación del tema .....	11
1.6. Exposición de las preguntas centrales de la tesis.....	12
1.7. Objetivos.....	13
1.7.1. Objetivo General.....	13
1.7.2. Objetivos Específicos. ....	13
1.8. Metodología del Trabajo. ....	14
1.9. Hipótesis.....	16

1.10. Obtención de la información.....	16
----------------------------------------	----

## **CAPITULO II**

<b>MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>17</b>
2.1. Introducción.....	17
2.2. Definición de Abonado.....	17
2.2. Abonados por cantón.....	18
2.4. Definición de Geocódigo.....	19
2.5. Geocodificación. ....	20
2.6. Antecedentes de la geocodificación en CNEL Regional El Oro. ....	20
2.7. Manejo actual de la geocodificación.....	29
2.7.1. Esquema general de la Geocodificación de Abonados.....	31
2.8. Requerimientos para obtener un servicio eléctrico. ....	33
2.9. Utilización del catastro urbano en la ub. de abonados del servicio eléctrico. ....	35
2.10. Catastro.....	35
2.10.1. Definición de Catastro. ....	35
2.10.2. Catastro en el Ecuador. ....	36
2.10.3. Catastro Urbano.....	37
2.10.4. Catastro Rural.....	38
2.10.5. Mapa Catastral.....	38
2.11. Código Catastral.....	39
2.12. Referencia Catastral Municipal.....	39
2.13. Municipalidad del Cantón de Pasaje. ....	39
2.13.1. Referencia Catastral Municipio de Pasaje. ....	41
2.13.2. Descripción del Código Catastral Municipio de Pasaje.....	44
2.14. Sistemas de Información Geográfica (SIG).....	46
2.14.1. Definición.....	46

2.14.2.	Como Funciona .....	47
2.14.3.	Diferencia entre SIG y CAD .....	48
2.14.4.	Tipos de SIG.....	48
2.14.5.	Componentes de un SIG. ....	48
2.14.6.	Programas SIG.....	50
2.15.	Bases de Datos. ....	51
2.15.1.	Definición de Base de Datos. ....	51
2.15.2.	Tablas.....	51
2.15.3.	Base de Datos Espacial (Geodatabase). ....	52
2.15.4.	Sistema de Gestión de Base de Datos (SGBD). ....	53
2.15.5.	Bases de Datos Relacionales.....	54
2.16.	Modelo Entidad Relación. ....	55
2.17.	Modelo Geo-Relacional.....	56
2.18.	SQL. Lenguaje Estructurado de Consultas.....	57
2.19.	Importancia de la utilización del SIG en la ubicación de abonados. ....	58
<b>CAPITULO III</b>		
<b>METODOLOGIA .....</b>		
3.1.	Introducción.....	60
3.2.	Área de Estudio.....	60
3.3.	Agencia Guabo.....	62
3.3.1.	Organigrama Agencia El Guabo. ....	63
3.4.	Geocodificación. ....	65
3.4.1.	Requisitos para la implementación de la geocodificación.....	65
3.4.2.	Ubicación Geográfica. ....	66
3.4.3.	Esquema de la Geodatabase Espacial. ....	66
3.4.4.	Creación de la Geodatabase Espacial. ....	67

3.4.4.1. Elementos del Dataset Cartografía.....	70
3.4.4.2. Elementos del Dataset Geocodificación.....	71
3.5. Relación Abonados – Secuencia de Lectura.....	76
3.6. Alternativas de la geocodificación. ....	80
3.7. Utilización del código catastral para la ubicación de Abonados. ....	81
3.8. Requisitos para el levantamiento de Campo.....	84
3.9 Esquema del levantamiento de Campo. ....	85
3.10 Interpretación de los registros de campo. ....	86
3.11 Relación entre el Lote y Abonados. ....	87
<b>CAPITULO IV</b>	
<b>RESULTADOS</b> .....	92
4.1. Resultados Obtenidos. ....	92
4.2. Diferencia entre la utilización de la secuencia de lectura y el Catastro. ....	98
<b>CAPITULO V</b>	
<b>DISCUSIÓN</b> .....	99
5.1. Análisis de los resultados. ....	99
<b>CONCLUSIONES</b> .....	101
<b>RECOMENDACIONES</b> .....	104
<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	106
<b>GLOSARIO</b> .....	109
<b>ANEXOS</b> .....	110

### INDICE DE FIGURAS

Figura.1.1 Áreas de concesión de las distribuidoras eléctricas. ....	5
Figura. 1.2 Organigrama Dirección Comercial CNEL EL ORO .....	10
Figura. 1.3 Diagrama de Flujo. Metodología de Trabajo.....	14

Figura. 2.1 Antigua secuencia de rutas de lectura .....	23
Figura. 2.2 Pantalla de Ingreso de datos. Programa Databus .....	24
Figura. 2.3 Pantalla de Identificación de un medidor. Programa Databus.....	25
Figura. 2.4 División de Zonas .....	26
Figura. 2.5 División de Sectores.....	27
Figura. 2.6 Rutas de Lectura .....	27
Figura. 2.7 Secuencia de Rutas de lectura.....	28
Figura.2.8 Secuencia de lectura de medidores .....	28
Figura.2.9 Esquema de geocodificación actual, utilizando el Sistema de Información Comercial (SICO).....	32
Figura.2.10 Esquema para la obtención, colocación del medidor y posterior entrega de planilla.....	34
Figura.2.11 Ejemplar de plano catastral.....	36
Figura.2.12 Mapa Catastral Parroquia Caña Quemada.....	38
Figura. 2.13 División de Zonas del Cantón Pasaje.....	42
Figura. 2.14 Extensión de la Parroquia Rural Caña Quemada.....	43
Figura. 2.15 Cabecera Parroquial Caña Quemada, Zona 15, Sector 01.....	44
Figura.2.16 Esquema de catastro en propiedades horizontales .....	45
Figura. 2.17 Código Catastral de lote .....	45
Figura. 2.18 Componentes de un sig.....	49
Figura. 2.19 Esquema de Base de Datos .....	51
Figura. 2.20 Elementos de una tabla.....	52

Figura. 2.21 Base de datos Espacial (Geodatabase) .....	53
Figura. 2.22 Esquema Sistema de Gestión de Base de Datos .....	54
Figura. 2.23 Modelo Entidad Relación .....	55
Figura. 2.24 Tipos de relaciones a) uno a uno, b) uno a muchos, c) muchos a muchos.....	56
Figura. 2.25 Esquema de base de datos geo-relacional.....	57
Figura. 3.1 Límites de la Parroquia Caña Quemada.....	61
Figura. 3.2 Límites de Agencias. Ubicación geográfica del área de Estudio.....	62
Figura. 3.3 Organigrama Agencia Guabo .....	63
Figura. 3.4 Secuencias de Lectura de la cabecera parroquial Caña Quemada .....	64
Figura. 3.5 Esquema de aplicación de la geodatabase .....	66
Figura. 3.6 Creación de la Base de Datos Espacial .....	67
Figura. 3.7 Creación del Dataset cartografía.....	69
Figura. 3.7 Creación del Dataset Geocodigos .....	69
Figura. 3.9 Archivo CAD como de fondo de trabajo.....	70
Figura. 3.10 Resultado de la digitación de manzanas y calles. ....	71
Figura. 3.11 Digitación de Sectores Agencia Guabo.....	73
Figura.3.12 Agencia Guabo. Sector 31. Ruta 30.....	74
Figura. 3.13 Resultado de la digitación. Secuencia de lectura. ....	75
Figura. 3.14 Esquema de Relación entre dos tablas .....	77
Figura. 3.15 Tabla Atributos_Consumidor dentro de la Geodatabase.....	79
Figura.3.16 Secuencia de Lectura relacionada con los datos de clientes.....	80

Figura. 3.17 Imagen CAD. Catastro de Caña Quemada (CP).....	83
Figura. 3.18 Relación entre objeto y tabla alfanumérica .....	83
Figura. 3.19 Relación entre el objeto lote y tabla catastral. ....	84
Figura. 3.20 Esquema de lotes con sus respectivos medidores .....	87
Figura. 3.21 a), b). Esquema de relación entre lote y medidores .....	88
Figura. 3.22 Relación de claves.....	90
Figura. 3.23 Resultado de la utilización del catastro y la geocodificación.....	91
Figura. 4.1 Análisis del Uso de Energía.....	92
Figura. 4.2 Consumo Promedio Diario .....	93
Figura. 4.3 Ubicación de abonado .....	94
Figura. 4.4 Ubicación de lote utilizando la secuencia de lectura .....	95
Figura. 4.5 Ubicación de abonados que tienen el servicio eléctrico comercial.....	96
Figura. 4.6 Ubicación de abonados por el número de cuenta.....	97
Figura. 4.7 Identificación del Lote, vivienda y medidor de un abonado. ....	98
Figura. 4.8 Ubicación de abonados del sector rural de la parroquia (fincas, bananeras)...	114

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1.1 Datos generales de cobertura eléctrica .....	6
Tabla 1.2 Agencias que se encuentran dentro de la Provincia de El Oro .....	7
Tabla 1.3 Agencias que se encuentran fuera de los límites de la Provincia de El Oro.....	8
Tabla 1.4 Total de Agencias CNEL EL ORO .....	8

Tabla 1.5 Porcentaje de uso de energía.....	9
Tabla. 2.1. Abonados por cantón (Facturación 2010).....	19
Tabla 2.2 Antiguas rutas existentes en EMELORO .....	22
Tabla 2.3 Antigua Geocodificación .....	30
Tabla 2.4 Actual geocodificación. ....	30
Tabla 2.5 División de zonas Cantón Pasaje .....	41
Tabla 3.1 Resumen de clientes por tarifa de consumo.....	63
Tabla 3.2 Detalle del sistema de proyección y elementos de la geodatabase .....	68
Tabla 3.3 Valores de longitud de campo.....	68
Tabla 3.4 Sectores que conforman la Agencia Guabo.....	72
Tabla 3.5 Atributos del elemento Secuencia_Lectura .....	76
Tabla 3.6 Extracto de la tabla Atributos Consumidor con el campo a relacionar.....	78
Tabla 3.7 Emisión Urbana del catastro 2011, Parroquia Caña Quemada (Fuente Municipio Pasaje) .....	82
Tabla 3.8 Extracto de clientes con servicio eléctrico. Parroquia Caña Quemada (Fuente CNEL EL ORO) .....	85
Tabla 3.9 Atributos del objeto Lote .....	89
Tabla 3.10 Extracto de atributos de la tabla Atributos Consumidor.....	90
Tabla C.1 Evaluación de Resultados Obtenidos.....	103



# CAPITULO I

## INTRODUCCION

### 1.1. **Antecedentes.**

Desde la creación de la Empresa Eléctrica de El Oro, actualmente CNEL EL ORO, se tuvo la necesidad de ubicar a los clientes que tienen el servicio eléctrico. Para la época no existían los sistemas computacionales, equipos GPS, imágenes satelitales, y peor sistemas de información geográfica. A los abonados se los identificaban por la cuenta que la empresa le asignaba y se los ubicaba por la dirección de la calle donde habitaban.

Ya con el boom de la tecnología aparecieron las computadoras, los sistemas computacionales, bases de datos que en algo ayudaban a la institución en el ingreso de información, pero esto no bastaba para ubicar a la creciente población de las ciudades que regentaba la empresa eléctrica.

Ya por la década de los 90 aparecieron más programas computacionales como los CAD (Diseño Asistido por Computadora), los sistemas de bases de datos se iban desarrollando con rapidez, la información se la administraba de manera eficiente por parte de las bases de datos. Con el ingreso del programa Autocad en sus diferentes versiones se pudo realizar la digitalización de los planos de las diferentes ciudades de la provincia. Del departamento de lectores surgió la idea de la geocodificación de abonados, los mismos que con las experiencias de otras empresas eléctricas quisieron plasmar la idea de ubicar a los abonados por rutas de lectura. En algo ayudó la geocodificación de abonados en la ubicación de los

clientes, ya que todavía hasta en la actualidad se maneja por separado la información de clientes con los archivos CAD.

En la actualidad con la tecnología más avanzada y con la aparición de los SIG (Sistemas de Información Geográfica), se pretende dar un gran salto hacia el futuro de la información uniendo los datos alfanuméricos con los datos vectoriales. Tomando como referencia la geocodificación de abonados por parte del departamento de lectores y utilizando la referencia catastral de los municipios queremos llegar más allá de la utilización de archivos planos, es la de relacionar éstas fuentes de información, para volverla más útil para la corporación y así poder identificar la ubicación de la mayoría de clientes con servicio eléctrico.

## 1.2. **Breve reseña histórica.**

La utilización de la energía eléctrica en la Provincia de El Oro empezó en el año de 1924 en el campamento Minero de Portovelo perteneciente en esa época al cantón Zaruma, con la instalación de la central hidráulica El Amarillo.

El servicio eléctrico llega a Zaruma a través de la construcción de la línea campamento Minero-Zaruma, obra contemplada en el convenio de electrificación entre la compañía Minera Portovelo y el Municipio de Zaruma.

En 1936 la compañía minera integra a su sistema la central hidráulica La Calera. Al inicio de la década de los 40, La capital de la provincia de El Oro y la ciudad en donde se realizará el proyecto se servía eléctricamente a través del Consorcio Municipal de Pasaje y Machala que poseía una central hidráulica., montada en el sitio Huisho del cantón Pasaje y la línea trifásica entre Huisho-Pasaje-Machala.

En 1943 se disuelve el consorcio municipal, de manera que el alcalde de la época conforma el Departamento Eléctrico Municipal, a fin de atender las necesidades de energía eléctrica del cantón Machala, con este objetivo se adquiere una unidad termoeléctrica Faivan-Morse y se construyen líneas eléctricas para servir a Puerto Bolívar, El Cambio, La Unión y El Guabo. La central hidroeléctrica Huisho se ocupa exclusivamente de brindar su servicio a Pasaje.

El instituto ecuatoriano de electrificación (INECEL) al tener conocimiento de la necesidad de integrar el sector eléctrico del país inicia la constitución de empresas eléctricas provinciales.

Es así que el 6 de octubre de 1964 fue fundada la Empresa Eléctrica El Oro C.A. e inscrita en el Registro Mercantil el 8 de Febrero de 1965.

La Empresa Eléctrica inicia sus actividades en forma efectiva y definitiva el 1 de Enero de 1966 con el Dr. Wilson Franco Cruz en la gerencia, 32 trabajadores y 3500 abonados que servir, representando el 30% de la población.

Para solucionar problemas de déficit de energía se tramita y consiguió de INECEL, que se ponga a disposición de la Empresa el Buque Planta APD87 de 4,600 KW, con una relación de 1,000/13,200 V., motivo por el cual se inicia la reconstrucción del Sistema Primario de Distribución con un aislamiento a 13,200 V.

En 1969 sale de operación la central hidroeléctrica Huisho y entra en funcionamiento las líneas de distribución interconectando Machala, Pasaje, Santa Rosa, Arenilla y El Guabo.

Desde los años 69 hasta el 74 la potencia térmica instalada difícilmente abastece el consumo de los cantones anteriormente nombrados.

El 25 de Octubre de 1976 la junta de accionistas de la empresa resuelve que la Empresa Eléctrica cambie su denominación de Empresa Eléctrica El Oro C.A. a Empresa Eléctrica Regional El Oro S.A. (EMELORO). En este año la empresa adquirió un edificio para sus oficinas, ubicado en la ciudad de Machala.

En los primeros años de la década de los 80 EMELORO S.A. construye la línea de Subtransmisión a 69KV., y para el año 88 la empresa eléctrica se integra al Sistema Nacional Interconectado (SNI).

En marzo del 89, la empresa en su afán de modernización y sistematización dota a EMELORO. S.A. de un sistema computarizado para los procesos de recaudación y facturación, otro control de inventarios y roles de pago, además equipa a los departamentos de la Empresa con computadoras personales.

A partir del la década del 90 hasta el 2008 se ha ido modernizando en el aspecto tecnológico, instalando redes de comunicación en todos los departamentos de la empresa tanto en la agencia central como en las demás ciudades de la provincia de El Oro.

### 1.3. **CNEL REGIONAL EL ORO.**

A partir de diciembre del 2008 EMELORO S.A. cambia de denominación y pasa a ser CNEL Regional El Oro., forma parte de las 10 regionales que conforman la Corporación Nacional de Electricidad S.A., dentro de las cuales están: Esmeraldas,



El área de concesión para Distribución de energía eléctrica de CNEL El Oro, tiene una extensión de 6,745m<sup>2</sup>, la cual contempla los catorce cantones de la Provincia de El Oro, los cantones Pucará y Ponce Enríquez de la Provincia del Azuay, así como el cantón Balao y la parroquia Tenguel de la provincia de El Guayas; geográficamente, se enmarca entre las siguientes coordenadas:

Longitud Oeste: 79°22' y 80°26', Latitud Sur: 02°38' y 03° 52'.

### 1.3.2. Cobertura Eléctrica.

Para el año 2010 la cobertura de servicio eléctrico en el área de concesión fue de 97.31%, de la cual en el sector urbano alcanzó el 97.55% y en el sector rural el 96.66%. Los datos generales de la cobertura se resumen en la tabla 1.1, el mismo que ha sido elaborado en función a los datos del INEC.

PROVINCIA	ZONA	POBLACION	TOTAL DE VIVIENDAS	VIVIENDAS ELECT.	ELECTRIFICACION %
EL ORO	URBANA	515, 237	138 ,926	135,523	97.55
	RURAL	116, 442	42 ,026	40, 633	96.69
AZUAY	URBANA	3, 787	817	790	96.7
	RURAL	12, 523	2 ,721	2, 582	94.89
GUAYAS	URBANA	10, 823	2 ,591	2, 535	97.84
	RURAL	19, 539	7 ,469	7, 255	97.13
<b>TOTAL URBANO</b>		529, 847	142 ,334	138, 848	97.55
<b>TOTAL RURAL</b>		148, 504	52 ,216	50, 470	96.66
<b>TOTAL</b>		678, 351	194 ,550	189, 318	97.31

Tabla 1.1 Datos generales de cobertura eléctrica.

### 1.3.3. Agencias.

El área de concesión de CNEEL EL ORO se encuentra dividida en agencias, las mismas que se encuentran localizadas tomando en consideración la división política de la provincia de El Oro; algunas agencias están localizadas en la Provincia de el Guayas y Azuay.

En la tabla 1.2, muestra las agencias que se encuentran dentro del límite de la Provincia de El Oro.

<i>Provincia</i>	<i>07</i>	<i>Cantón</i>
Código Cantonal*	01	Machala
	02	Arenillas
	03	Atahualpa
	04	Balsas
	05	Chilla
	06	El Guabo
	07	Huaquillas
	08	Marcabelí
	09	Pasaje
	10	Piñas
	11	Portovelo
	12	Santa Rosa
	13	Zaruma
	14	Las Lajas

Tabla 1.2 Agencias que se encuentran dentro de la Provincia de El Oro.

Dentro del cantón Machala se encuentra la agencia El Cambio con el código cantonal 1, para las ciudades fuera de la provincia tenemos el siguiente código.

<i>Código Prov.</i>	<i>Código Cant.</i>	<i>Cantón</i>
01	15	Ponce Enríquez
09	03	Balao
09	01	Tenguel

Tabla 1.3 Agencias que se encuentran fuera de los límites de la Provincia de El Oro.

El código 01 pertenece a la provincia del Azuay y el 09 a la provincia de Guayas.

Es así que la Corporación Nacional de Electricidad Regional El Oro cuenta con dieciocho 18 agencias.

<i>Orden</i>	<i>Agencia</i>	<i>Código C.</i>
1	Arenillas	02
2	Atahualpa	03
3	Balao	03
4	Balsas	04
5	Chilla	05
6	El Cambio	01
7	El Guabo	06
8	Huaquillas	07
9	Las Lajas	14
10	Machala	01
11	Marcabeli	08
12	Pasaje	09
13	Piñas	10
14	Ponce Enríquez	15
15	Portovelo	11
16	Pto. Bolívar	01
17	Santa Rosa	12
18	Tenguel	01
19	Zaruma	13

Tabla 1.4 Total de Agencias CNEL EL ORO.



Con corte a diciembre del 2010, se tiene que la cantidad de clientes con servicio eléctrico es de 196,540 y la energía facturada es de 544,809.91 MWH. Estos datos por tipo de tarifa se resumen en la tabla 1.5.

TARIFA	CLIENTES		ENERGÍA	
	CANTIDAD	%	MWH	%
Residencial	173,209	88.13	231,920.9	42.57
Comercial	18,770	9.55	89,895.87	16.50
Industrial	1,687	0.86	123,860.86	22.73
Alumbrado Público	67	0.03	47,966.82	8.80
Otros	2,807	1.43	51,164.47	9.39
<b>TOTAL</b>	<b>196,540</b>	<b>100</b>	<b>544,808.92</b>	<b>100</b>

Tabla 1.5 Porcentaje de uso de energía.

#### 1.3.4. Estructura Organizacional de CNEL El Oro.

La CNEL El Oro, tiene a la Junta General de Accionistas, como máximo organismo de Gobierno; y, está administrada por el Directorio, el Gerente General y el Gerente Regional, correspondiéndoles preparar las Políticas, Estrategias y el Plan de actividades a seguir por parte de la compañía. Desde el punto de vista funcional mantiene una estructura organizacional conformada por 5 direcciones y por los departamentos de Auditoría Interna y Asesoría Jurídica, que jerárquicamente están a nivel de dirección; sienten de carácter operativo las direcciones Técnica (D.T.) y Comercialización (D.C.); las direcciones de Finanzas (D.F.), Relaciones Industriales (RR.II.) y Asesoría Jurídica (A.J.) sirven como áreas de apoyo y finalmente la dirección de Planificación (Dir. Plan) responsable de la planeación del sistema eléctrico.

El estudio a realizar se centra dentro de la Dirección Comercial donde se genera la información de los clientes de servicio eléctrico.

La Dirección Comercial tiene a su cargo la tarea de organizar, dirigir, coordinar y controlar los servicios a los clientes, la facturación y recaudación y el control de pérdidas de energía eléctrica. Para esto cuenta con cuatro Superintendencias:

1. Control de Pérdidas de Energía
2. Contratos y Servicios
3. Acometidas y Medidores
4. Agencias

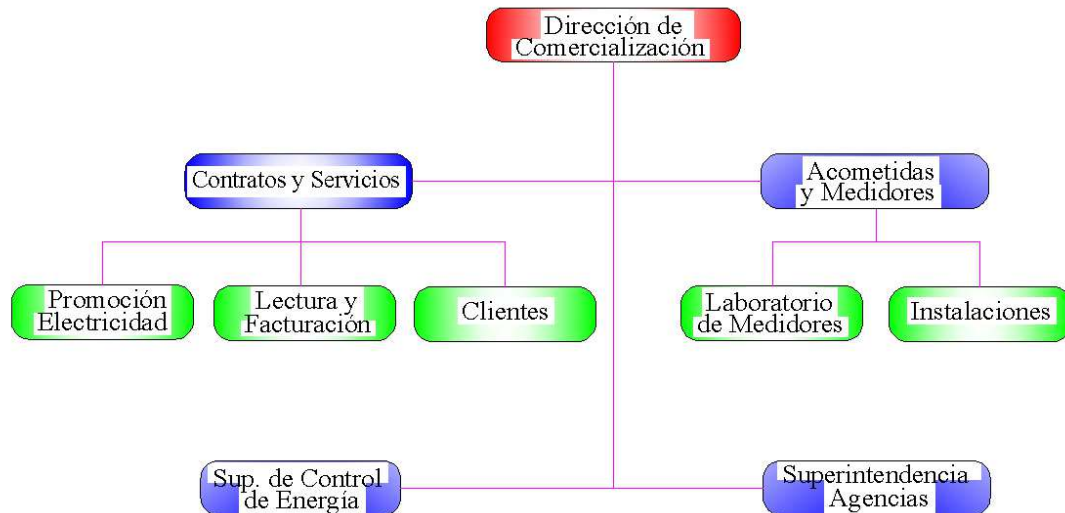


Fig. 1.2 Organigrama Dirección Comercial CNEL EL ORO.

Con esta breve introducción de lo que es CNEL El Oro, cuál es su visión, su estructura orgánica, como se encuentra dividida, la cantidad de abonados con los

que cuenta, cual es el manejo de la información de los clientes de servicio eléctrico; se ha tenido la necesidad de realizar el proyecto de ubicación espacial utilizando el catastro municipal, para la fácil ubicación de los usuarios.

#### 1.4. **Exposición del tema.**

El presente trabajo de tesis está basado primordialmente en la localización de abonados de servicio eléctrico de la CNEL Regional El Oro, utilizando como sustento geográfico el catastro del Muy Ilustre Municipio del Cantón Pasaje, dentro de la jurisdicción de la Parroquia Caña Quemada en su cabecera parroquial.

Este tema es muy importante ya que en la actualidad la corporación de electricidad no cuenta con esta ayuda la de localizar en forma espacial al abonado, y ese es el motivo que me nace por hacer el trabajo ayudar con mi granito de arena a que la corporación avance con pasos agigantados hacia el futuro.

#### 1.5. **Justificación del tema**

Desde la década de los 70's hasta finales de los años 80's la Dirección Comercial se manejaba para cada registro (abonados) un número de cuenta con el cual lo identificaban, esta información se la almacenaba en libros de catastros, es decir libros donde se encontraban todos los abonados de la ciudad, estos mismos registros se los almacenaban en archivos magnéticos grandes (discos de información), y utilizaban programas realizados en sistema operativo D.O.S, denominado Datapoint, con el cual se manejaba y se ingresaba la información de los abonados. A partir de la década de los 90's implementan un nuevo programa basado en el mismo sistema operativo con el nombre de Databus que es una interfaz

mas amigable para el usuario pero basado en el mismo concepto del Datapoint, los archivos que se generan son planos y no espaciales. Con la incorporación de la geocodificación por parte del departamento de lectores y la zonificación del área de concesión en algo se quiso georeferenciar a los abonados, es así que con la utilización de programas CAD (Autocad) se tiene láminas para reconocer la ubicación de los mismos.

El problema existe cuando un abonado va a pedir el servicio por primera vez este tiene que llevar al departamento de clientes el número de medidor de los que se encuentran a cada lado de su vivienda, la persona encargada de verificar estos datos no cuenta con un plano referencial de donde se encuentra este abonado, y lo ingresa al sistema tomando como referencia el geocódigo de los abonados que se encuentran alrededor del nuevo cliente.

Otro de los problemas que se genera en la ubicación de los abonados es dar los avisos de pagos vencidos pues el departamento de recaudaciones para ubicarse en el lugar solo tiene un plano con un punto el cual es el geocódigo pero no se ubica exactamente donde esta el abonado por ende tiene que acercarse a alguna vivienda y preguntar por el abonado.

#### **1.6. Exposición de las preguntas centrales de la tesis.**

Para tener una visión general de lo que se pretende con esta tesis podemos realizar las siguientes preguntas:

- ¿En que nos servirá el catastro para la ayuda de la geocodificación de abonados?

Es importante y beneficioso pues podremos relacionar dos campos trascendentales para la ubicación geográfica de abonados. Los mismos que son los geocódigos que genera la corporación para ubicación con respecto a la manzana y el catastro en si que es la ubicación del terreno del abonado.

➤ ¿Quién se beneficiará con el desarrollo del proyecto?

Se beneficiarán del proyecto todas las áreas que de una u otra manera están en contacto con el manejo de la información de abonados. En sí el trabajo es una pequeña muestra y es aplicable para todas las ciudades dentro del área de concesión.

## 1.7. **Objetivos**

### 1.7.1. **Objetivo General.**

- Identificar geográficamente los abonados con servicio de energía eléctrica utilizando el catastro municipal.

### 1.7.2. **Objetivos Específicos.**

- Relacionar la base de datos del sistema comercial de la Corporación de Electricidad Regional El Oro con el catastro municipal y rutas de lectura.
- Mostrar gráficamente la interacción entre el catastro municipal, la ruta de lectura y la base de datos de abonados de la institución.

### 1.8. Metodología del Trabajo.

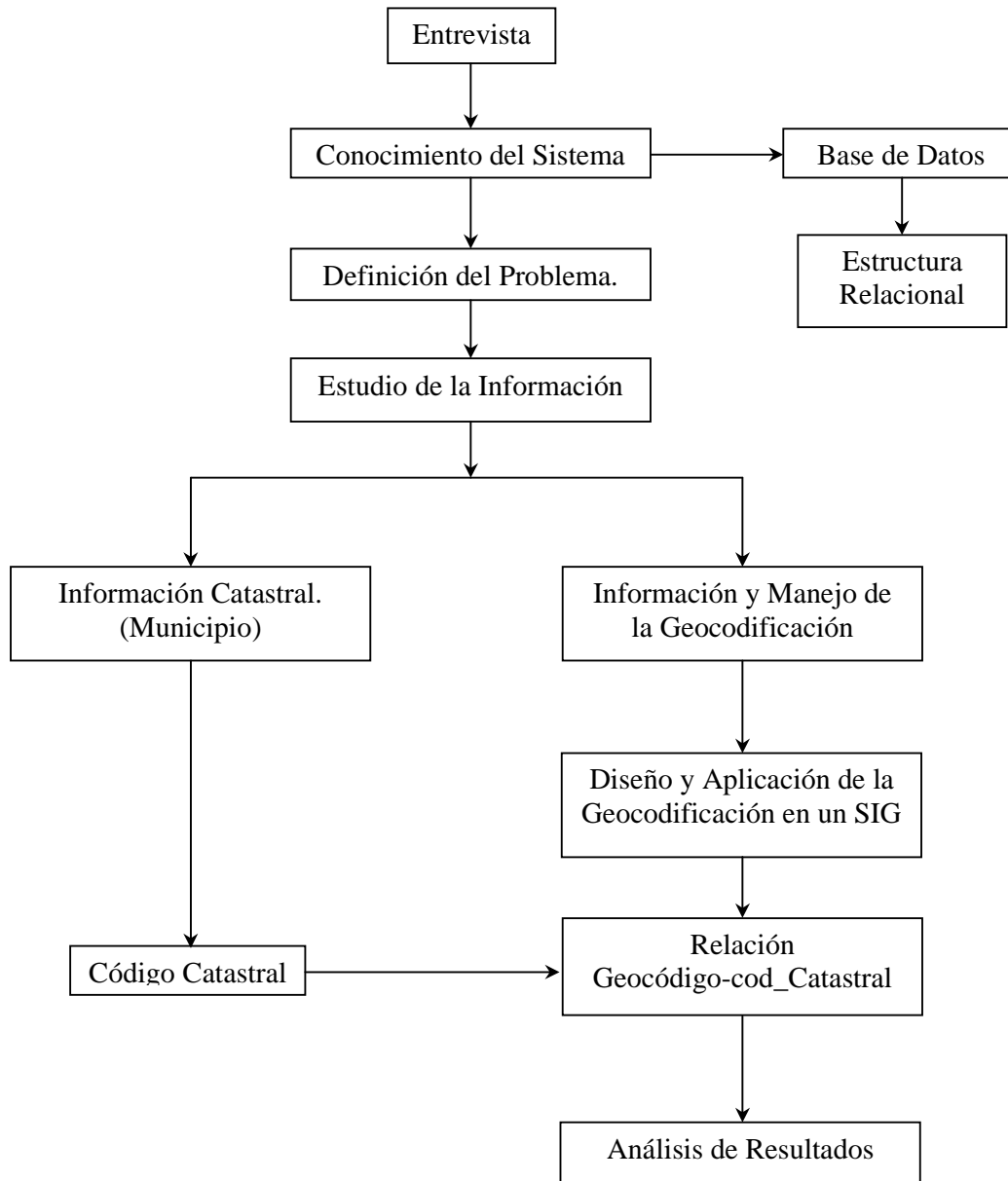


Fig. 1.3 Diagrama de Flujo. Metodología del trabajo.

- **Entrevista:** Entrevistas con las personas encargadas del manejo de los geocódigos dentro de la institución.
- **Conocimiento del Sistema:** Se revisará como funciona la geocodificación dentro del sistema comercial.
- **Base de Datos:** Análisis de la información dentro de la base de datos comercial, sus campos y relaciones.
- **Definición del Problema:** Se revisará cuales son las necesidades que se pretende solucionar con la utilización de un SIG.
- **Estudio de la Información:** Verificación de la información actual, manejo y carencias.
- **Información y Manejo de la Geocodificación:** Se revisará como se genera y maneja la geocodificación.
- **Información Catastral:** Revisión del manejo de la información catastral municipal.
- **Código Catastral:** Utilización del código catastral para la ubicación de los contribuyentes.
- **Diseño y Aplicación de la Geocodificación en un SIG:** Diseño y aplicación de los elementos que conformarán la geocodificación dentro de un Sistema de Información Geográfico.
- **Relación Cod\_Catastral-Geocodificación:** Definido los geocódigos y relacionados con los abonados, se analizará la información catastral para poder relacionarlos con los clientes que cuentan con el servicio eléctrico.
- **Análisis de Resultados:** Con la información almacenada y actualizada, se examinarán los resultados obtenidos y así tomar decisiones en lo futuro.

### 1.9. **Hipótesis.**

Las áreas de atención al cliente, recaudaciones, cobranzas, lectores, agencias, acometidas y medidores se verán beneficiadas al implementar el catastro para la geocodificación de abonados del servicio eléctrico pues los cuales observarán la fácil ubicación geográfica de los mismos.

### 1.10. **Obtención de la información.**

Para la realización del trabajo nos basaremos en los siguientes aspectos:

- Resultados del censo de población del año 2001 para la provincia de El Oro.
- Utilizaremos el catastro del Muy Ilustre Municipio del cantón Pasaje
- Se tomará en cuenta la geocodificación que está en vigencia en la CNEL El Oro para identificar los abonados por rutas de lectura.
- Información acerca del abonado con servicio eléctrico proporcionado por el departamento de Facturación de CNEL El Oro.

Este trabajo de tesis se fundamenta primordialmente en los abonados del casco urbano de la parroquia Caña Quemada, los mismos que se irán relacionando a través del código catastral de su lote de terreno y el número de fábrica del medidor que se encuentra en su vivienda.



## **CAPITULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Introducción.**

Dentro del marco teórico iremos definiendo conceptos muy importantes para lograr un entendimiento lógico de lo que se pretende y a donde se quiere llegar y cual es el propósito del proyecto de tesis.

#### **2.2. Definición de Abonado.**

Abonado es la persona inscrita para recibir un servicio periódicamente (Enciclopedia Universal, 2006, p.).

Se clasifican en Residenciales, Comerciales, Industriales, Alumbrado Público y Otros (Entidades oficiales, Asistencia social, Beneficio público, Bombeo de agua, Escenarios deportivos, Periódicos y Abonados especiales), clasificación que obedece a la aplicación tarifaria de acuerdo con el tipo de servicio entregado por las Empresas Distribuidoras (CONELEC, 2011).

En lo particular un abonado es un cliente, es decir: persona que recibe el servicio eléctrico y este a su vez abona el valor por consumo de energía eléctrica en base a lo que consume y este consumo se lo mide a través de su medidor.

### 2.3. Abonados por cantón.

La Provincia de El Oro cuenta con una población de 515,664 habitantes, con un porcentaje de población urbana del 76% y de población rural del 24% (INEC, 2001). La CNEL El Oro cuenta con un número 195,352 clientes (Facturación, Diciembre 2010), los mismos que se encuentran repartidos en toda el área de concesión que tiene a cargo la corporación. Podemos indicar que el número de clientes puede variar con respecto al mes pues el ingreso de abonados al sistema es interactivo, todos los habitantes de las ciudades dentro del área de concesión pueden requerir el servicio de energía eléctrica.

Para mayor información en la tabla 2.1 se desglosa por orden alfabético el número de abonados por agencias dentro del área de concesión.

N°	Agencia	Urbanos	Rurales	Industriales	Total
1	ARENILLAS	5,205	1,920	7	7,132
2	ATAHUALPA	0,554	1,329		1,883
3	BALAO	1,957	3,502	20	5,479
4	BALSAS	1,382	1,062	18	2,462
5	CHILLA	365	2,129		2,494
6	EL CAMBIO	2,030		1	2,031
7	GUABO	6,058	5,202	9	11,269
8	HUAQUILLAS	12,392	652	26	13,070
9	LAS LAJAS	0,970	431		1,401
10	MACHALA	67,346	3,566	149	71,061
11	MARCABELI	1,141	783		1,924
12	PASAJE	17,774	5,496	30	23,300
13	PIÑAS	5,740	2,842	21	8,603
14	P. ENRIQUEZ	1,031	4,445	57	5,533
15	PORTOVELO	2,962	1,163	56	4,181
16	SANTA ROSA	10,314	7,894	21	18,229
17	TENGUEL	1,988	1,084	5	3,077
18	ZARUMA	3,616	2,865	27	6,508
Otros	Empleados				334
	Autoconsumo				73

	Instituciones P.				2660
	Alumbrado P.				51
	Alumbrado P.G.				16
	Banco Machala				1778
	Banco Pacífico				648
	Telemetría				155
<b>Total</b>					<b>195,352</b>

Tabla. 2.1. Abonados por cantón (Facturación 2010).

La tabla 2.1 muestra el total de abonados por agencia y el total dentro del área de concesión. Conocida la cantidad de abonados que existen por agencia, lo que compete ahora en adelante es ir reconociendo la ubicación geográfica de los mismos, pero no la ubicación en planos, sino ubicarlos espacialmente con la utilización del SIG. Para esto nos basaremos en la información de los geocódigos que implementó la CNEL Regional El Oro (antigua EMELORO) cuya información es plana y no tiene ninguna referencia espacial.

#### 2.4. Definición de Geocódigo.

El *geocódigo* es la unión de dos términos; geo que proviene de la palabra griega *gea* que significa “Tierra” y Código que proviene de la palabra latina *códex* que significa relación de números formados por cifras que funcionan como clave. (Enciclopedia Universal, 2006, pp.)

Utilizando esta terminología podemos interpretar que geocódigo es la ubicación de cifras o claves de referencia puestos sobre la tierra.

## 2.5. **Geocodificación.**

Según la enciclopedia virtual Wikipedia, la define como el proceso de asignar coordenadas geográficas (e.g. latitud – longitud) a puntos del mapa (direcciones, cifras, puntos de interés, etc.). Las coordenadas geográficas producidas pueden luego ser usadas para localizar el punto en un S.IG.

Tomando en consideración el concepto de geocodificación a cada geocódigo se le asignará coordenadas para ubicarlos en el mapa geográfico esto lo podemos realizar en las diversas ciudades de la provincia en especial donde se va a realizar el proyecto.

Este geocódigo será como referencia espacial para la ubicación de abonados de servicio eléctrico.

## 2.6. **Antecedentes de la geocodificación en CNEC Regional El Oro.**

Desde la creación de la Empresa Eléctrica Regional El Oro (EMELORO) hoy Corporación Nacional de Electricidad Regional El Oro, se viene implementando la facturación de planillas de consumo eléctrico y cobro de la misma a los abonados que existen en toda su área de Concesión. La Dirección Comercial de esta institución le otorga a cada abonado un número de cuenta con el cual lo identifican, la misma es única para cada cliente, es decir cuando el abonado ya no necesita el servicio o lo quiere anular da parte a la empresa y esta le da de baja y en el futuro ya no existirá la misma; para cada cliente nuevo se genera una nueva cuenta.

Desde la década de los 70's hasta finales de los años 80's la Dirección Comercial se manejaba para cada registro (abonados) un número de cuenta con el cual lo identificaban. Esta información se la almacenaba en libros de catastros, es decir libros donde se encontraban todos los abonados de la ciudad, estos mismos registros se los almacenaban en grandes archivos magnéticos (discos de información), y utilizaban programas realizados en sistema operativo D.O.S, en un programa denominado Datapoint, con el cual se manejaba y se ingresaba la información de abonados.

A continuación se detalla la cuenta individual asignada a cada cliente:

#### **02- 05085-5 (cuenta de cliente)**

Donde:

- **02:** es la ruta donde se encontraba el cliente (ciudad donde habita).
- **05085:** la secuencia de la ubicación del abonado
- **5:** Número que generaba automáticamente el programa.

En el siguiente cuadro se representa todas las rutas de la Provincia de El Oro hasta ese entonces.

Rutas	Agencias
01-24	Machala
25	Cambio
26 – 29	Guabo
30	Ponce
31 – 40	Pasaje
38	Chilla
41 – 50	Sta. Rosa
51 – 54	Arenillas
53	Las Lajas
56 – 60	Huaquillas
61 – 66	Zaruma
71 – 74	Portovelo
75 – 78	N.E
79 – 80	Atahualpa
81 – 85	Piñas
87	Balsas
90	Marcabeli
94	Balao

N.E: No existe

Tabla 2.2 Antiguas rutas existentes en EMELORO.

Las rutas 55, 67-70, 75-78, 86, 88-89, 91- 93 no existían para ese entonces y se las dejaba en blanco hasta utilizarlas en caso de se amerite.

Con el número de cuenta único, también se ingresaba la dirección del abonado y el número de medidor el cual le colocaban en su respectiva vivienda.

Una vez ingresada la información esta se almacenaba y se la imprimía en los libros de catastros, grandes registros de papel a los cuales se le entregaba a cada lector para su respectiva toma de lectura.

Esta información es plana y no espacial los abonados se los identificaban por la dirección donde habitaban y no se manejaban para la fecha planos espaciales, es decir ubicados geográficamente.

Con la información impresa, los lectores recorrían las calles de las diversas ciudades que se encuentran dentro del área de Concesión y su lectura la hacían tomando como referencia ambos lados de la calle. La toma de lectura la realizaban siguiendo la dirección de la calle, en esos tiempos no se manejaban por planos, el trabajo lo hacían siguiendo el siguiente esquema:

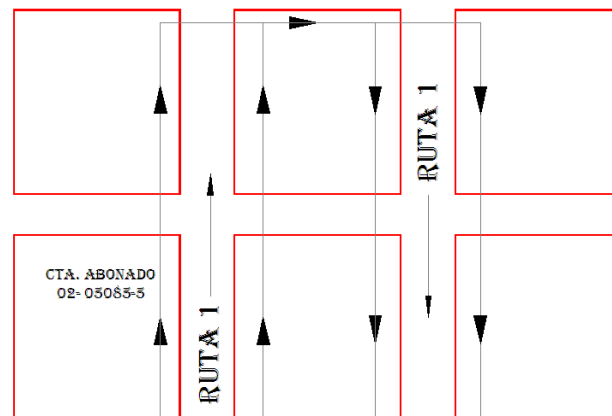


Fig. 2.1 Antigua secuencia de rutas de lectura.

Tomaban una ruta de lectura de principio a fin de una calle y bajaban por la siguiente, luego si encontraban abonados nuevos le creaban la cuenta respectiva, con esto lo que se hacía es colocar el número de cuenta para cada cliente y su dirección para poderlo registrar en la respectiva base de datos de la dirección comercial.

Una vez que se ingresaban los registros el departamento de facturación imprimía los libros de catastros (ubicación de abonados por número de cuenta, medidor, nombre, dirección, etc.).

Con respecto a la atención al cliente las personas encargadas de realizarlo lo que hacían era revisar en las hojas de catastros el valor que tenía que pagar el abonado, o también tenían que revisar los listados por número de cuenta o por nombre si este no tenía presente su numero de cuenta y medidor. Este era un trabajo arduo e impaciente.

Ya por los años 1995-1996 se cambia de programa Datapoint por el Databus que fue creado en el sistema Unix el mismo que seguía el esquema establecido anteriormente solo cambiaba la interfaz, es decir la visualización de los datos e ingreso de los mismos, la secuencia de la toma de lectura seguía siendo la misma.



Fig. 2.2 Pantalla de Ingreso de datos. Programa Databus.

Con este programa se solucionaba algo la atención al cliente ya que se automatizó la consulta y se podía ver en pantalla los datos de los abonados mas no la ubicación espacial del mismo la única referencia que se tenía era por la dirección del cliente.



```

Hora: 12:20:00  C N E L - REGIONAL EL ORO  Terminal No.038
MENU DE PROGRAMAS DE FACTURACION (CONTRATOS)  Fecha: 21-ENE-2010
IDENTIFICACION DE UN DETERMINADO MEDIDOR
CUENTA: 23-22767-1  U.E.LA INMACULADA(COLISEO)

( 1) E s t a d o.....: ** ACTIVO **          LECTURA ANTERIOR.: 196
( 2) MINISTERIO.....: 0                    LECTURA ACTUAL...: 252
( 3) DIRECCION.....: CDLA.LA CAROLINA      KWH. (MES-01)...: 56
( 4) No. DE MEDIDOR.: 12-267584           KWH. (MES-02)...: 56
( 5) TIPO DE TARIFA.: R                    KWH. (MES-03)...: 63
( 6) B A N C O.....: 0                     KWH. (MES-04)...: 60
( 7) NUMERO CTA-CTE.: 0                    KWH. (MES-05)...: 17
( 8) FACTOR POTENCIA: 0                   KWH. (MES-06)...: 0
( 9) No. DE ESFERAS.: 0                   KWH. (MES-07)...:
(10) FACT. MULTIPL...: 1                   KWH. (MES-08)...:
(11) DEMANDA FACTUR.: 0                   KWH. (MES-09)...:
(12) DEMANDA MAXIMA.: 0                   KWH. (MES-10)...:
(13) KWH x TRANSFORM.: 0                  KWH. (MES-11)...:

CONVENIOS  UENCI  PAGA  VAL.CUOTA  PEND.
DECR.459-B: ( 0) ( 0)    .00 ( 0)    FECHA LECTURA...: 10-OCT-2009
CONU. (B).: ( 0) ( 0)    .00 ( 0)    DIAS DE CONSUMO: 31
CONU. (C).: ( 0) ( 0)    .00 ( 0)

77 EXHIBE MAS DATOS  88 EXHIBE REFACTURACIONES  99 OTRA CONSULTA...

```

Fig. 2.3 Pantalla de Identificación de un medidor. Programa Databus.

En la Dirección Comercial no se tenía a mano planos de la ciudad, en las otras Direcciones como la de planificación y Dirección técnica existían planos dibujados a mano hechos en papel sepia; para esa época todavía no estaba en auge los programas CAD.

Para 1997 se implementa el programa Autocad para poder dibujar planos a través de la computadora. Con la llegada de esta tecnología se podía en ese entonces digitalizar los planos que se conseguían a través del Instituto Geográfico Militar. Ya se contaban para esa época los planos cartográficos de la provincia y sus ciudades.

Teniendo presente que se cuenta con los planos, lo que bastaba era solo de ubicar a los clientes en el mismo. Lo que se realizó es traer la idea de otras ciudades que estaban aplicando la geocodificación como Cuenca y Loja e implementarla en la institución y una vez implementada poder mejorarla.

Para la realización de la geocodificación se aplico el siguiente esquema: Zona, Sector, Ruta, Secuencia.

#### 04.03.01.0100

Donde:

- 04 es la **zona**,
- 03 es el **sector**,
- 01 es la **ruta**, y
- 0100 es la **secuencia** del abonado respecto a la ubicación del mismo.

A cada ciudad de la provincia se la dividió en zonas urbanas y rurales. En la siguiente muestra tomada para la ciudad de Machala la misma se la dividió en 14 zonas, las 13 primeras urbanas y la última rural.

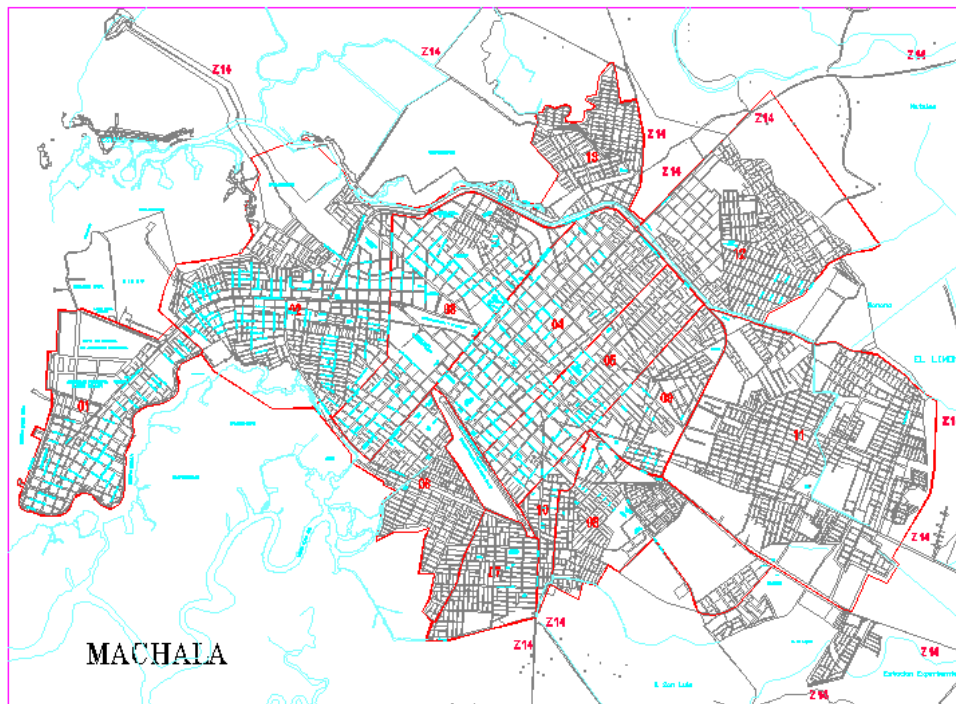


Fig. 2.4 División de Zonas.

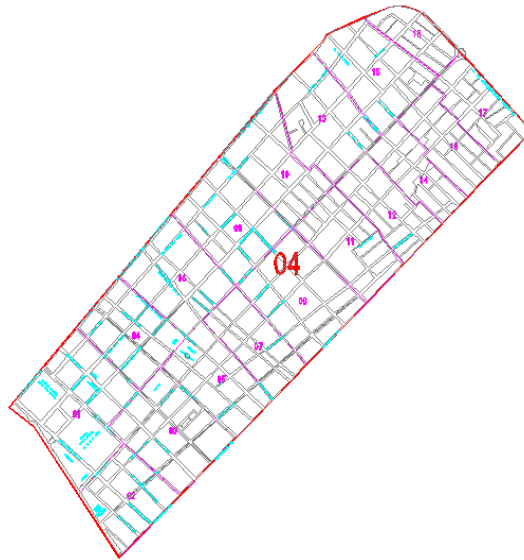


Fig. 2.5 División de Sectores.

Dentro de las zonas se incorporaron los **sectores**, los cuales constaban de 16 a 20 cuadras, el número de sectores dependía de la dimensión de la zona.

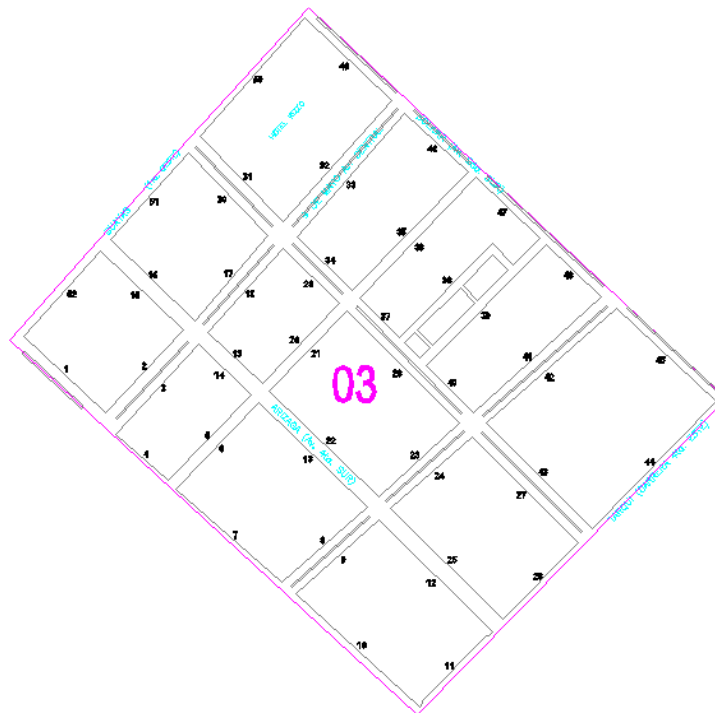


Fig. 2.6 Rutas de Lectura.

Se recomendaba que no se deba pasar más de 20 cuadras pues la geocodificación que se implementó solo era de dos dígitos y la ruta correspondiente iba de 01 hasta 99.

La **ruta** de un sector se lo realizaba secuencialmente para que la toma de la lectura sea en forma ordenada y que el lector no cruce varias veces la cuadra, no así cuando recién se implemento la toma de lectura en la cual cruzaba varias veces ambos lados la calle.

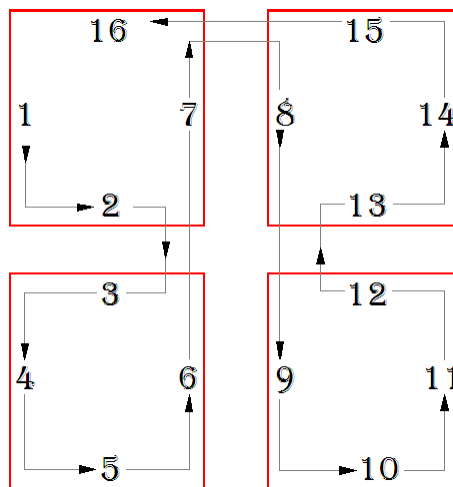


Fig. 2.7 Secuencia de Rutas de lectura.

Para la **secuencia** se tomaba como referencia los solares que hay en la cuadra, en la fig. 2.8, se muestra un ejemplo de secuencia de lectura.

0100	16		15
0200			
0300			
0400			
0500			
0600	1	7	8
0700			
0800			
0900			
0100	2		14
			13

Fig.2.8 Secuencia de lectura de medidores.

Para la secuencia 0100 correspondía el primer abonado de la ruta de lectura con su respectiva cuenta. Si entre la secuencia 0100 y 0200 se colocaba un nuevo servicio se ingresaba 0125, esto dependía del lector que ubicaba a este abonado.

Como se distingue en la gráfica no se toma en consideración el catastro de la manzana solo la posición del abonado con respecto a la manzana.

### **2.7. Manejo actual de la geocodificación.**

A partir del año 2009 hasta la actualidad se viene implementando un nuevo programa de ingreso de información de abonados llamado SICO (Sistema de Informático de Comercialización), el mismo que fue adquirido a la Empresa Eléctrica Centro Sur, este programa realizó cambios en el esquema de geocodificación que se venía implementando y utilizando en el programa DATABUS en el manejo de la información de abonados.

Este nuevo programa se maneja con los códigos de provincia y cantón los mismos que son utilizados por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos del Ecuador (INEC).

En la actualidad las antiguas zonas pasan a ser sectores, los sectores en rutas, las rutas y secuencias se combinan para formar un solo campo llamado secuencia de lectura. En la tabla 2.3, se puede apreciar la antigua geocodificación y en la tabla 2.4, la actual codificación; los datos tomados como referencia son los del cantón Machala.

<b>MACHALA</b>	<b>ZONA</b>	<b>SECTOR</b>	<b>RUTA</b>	<b>SECUENCIA</b>
<b>URBANA</b>	0 1	01...12	01...99	0 100...n
	0 2	01...38	01...99	0 100...n
	0 3	01..18	01...99	0 100...n
	0 4	01..18	01...99	0 100...n
	0 5	01..19	01...99	0 100...n
	0 6	01..19	01...99	0 100...n
	0 7	01..14	01...99	0 100...n
	0 8	01..23	01...99	0 100...n
	0 9	01..09	01...99	0 100...n
	1 0	01..05	01...99	0 100...n
	1 1	01..35	01...99	0 100...n
	1 2	01..27	01...99	0 100...n
	1 3	01..18	01...99	0 100...n
<b>RURAL</b>	1 4	01..37	01...99	0 100...n
<b>INDUSTRIAL</b>	1 5	01..17	01...99	0 100...n

Tabla 2.3 Antigua Geocodificación.

<b>MACHALA</b>	<b>PROV</b>	<b>CANTON</b>	<b>SECTOR</b>	<b>RUTA</b>	<b>SECUENCIA</b>
<b>URBANA</b>	07	01	0 3	005...090	001 0 100...n
			0 5	005...095	001 0 100...n
			0 6	005...060	001 0 100...n
			0 1	005...080	001 0 100...n
			0 2	005...170	001 0 100...n
			1 0	005...090	001 0 100...n
			0 7	005...065	001 0 100...n
			0 4	005...050	001 0 100...n
			0 8	005...025	001 0 100...n
			0 9	005...095	001 0 100...n
			1 1	005...180	001 0 100...n
			1 2	005...140	001 0 100...n
			1 3	005...065	001 0 100...n
<b>RURAL</b>	07	01	30	005...000	001 0 100...n
<b>INDUSTRIAL</b>			20	005...000	001 0 100...n

Tabla 2.4 Actual geocodificación.

### **2.7.1. Esquema general de la Geocodificación de Abonados.**

En la figura 2.9, se observa el esquema general de los cambios realizados en la geocodificación de CNEL El Oro; para los demás cantones del área de concesión se utilizó el mismo esquema (ver Anexos).

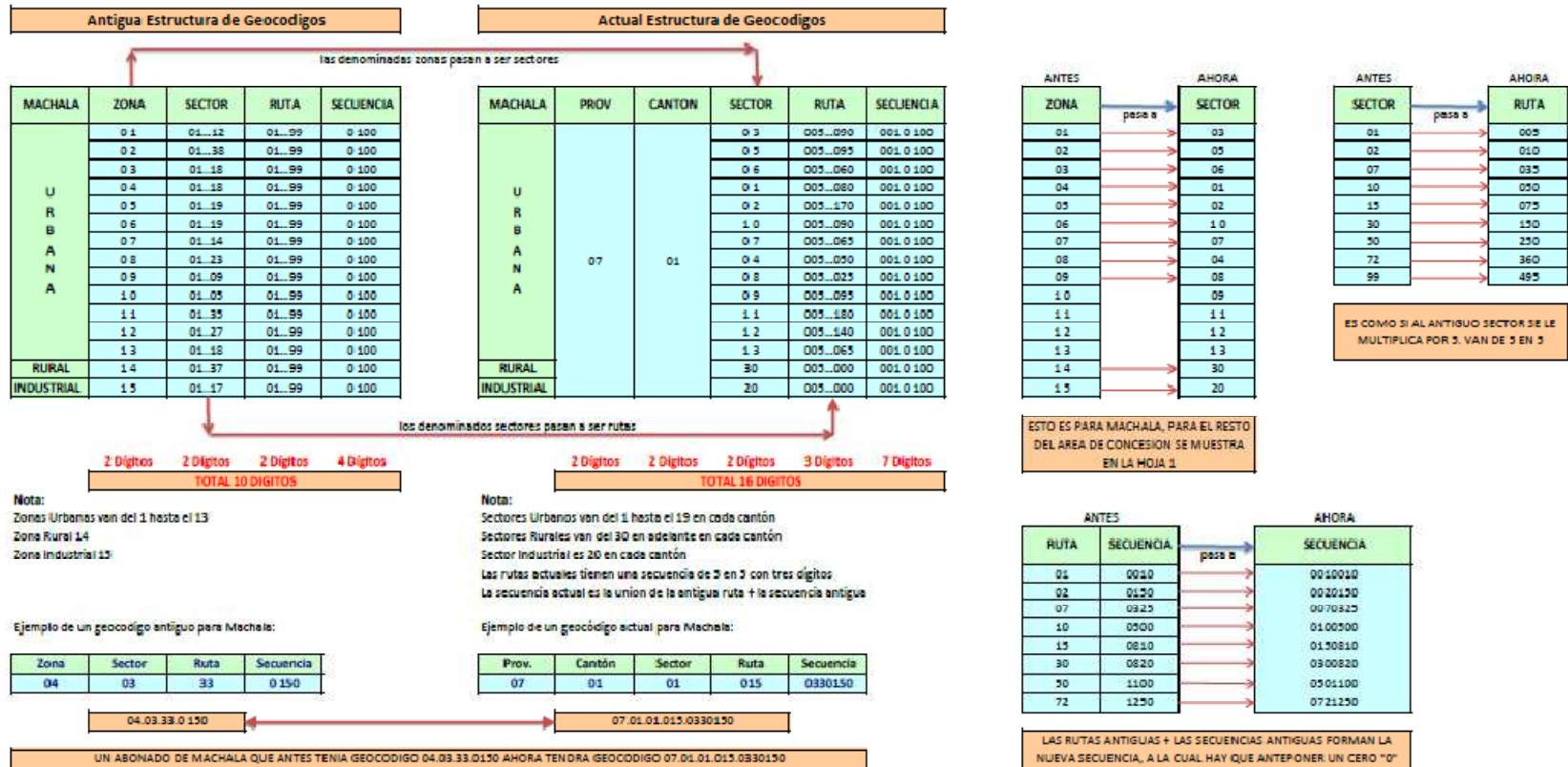


Fig.2.9 Esquema de geocodificación actual, utilizando el Sistema de Información Comercial (SICO).



## 2.8. **Requerimientos para obtener un servicio eléctrico.**

Cada cliente al acercarse a las oficinas de atención al cliente para pedir un servicio eléctrico tiene que tener los siguientes datos:

Para personas naturales:

- No tener deudas con la empresa.
- Copia de cédula de identidad y certificado de votación
- Anotar número de medidor vecino en caso de no contar con otro medidor instalado en el domicilio, caso contrario llevar planilla

Además de estos documentos se les solicita:

- Copia de escritura de la vivienda 1ra, 2da, 3ra y última página.
- Copia de pago impuesto predial.
- Certificado del registrador de propiedad
- Documento de compra y venta

Para personas jurídicas:

- No tener deuda pendientes con la corporación.
- Copia de cédula de identidad y certificado de votación del repre. legal.
- Copia del RUC de la empresa.
- Copia de la constitución de la compañía.
- Copia del nombramiento del representante legal.
- Copia de escritura del inmueble; 1ra, 2da, 3ra y última página donde legalizan con las firmas.
- Anotar número de medidor vecino en caso de no contar con otro medidor instalado en el domicilio, caso contrario traer planilla.

Dentro de los requerimientos tanto para las personas naturales como jurídicas se necesita el pago del impuesto predial donde se encuentra el código catastral, a demás deben presentar la copia de la escritura de la casa donde se encuentra sus linderos y consta el código catastral municipal.

Esta información solo le sirve de referencia para el departamento de clientes para exigir que tengan lotes de terreno pues si no lo tiene no le pueden dar el servicio, con esto se evita colocar el servicio eléctrico a las invasiones ilícitas.

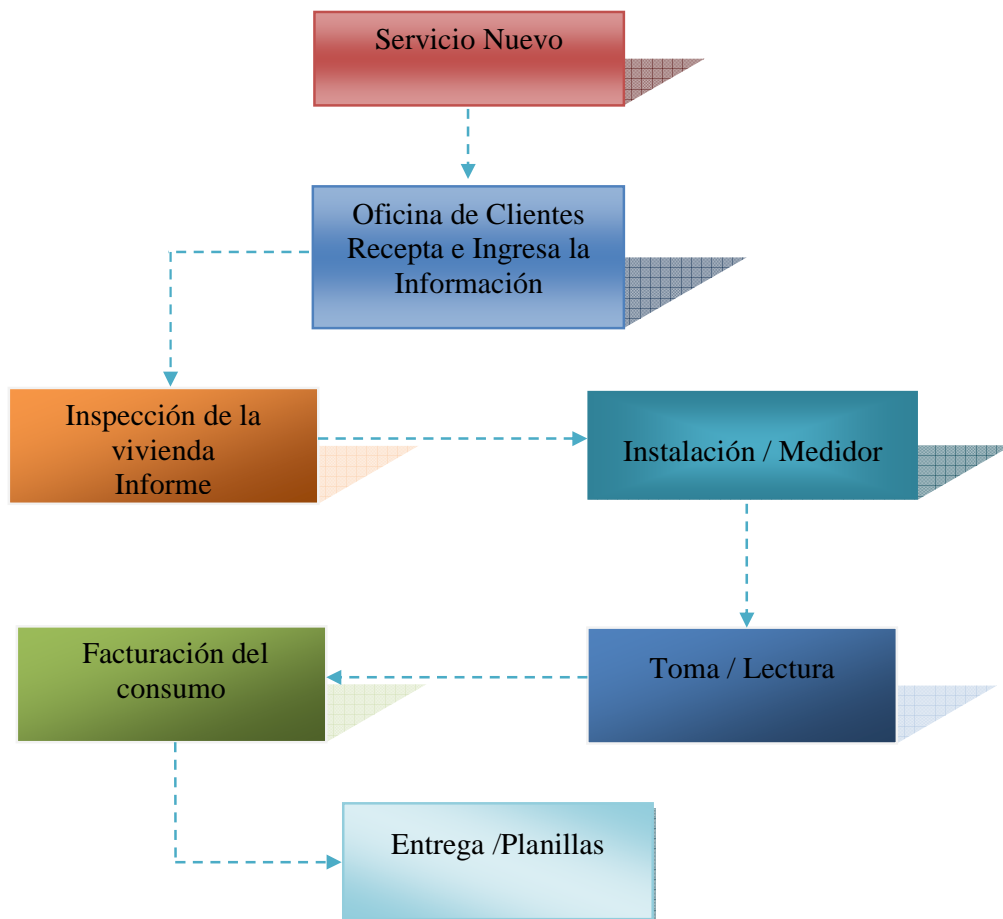


Fig.2.10 Esquema para la obtención, colocación del medidor y posterior entrega de planilla.

## 2.9. **Utilización del catastro urbano en la ubicación de abonados del servicio eléctrico.**

Una vez tenido claro lo que es el concepto de geocodificación y la utilización del mismo dentro de la CNEL El Oro, podremos utilizar el catastro urbano que tienen los municipios para la ubicación de los contribuyentes, en el apartado 2.8, están los requerimientos para obtener un servicio nuevo, dentro del mismo uno de los requisitos para otorgar el servicio eléctrico es haber pagado los predios urbanos, es ahí donde utilizaremos el código catastral para aprovechar aún mas la ubicación de abonados e interactuando esta con la geocodificación de los mismos.

Pero antes de llegar a ese punto tendremos que tener muy en claro que es el catastro y cual es su función y manejo.

## 2.10. **Catastro.**

### 2.10.1. **Definición de Catastro.**

En el diccionario en línea Definición ABC (2011), define el término catastro como aquel que se usa para designar al censo o registro que tiene el Estado, de los diferentes tipos de propiedades privadas y establecimientos existentes en su territorio. El principal objetivo del catastro es el conocimiento de tales espacios a fin de poder aplicar de manera adecuada y proporcional los correspondientes impuestos.

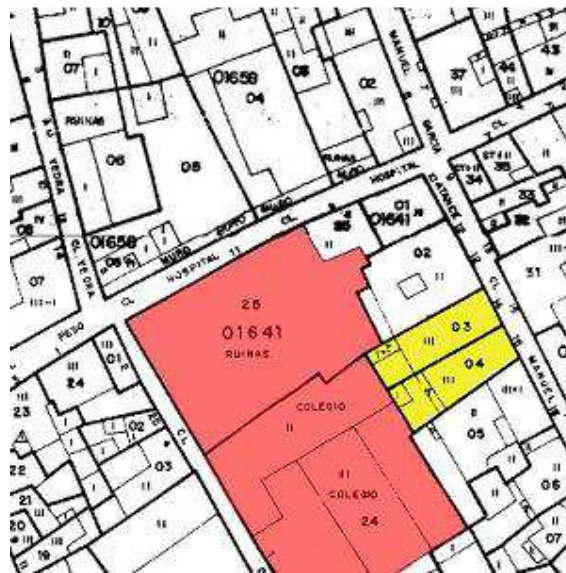


Fig.2.11 Ejemplar de plano catastral (Tomado del diccionario virtual definicionabc, 2011).

### 2.10.2. Catastro en el Ecuador.

La historia y evolución del catastro en el Ecuador refleja sobre todo una mayor importancia de lo urbano frente a lo rural, uno de los principales problemas es que existen diferentes procedimientos o metodologías catastrales, lo cual produce que virtualmente cada municipalidad disponga o pueda disponer en materia catastral de sus propios y particulares procedimientos de ejecución y mantenimiento, lo que provoca una falta de homogeneidad en materia catastral (López Chávez, 2005).

En la parte rural hasta el momento el Ecuador, no dispone de un sólido sistema que norme la elaboración del catastro rural, por lo cual su aplicación resulta muchas veces desordenada y carente de precisión por la forma de intervención subjetiva de

quienes aplican el sistema vigente de la Dirección Nacional de Avalúos y Catastros (DINAC), (Vaca y Ochoa, 2002).

La falta de homogeneidad del catastro de Ecuador son múltiples: se trata de un catastro eminentemente fiscal. Los predios rústicos figuran con superficies de 0,000 ha., sin ninguna identificación que permita su localización espacial, no hay como identificarlos con precisión, algo totalmente alejado de las posibilidades actuales. Las propiedades que figuran en el Catastro rural se identifican por su nombre y superficie, si se anota, sin que haya ningún caso medida ni comprobada; simplemente se incluye como un elemento de información añadido (Alcázar, 2001). Con lo anotado la realidad catastral del Ecuador no es muy grata, pero se debe de crear políticas para solucionar el problema.

Esta tesis no está basada meramente en el catastro como función fiscal sino, extraer la importancia de la misma para la ubicación espacial de los abonados.

### **2.10.3. Catastro Urbano.**

Tiene como propósito principal la ubicación y registro de bienes inmuebles de uso productivo múltiple dentro de una ciudad urbanizada, dentro de los límites urbanos.

#### 2.10.4. Catastro Rural.

Se orienta a la captación y sistematización de información sobre los predios rurales de los municipios, con dos propósitos:

- Detectar los usos productivos del suelo rural.
- Ubicar a los propietarios de los predios rurales.

#### 2.10.5. Mapa Catastral.

El diccionario de Arquitectura y Construcción (2011), define al mapa catastral como un plano o gráfico de una ciudad, sección o subdivisión que indica la localización y los límites de las propiedades individuales.

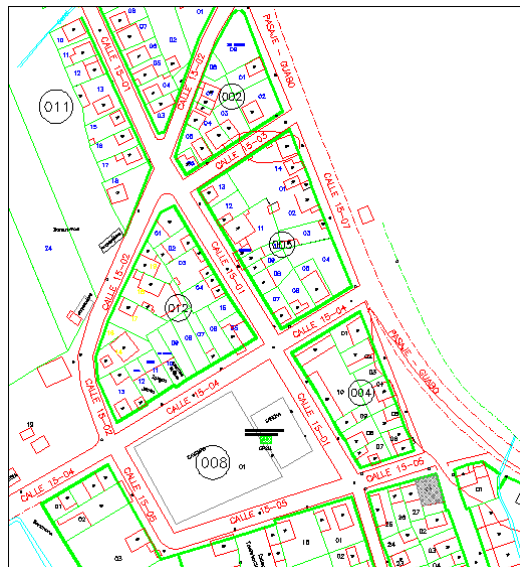


Fig.2.12 Mapa Catastral Parroquia Caña Quemada.

### 2.11. **Código Catastral.**

Según la DNC de España (2011), la referencia catastral o código catastral es un identificador único de los bienes inmuebles. Cada bien inmueble tiene asignada una referencia catastral, constituida por un código alfanumérico, que permite situarlo en la cartografía oficial del catastro.

### 2.12. **Referencia Catastral Municipal.**

El Ecuador consta de 24 provincias, 221 cantones y 1330 parroquias, éstas últimas pueden ser urbanas y rurales, cada cantón cuenta con sus respectivos municipios.

En la actualidad los municipios son los encargados de manejar el catastro de cada una de las ciudades que están a su cargo, la clave o referencia catastral variará con respecto a cada municipio.

Para la ejecución del proyecto se tomo cómo referencia el catastro urbano de la parroquia Caña Quemada perteneciente al cantón Pasaje cuyo ente emisor es el departamento de Avalúo y Catastro.

### 2.13. **Municipalidad del Cantón de Pasaje.**

El cantón Pasaje está ubicado al Sur de la costa Ecuatoriana de la Provincia de El Oro, a 18 Km., de la ciudad de Machala, ocupando las siguientes coordenadas: 631.500E, 634.000E y 9'632.000 N, 9'633.000 N.

Limita al norte con la Jurisdicción del Cantón El Guabo, al sur con la Jurisdicción del Cantón Atahualpa, así como la Parroquia La Victoria del cantón Santa Rosa, al Este con la Jurisdicción del Cantón Pucará perteneciente a la Provincia del Azuay, las parroquias Abañín y Guanazán del Cantón Zaruma y el Cantón Chilla, al Oeste con las parroquias el Retiro y el Cambio pertenecientes al cantón Machala.

La estructura organizacional del Municipio de Pasaje consta de 4 Niveles los cuales se detallan a continuación:

- Nivel Directivo Superior
  - ✓ Ilustre Concejo
  - ✓ Alcaldía
- Nivel Asesor
  - ✓ Procuraduría Síndica
- Nivel de Apoyo
  - ✓ Dirección Administrativa y Recursos Humanos
  - ✓ Comisarías y Protección Seguridad, Justicia y Vigilancia
  - ✓ Camal Municipal
  - ✓ Secretaria General
  - ✓ Dirección Financiera
  - ✓ Arte y Cultura
  - ✓ Turismo
- Nivel Operativo
  - ✓ AA. PP. Y AA. CC.
  - ✓ Obras Públicas
  - ✓ Planificación



El área que compete y es objetivo de investigación es la oficina de Avalúos y Catastro, lugar donde se genera la referencia catastral (Código Catastral) y la misma depende de la Dirección de Finanzas.

### 2.13.1. Referencia Catastral Municipio de Pasaje.

La referencia catastral utilizada para la zona de estudio pertenece a la Muy Ilustre Municipalidad del Cantón Pasaje la misma que políticamente está constituida por cuatro parroquias urbanas y seis rurales.

Según ordenanza departamental de la municipalidad de Pasaje dentro de su Jefatura de Catastro el cantón está dividido por zonas, las mismas que están divididas en urbanas y rurales. La urbana está dividida en 6 zonas de las cuales 4 están pendientes de asignar, la zona rural cuenta con 6 zonas, dentro de éstas se halla la parroquia en estudio; en la tabla 2.5, se detalla las zonas del cantón Pasaje.

Área	Parroquias	Zonas
URBANA	Loma de Franco	1
	Tres Cerritos	2
	Ochoa León	3
	Simón Bolívar	4
RURAL	Buenvista	11
	Peaña	12
	Casacay	13
	Progreso	14
	<b>Caña Quemada</b>	<b>15</b>
	Uzhcurrumi	16

Tabla 2.5 División de zonas Cantón Pasaje.

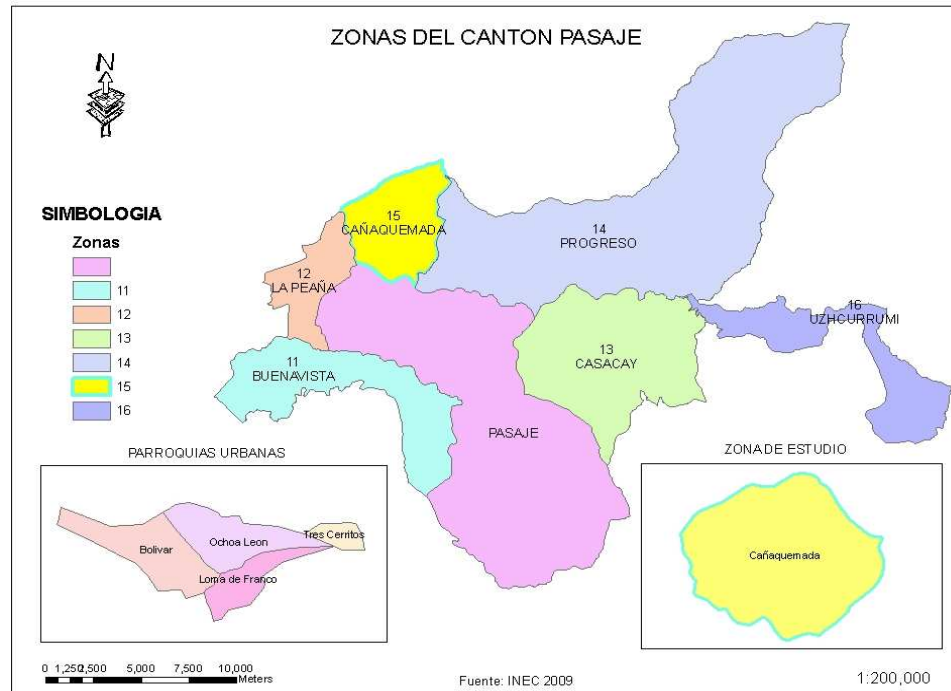


Fig. 2.13 División de Zonas del Cantón Pasaje.

La normativa del departamento de catastro del municipio en estudio recomienda lo siguiente:

- ❖ Para cada zona el límite de sectores es de cuatro.
- ❖ Para el sector tiene como límite cien manzanas.
- ❖ Para las manzanas tienen como límite 30 lotes.

En el caso de la parroquia Caña Quemada existe un solo sector pues sus límites no son muy extensos.

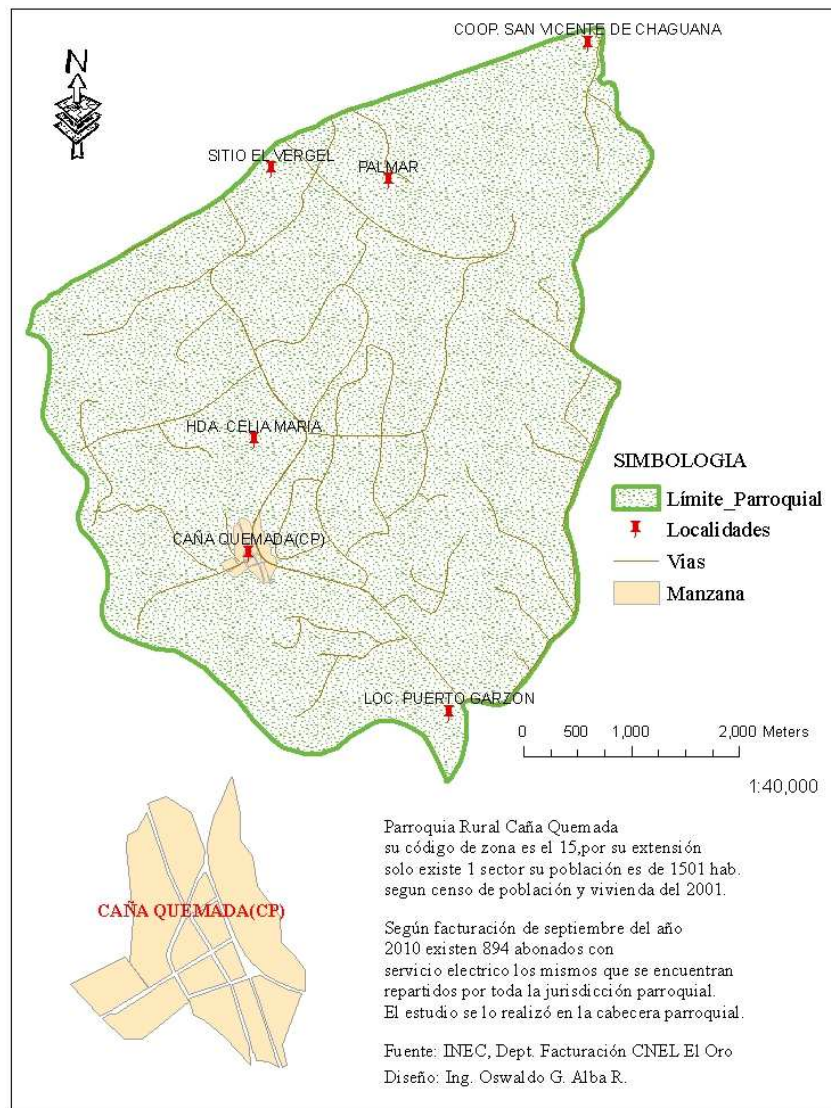


Fig. 2.14 Extensión de la Parroquia Rural Caña Quemada.

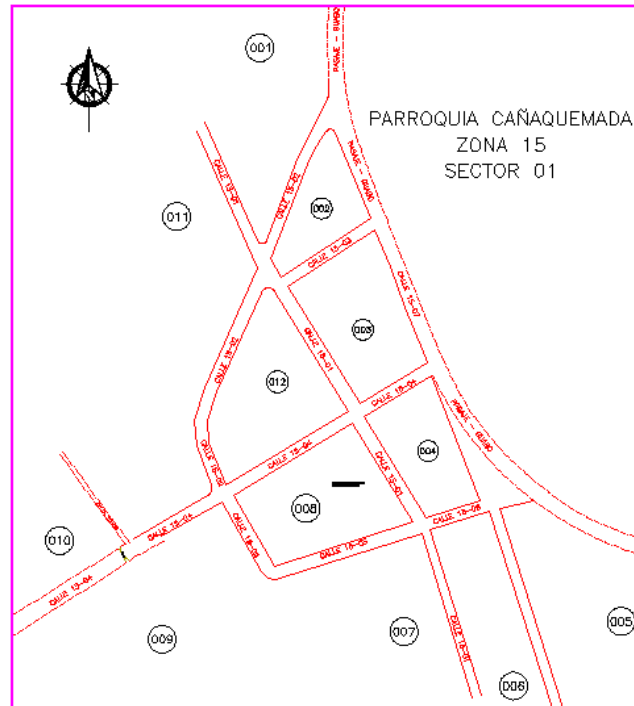


Fig. 2.15 Cabecera Parroquial Caña Quemada, Zona 15, Sector 01.

### 2.13.2. Descripción del Código Catastral Municipio de Pasaje.

A continuación se detalla el código alfanumérico que utiliza el departamento de catastro para identificar a los contribuyentes.

Para la zona de estudio la referencia o código catastral tiene la siguiente nomenclatura:

**15.01.001.01.01.01.03**

Donde:

- **15**, es el indicador de zona.
- **01**, es el indicador del sector.

- **001**, es el indicador de la manzana.
- **01**, indicador de lote (Predio, abonado, contribuyente)
- **01.01.03**, este indicador hace referencia en el caso de edificios (propiedad horizontal).

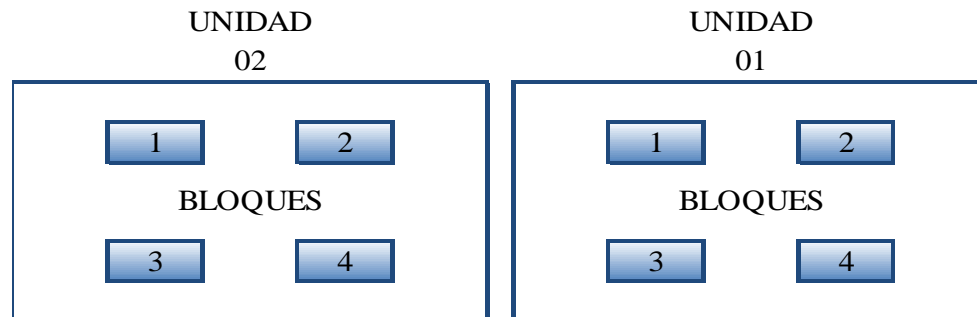


Fig.2.16 Esquema de catastro en propiedades horizontales

- **01**. La unidad, en el caso de bloques de viviendas.
- **01**. El número de bloque.
- **03**. Pisos contando desde abajo.

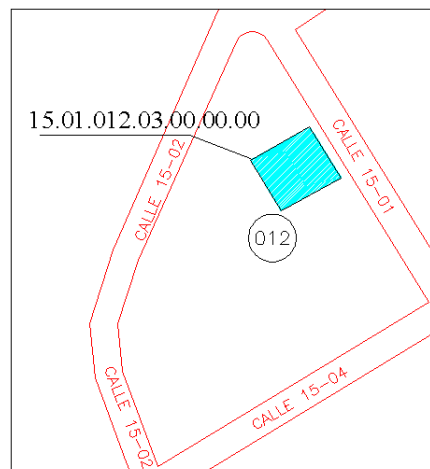


Fig. 2.17 Código Catastral de lote.

## 2.14. Sistemas de Información Geográfica (SIG).

### 2.14.1. Definición

Existen varios criterios acerca de lo que son los Sistemas de Información Geográfica; hay un sin fin de autores, libros, páginas web, enciclopedias, etc., que emiten su definición y cual es su objetivo en el manejo de la información. A continuación detallamos algunos de los mismos.

- ✓ Los SIG son una integración organizada de hardware, software, datos geográficos y personal, diseñada para capturar, almacenar, manejar, analizar, modelar y representar en todas sus formas la información geográficamente referenciada con el fin de resolver problemas complejos de planificación y gestión. También puede definirse como un modelo de una parte de la realidad referido a un sistema de coordenadas terrestre y construido para satisfacer unas necesidades concretas de información (Técnicas básicas para estudios de biodiversidad, 2011).
- ✓ Los SIG son un tipo especializado de sistemas que se distinguen por su capacidad de manejo de información espacialmente georeferenciable y que permite además su representación gráfica (Vélez, 1996 en Posada 1999).
- ✓ Los SIG son sistemas para la entrada, almacenaje, manipulación y salida de información geográfica. Los SIG se consideran también una clase de software. Un ejemplo práctico de un SIG combina software con hardware,

datos, usuarios y procedimientos. Los SIG demuestran su especial efectividad en resolver problemas, al servir de soporte para la toma de decisiones y ayudar a la planificación (Strobl, Turban, Resl. 1994-2006).

- ✓ Un SIG, es un sistema que utiliza una base de datos espacial para generar respuestas ante preguntas de naturaleza geográfica. Un SIG general puede ser visto como un conjunto de rutinas espaciales especializadas que descansan sobre una base de datos relacional estándar (Goodchild, 1985).
  
- ✓ Cebian (1988, p.125) define al SIG como una base de datos computarizada que tiene información espacial.

Estas son algunas definiciones de un sin fin de conceptos que se le pueden dar a un SIG, lo que pretendemos es tener una idea de cómo funciona la importancia del mismo y en donde se lo puede aplicar.

#### 2.14.2. Como Funciona

El SIG funciona como una base de datos con información geográfica (datos alfanuméricos) que se encuentra asociada por un identificador común a los objetos gráficos de un mapa digital. De esta forma, señalando un objeto se conocen sus atributos e, inversamente, preguntando por un registro de la base de datos se puede saber su localización en la cartografía.

### 2.14.3. Diferencia entre SIG y CAD

Existe una gran diferencia entre los SIG y los CAD, estos últimos son programas de dibujo técnico capaz de crear, ver e imprimir planos, lo que explica su parecido a los SIG, pero no son capaces de realizar gran parte de las operaciones involucradas en el manejo geográfico de cartografía como consultas, integración y análisis de la información

### 2.14.4. Tipos de SIG.

Existen dos principales tipos de SIG: el SIG Vectorial y el SIG Ráster.

- **Vectorial.** Utilizan un conjunto de puntos, líneas o polígonos que modelizan un aspecto del medio
- **Ráster.** Consisten en una malla rectangular de celdas cuadradas o llamadas pixeles. En cada celda existe un número, este número porta la información necesaria para modelar un aspecto del medio. Un ejemplo de estos es la imagen satelital.

### 2.14.5. Componentes de un SIG.

Existen 4 componentes principales con los que cuenta un SIG:

- 1) **Software.** Los programas SIG proveen de las herramientas y de la funcionalidad que son necesarias para el tratamiento de la información.



Entre otras cosas, permiten la entrada y manipulación de datos, la administración de la base de datos, operaciones de búsqueda, análisis y visualización (Anónimo, 2011, p.3).

- 2) **Hardware.** Es el equipo o computadora donde se va a implementar el SIG, en la actualidad, el SIG puede instalarse tanto en una computadora personal como en un servidor (computador central).
- 3) **Datos.** Lo más importante dentro de un SIG es la información, esta misma debe ser veraz y actual, los resultados obtenidos dependerán de la calidad de los mismos.
- 4) **Recursos Humanos.** El personal a manejar el SIG, debe tener un perfil técnico y que sepa utilizar las herramientas, tener conocimiento de manejo de información geográfica.
- 5) **Métodos.** Todo SIG debería operar de acuerdo a una organización y métodos de funcionamiento para el buen desempeño del mismo.



Fig. 2.18 Componentes de un sig. (Tomado de geoprocessamento.net, 2011).

#### 2.14.6. Programas SIG.

En el mercado existen una gran variedad de programas SIG, de entre los cuales los más importantes se detallan a continuación:

Software pagado:

- ArcGIS
- Autodesk MapGuide
- Geomedia
- Idrisi
- Manifold
- MapInfo
- Microstation Geographics
- GE Smallworld

Software Libre

- GvSig
- Quantum Gis
- Geopista
- GeoServer

## 2.15. Bases de Datos.

### 2.15.1. Definición de Base de Datos.

Una base de datos es un “almacén” que nos permite guardar grandes cantidades de información de forma organizada para que luego poder encontrarla y utilizarla fácilmente. Cada base de datos se compone de una o más tablas que guarda un conjunto de datos. Cada tabla tiene una o más columnas y filas. Las columnas guardan una parte de la información sobre cada elemento que queremos guardar en la tabla, cada fila de la tabla conforma un registro.

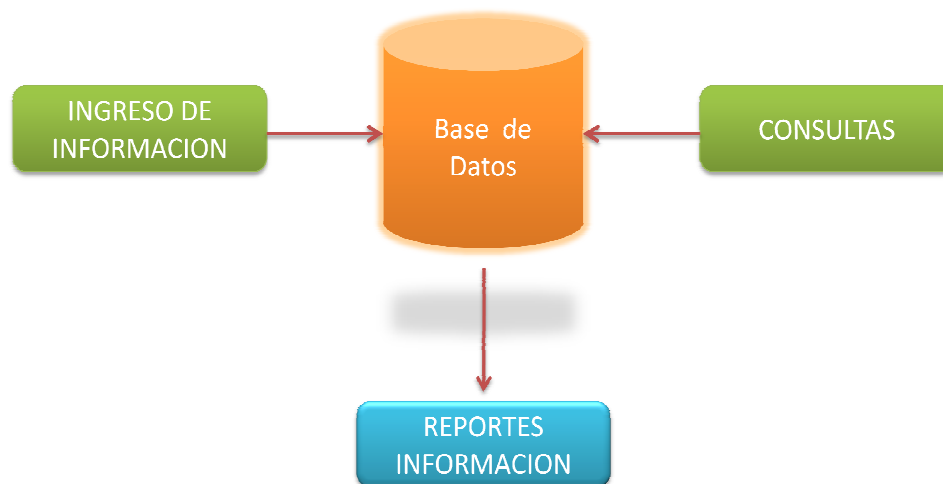


Fig. 2.19 Esquema de Base de Datos

### 2.15.2. Tablas

Las bases de datos relacionales se basan en el uso de tablas (también se las llama relaciones). Las tablas se representan gráficamente como una estructura rectangular

formada por filas y columnas. Cada columna almacena información sobre una propiedad determinada de la tabla (se le llama también atributo), #cédula, nombres, apellidos, edad, etc. Cada fila posee una ocurrencia o ejemplar de la instancia o relación representada por la tabla.

COD_I.C.	NOMBRE	FIGURA	SUPERFICIE	FECHA_DE...
-S4120035	LA RAJA Y CAMPOS DE PAHNEA	PLAN	56747.745	
ES0000007	CAÑÓN DEL RÍO LOBOS	P.N.	10201.952	Dec. 115/85, 10-10-85
04170015	SAN NAR DE CALATAÑAZÓN	P.N.	76.126	Ley 9/2000, 11-7-00
ES4110020	PINAR DE HOYOCASERO	PLAN	143.225	
-S4110034	SIFRAS DE LA PAMAMBA Y SERROTA	PLAN	22375.581	
ES4170029	LA FUENTONA	M.N.	228.701	Dec. 238/96, 12-11-98
04130022	LAG MEDULLAS	M.N.	637.677	Dec. 100/02, 9-0-02
ES0000004	LAGUNAS DE VILLAFLEA	PLAN	32549.014	
ES4120030	MONTES CBARENES	PLAN	43060.843	
ES4120025	SIO GUAREÑA	M.N.	13168.198	Dec. 61/96, 14-3-96
ES4150006	CANDEARÍO	PLAN	8078.249	

Fig. 2.20 Elementos de una tabla (Tomado de Geodilab.org, 2011).

### 2.15.3. Base de Datos Espacial (Geodatabase).

Una base de datos espacial o geodatabase (en inglés), es un modelo que permite el almacenamiento físico de la información geográfica, ya sea en archivos o en una colección de tablas en un Sistema de Administración de Base de Datos. Una geodatabase permite almacenar numerosos tipos de datos: Vectorial, ráster, CAD, tablas, topología, etc. (Esri, 2011).

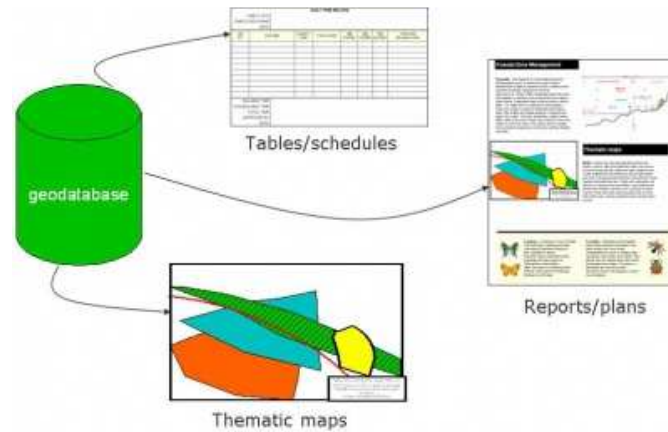


Fig. 2.21 Base de datos Espacial (Geodatabase) (Tomado de Coastal portal, 2011).

#### 2.15.4. Sistema de Gestión de Base de Datos (SGBD).

Los Sistemas de Gestión de Base de Datos son un tipo de software muy específico, dedicado a servir de interfaz entre la base de datos, el usuario y las aplicaciones que la utilizan. Se compone de un lenguaje de definición de datos, de un lenguaje de manipulación y de un lenguaje de consulta. Muchos SGDB proporcionan lenguajes de consultas o generadores de informes que permiten al usuario hacer cualquier tipo de consulta sobre los datos, sin que sea necesario que un programador escriba una aplicación que realice tal tarea (Pérez Valdés, 2011).

Entre los diferentes tipos de base de datos, podemos encontrar los siguientes:

- MySQL
- PostgreSQL
- Oracle

- Access
- Microsoft SQL Server.

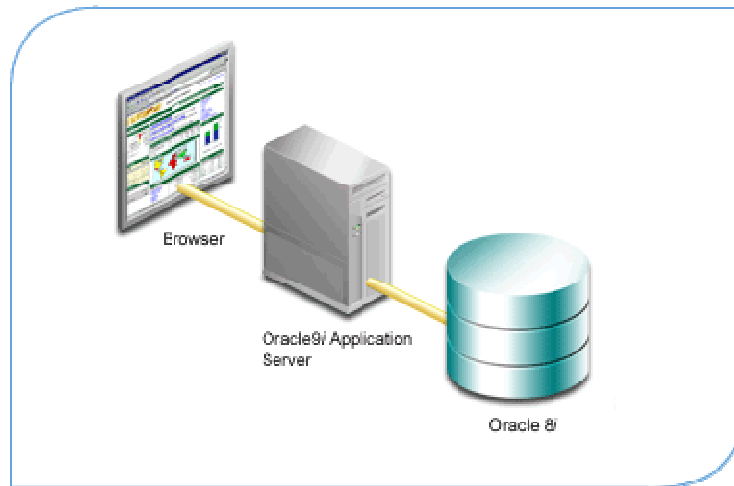


Fig. 2.22 Esquema Sistema de Gestión de Base de Datos (Tomado de Pacorro y Napa, 2011).

### 2.15.5. Bases de Datos Relacionales

Es el modelo más utilizado hoy en día. Una base de datos relacional es básicamente un conjunto de tablas, similares a las tablas de una hoja de cálculo, formadas por filas (registros) y columnas (campos). Los registros representan cada uno de los objetos descritos en la tabla y los campos los atributos (variables de cualquier tipo) de los objetos. En el modelo relacional de base de datos, las tablas comparten algún campo entre ellas. Estos campos compartidos van a servir para establecer relaciones entre tablas que permitan consultas complejas (Sarría, 2001, p.169).

## 2.16. Modelo Entidad Relación.

Los diagramas o modelos entidad-relación, son una herramienta para el modelado de datos de un sistema de información. Estos modelos expresan entidades relevantes para un sistema de información, sus inter-relaciones y propiedades (Pérez Valdés, 2011). Dentro de este modelo existen tres tipos de relaciones las cuales se detallan a continuación:

- **Relación uno a uno:** Por cada registro de la entidad A, puede existir un solo registro en la entidad B.
- **Relación uno a muchos:** Por cada registro de la entidad A, pueden existir muchos registros en la entidad B
- **Relación muchos a muchos:** Cualquier registro de la entidad A se relaciona con cualquier registro de la entidad B.

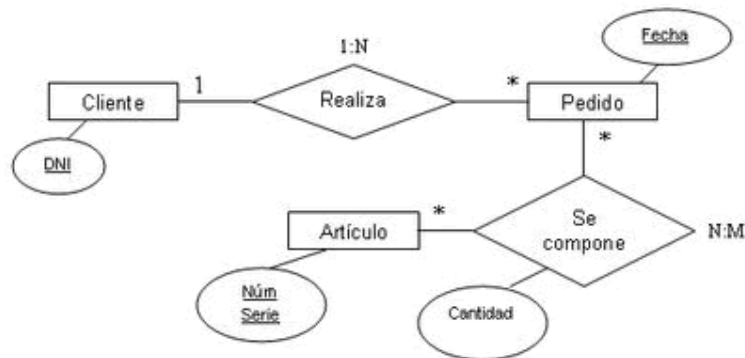


Fig. 2.23 Modelo Entidad Relación (Tomado de Delgadoyonery, 2011).

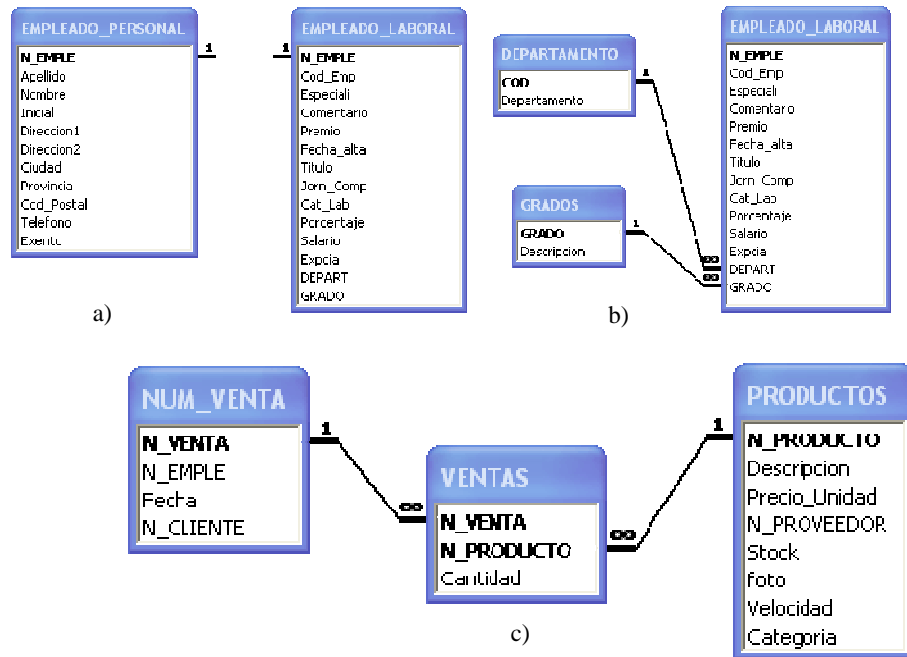


Fig. 2.24 Tipos de relaciones a) uno a uno, b) uno a muchos, c) muchos a muchos (Tomado de aulapc, 2011).

## 2.17. Modelo Geo-Relacional.

Lo más usual es utilizar el SGBD para almacenar la información temática y el SIG para la información geométrica y topológica. Una de las funcionalidades de este modelo será el de enlazar ambos tipos de información que se almacena de formas completamente diferentes. El mayor interés del modelo geo-relacional estará en poder realizar una consulta SQL y obtener una o varias entidades espaciales (en lugar de número, tabla o fila) como respuesta. Para ello debe enlazarse la base de datos espacial (mapa vectorial) con la base de datos temática (tablas) mediante una columna en una de las tablas de la base de datos que contenga los mismos identificadores que las entidades en la base de datos espacial (Meza-Bravo, 2009).



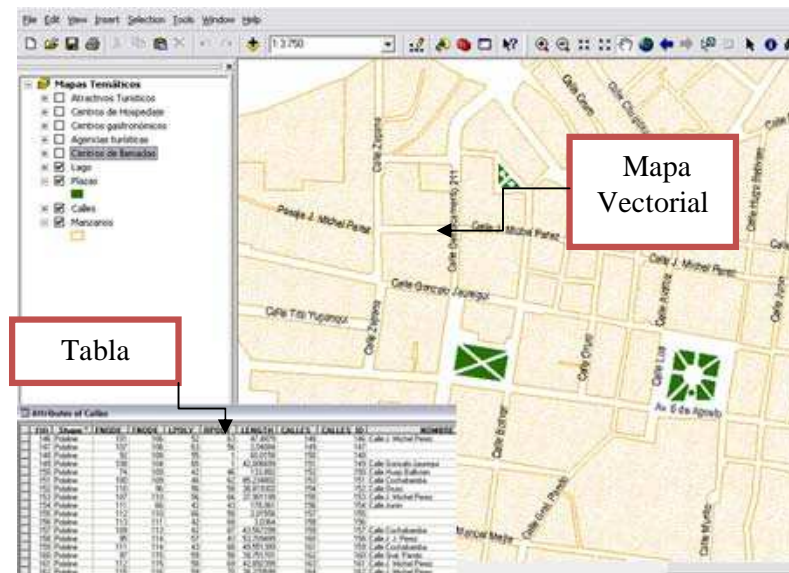


Fig. 2.25 Esquema de base de datos geo-relacional (Tomado del IGM. Bolivia, 2011).

## 2.18. SQL. Lenguaje Estructurado de Consultas.

La enciclopedia virtual Wikipedia lo define como un lenguaje declarativo de acceso a bases de datos relacionales que permite especificar diversos tipos de operaciones en éstas. Una de sus características es el manejo del álgebra y el cálculo relacional permitiendo efectuar consultas con el fin de recuperar de una forma sencilla información de interés de una base de datos, así como también hacer cambios sobre ella.

Nos servirá de gran ayuda la utilización del SQL, ya que se manejará gran cantidad de registros dentro de las tablas que se encuentran en un SGDB. En este proyecto será importante porque podemos realizar consultas específicas tanto alfanuméricas como gráficas.

Con lo expuesto en los apartados anteriores, definiendo lo que es geocodificación, catastro, código catastral, lo que significa un SIG, Bases de Datos, Sistemas de Gestión de Bases de Datos, Relación entre Tablas, y los elementos de una tabla, esto sirve para tener un conocimiento general acerca de ellos y la importancia que los mismos tienen en la implementación y uso de un SIG; de ahora en adelante pondremos en práctica todo lo aprendido para plasmar el objetivo de este proyecto.

#### **2.19. Importancia de la utilización del SIG en la ubicación de abonados.**

En la actualidad no ha cambiado mucho la ubicación de abonados con la implementación de la geocodificación utilizando el nuevo programa SICO, la información que se genera es plana y no espacial, a pesar de que se incorporaron los planos con sus respectivas rutas de lectura no podemos verla en forma espacial o mejor dicho realizar un análisis espacial de la ubicación de los abonados.

Dentro de la oficina de lectores todavía en la actualidad se manejan los planos en hojas, este es uno de los motivos donde se genera la necesidad de que se maneje la geocodificación dentro de un SIG.

Igualmente en la atención del cliente no ha variado mucho ya que esta dependencia no utiliza en nada el uso de los planos para la ubicación de los abonados pues solo se guían por el geocódigo o dirección del cliente y desconocen en forma espacial la ubicación del mismo, por otra parte las demás áreas no disponen de la información adecuada, la cual es de observar en forma espacial la planimetría de la ciudad, las redes de distribución eléctrica y demás equipos eléctricos.

De todos estos motivos surge la importancia de utilizar el SIG para la ubicación de los clientes con servicio eléctrico.

Actualmente la CNEL El Oro está implementando un SIG corporativo, y nos valdremos de esto para poder utilizar está herramienta para utilizarla en la ubicación espacial de los clientes del servicio eléctrico.

## **CAPITULO III**

### **METODOLOGIA**

#### **3.1. Introducción**

Ya en el capítulo anterior se comentó sobre varios temas dentro de los cuales estaba la definición de la geocodificación y el catastro, cual es su definición, su función y su objetivo.

En este proyecto abarcaremos estos temas, primero utilizaremos la geocodificación de las rutas de lectura como punto de partida para tener criterio de lo que vamos a utilizar mas adelante como es la utilización del catastro de una localidad en particular.

La información sobre la geocodificación hasta el momento es plana, a pesar de que se incorporaron los planos con su respectiva hoja de ruta, realizadas en formato CAD, pero estos datos no podemos verlos en forma espacial o peor aún no podemos describir que información tiene, solo son puntos en el espacio.

#### **3.2. Área de Estudio.**

La parroquia rural Caña Quemada está ubicada dentro de la jurisdicción del cantón Pasaje, cuyos límites son:

Al norte lindera con el cantón El Guabo, al sur con la parroquia urbana de Pasaje, al este con la parroquia El Progreso y al oeste con las parroquias El Cambio perteneciente al cantón Machala y la parroquia La Peaña perteneciente al cantón Pasaje.

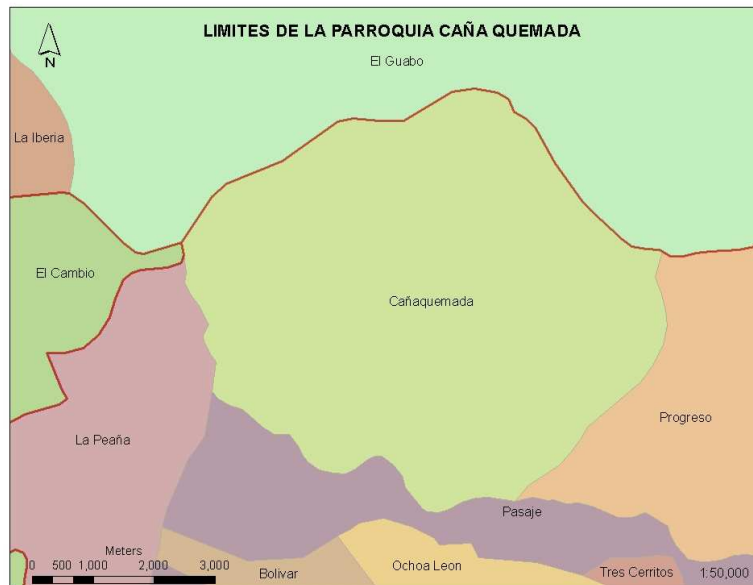


Fig. 3.1 Límites de la Parroquia Caña Quemada.

En el capítulo 1 en su sección 1.3.1 y 1.3.3, se menciona sobre el área de concesión y las agencias con las que cuenta la CNEL Regional El Oro. La cabecera parroquial de Caña Quemada (sector urbano) a pesar de que se encuentra dentro del cantón Pasaje pertenece a la Agencia El Guabo, la misma que la regenta y administra todos los abonados que se encuentran dentro de la misma.

En la Fig. 3.2, muestra la ubicación geográfica de la cabecera parroquial, la misma que denota como está ubicada geográficamente con respecto a las dos agencias antes mencionadas.

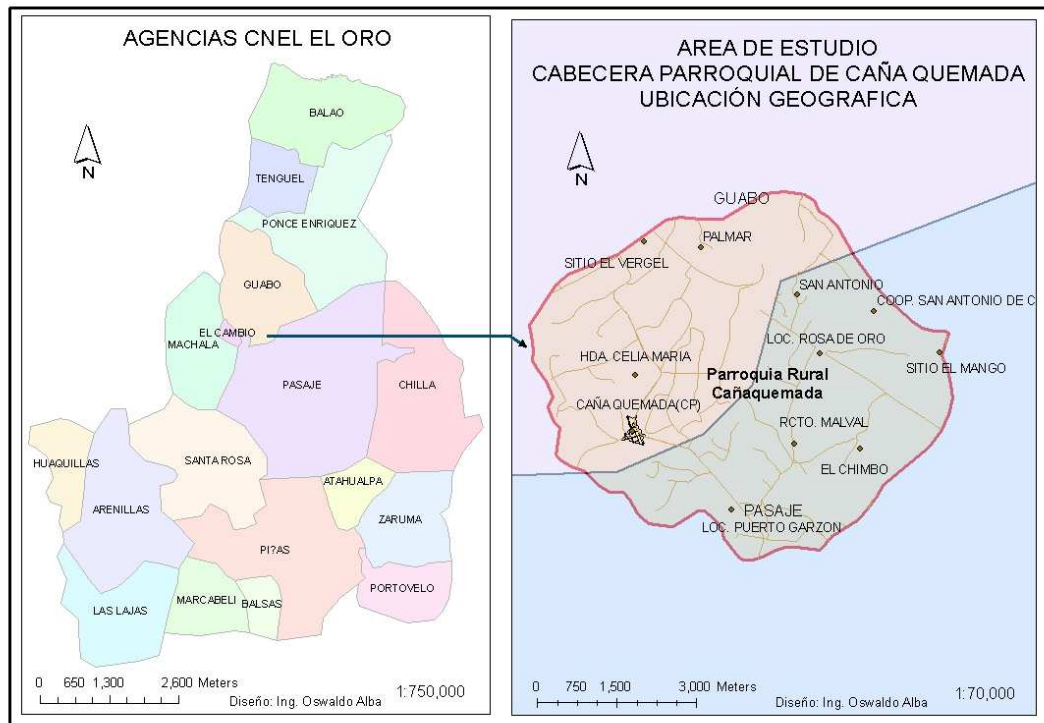


Fig. 3.2 Límites de Agencias. Ubicación geográfica del área de Estudio.

### 3.3. Agencia Guabo.

La Agencia El Guabo está delimitada al Norte y Este con la Agencia Ponce Enríquez, al Oeste con la Agencia El Cambio y Agencia Machala y al Sur con la Agencia Pasaje.

La Agencia EL Guabo cuenta con 6,058 abonados urbanos, 5,202 rurales y 9 industriales, con un total de 11,269 clientes con servicio eléctrico (Fuente: Dep. Facturación, Diciembre 2010).

Según datos proporcionados por el departamento de facturación con corte a Diciembre del 2010, dentro de toda la jurisdicción de la Parroquia Caña Quemada existen 184 abonados, de los cuales 171 tienen tarifa Residencial, 3 Comerciales, 4 Especiales, 2 AS, 3BP, 1OF.

Tarifa	Cientes
RD	171
CO	3
TE	4
AS	2
BP	3
OF	1
<b>Total</b>	<b>184</b>

Tabla 3.1 Resumen de clientes por tarifa de consumo.

### 3.3.1. Organigrama Agencia El Guabo.

La agencia Guabo consta de 12 personas, un administrador, dos jefes, 3 oficinistas, 1 lector y 5 electricistas.



Fig. 3.3 Organigrama Agencia Guabo

Siguiendo la secuencia para obtener un servicio nuevo (ver fig.3.3), el cliente se acerca a la ventanilla de atención al cliente donde se encuentran los oficinistas, con todos los requisitos necesarios para obtener un servicio nuevo, esta información

pasa a manos del inspector el cual va ha al sitio donde se ubicará el nuevo servicio. Realizada la inspección se la ingresa al sistema comercial.

Con lo indicado, la información es plana, no es espacial, no se la puede ver en forma gráfica la ubicación del mismo.

El inspector tiene la función de digitar y tomar lectura, el mismo genera las secuencias de lectura, es decir dibujar a mano los planos catastrales (geocodificación), de la ubicación de los clientes, esta información (planos dibujados a mano) se envía a la Superintendencia de Agencia para que le de trámite a la digitación del mismo en formato CAD.

En la fig. 3.4, muestra la cabecera parroquial Caña Quemada con sus secuencias de lectura (rutas de lectura) en formato CAD.

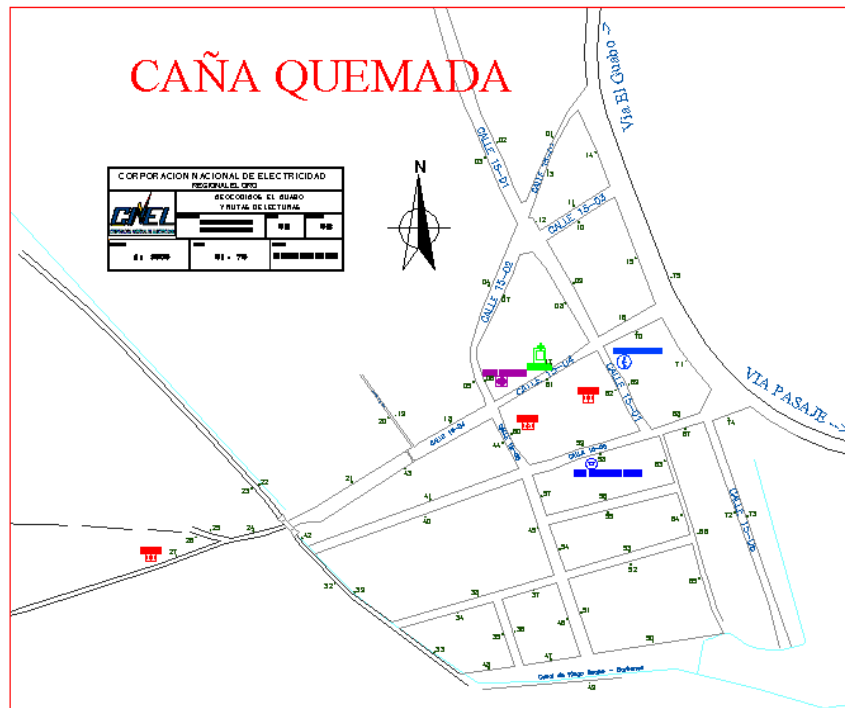


Fig. 3.4 Secuencias de Lectura de la cabecera parroquial Caña Quemada.



Si observamos la gráfica nos damos cuenta que es solo un dibujo en el papel que indica las direcciones y en cada cara de la manzana se encuentran las rutas de lectura, como se observa no nos dice mucho, lo que se pretende es dar a este plano la información tanto geográfica como alfanumérica, darle a estos letras (secuencia de lectura) atributos con los cuales tengan información acerca de los clientes, consumo, última lectura, tarifa, etc. Para lograr esto debemos de migrar esta información plana a un GIS y observar la importancia que tiene en el manejo de la información.

### 3.4. **Geocodificación.**

#### 3.4.1. **Requisitos para la implementación de la geocodificación:**

Dentro de los requisitos para utilizar la geocodificación de las secuencias de lectura dentro de un GIS debemos de tener presente los siguientes aspectos:

- Ubicación geográfica de la planimetría con los estándares de cartografía que se maneja en el Ecuador.
- Ingreso de Sectores, Rutas, Secuencia de Lectura que se encuentran en formato CAD.
- Relacionar los geocódigos (puntos con coordenadas x e y), con las cuentas de los abonados (tabla de clientes de la dirección comercial).
- Ubicación de los mismos.

Para conseguir esto necesitaremos utilizaremos el programa ArcGis de la compañía ESRI, el cual se está implementando dentro de la institución.

### 3.4.2. Ubicación Geográfica:

Dentro del estándar de cartografía que se maneja en la corporación tenemos que el sistema de coordenadas a manejar es la proyección UTM, y la Provincia de El Oro en la cual se encuentra la parroquia Caña Quemada se encuentra ubicado en la zona 17 sur y el Datum utilizado es el WGS84.

### 3.4.3. Esquema de la Geodatabase Espacial.

Para la creación de la base de datos espacial (Geodatabase) utilizaremos el siguiente esquema para tener en forma ordenada la información que contendrá la misma.

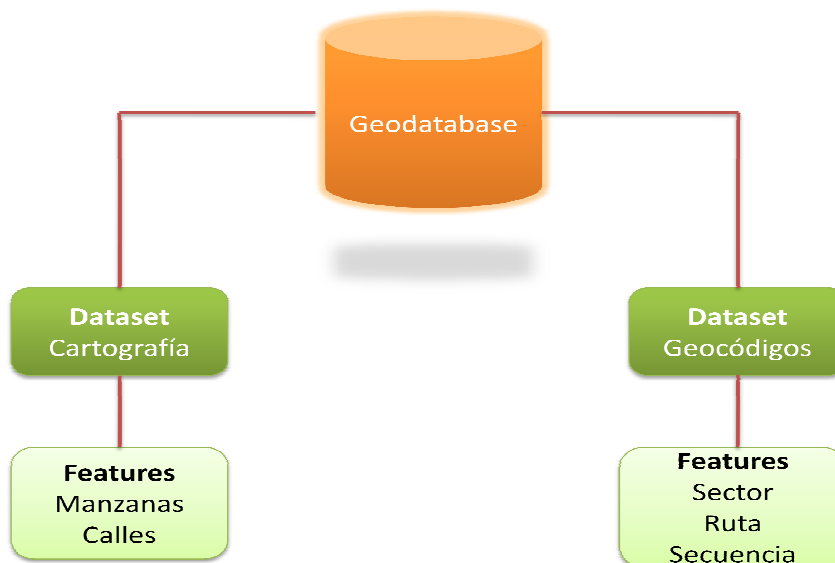


Fig. 3.5 Esquema de aplicación de la geodatabase.

En la Dataset Cartografía se encuentran los features (elementos) Manzanas y calles dentro de las cuales se encontraran las manzanas y calles respectivamente. Para la

segunda Dataset guardará los features Sector, Ruta, Secuencia estas son con respecto la geocodificación.

Debemos tener presente que la cartografía debe estar georeferenciada, es decir que la planimetría esté ubicada geográficamente con la realidad. De acuerdo al levantamiento planimétrico de la Dirección de Planificación de la institución, la cartografía dentro de los límites del área de concesión y en especial de la agencia el Guabo fueron levantadas con GPS de precisión los cuales tienen un error de +/- 1m de error con corrección diferencial.

#### 3.4.4. Creación de la Geodatabase Espacial.

Para la creación de la base de datos espacial utilizaremos el ArcCatalog de Esri, utilizando el esquema establecido en el apartado anterior el resultado es el siguiente.

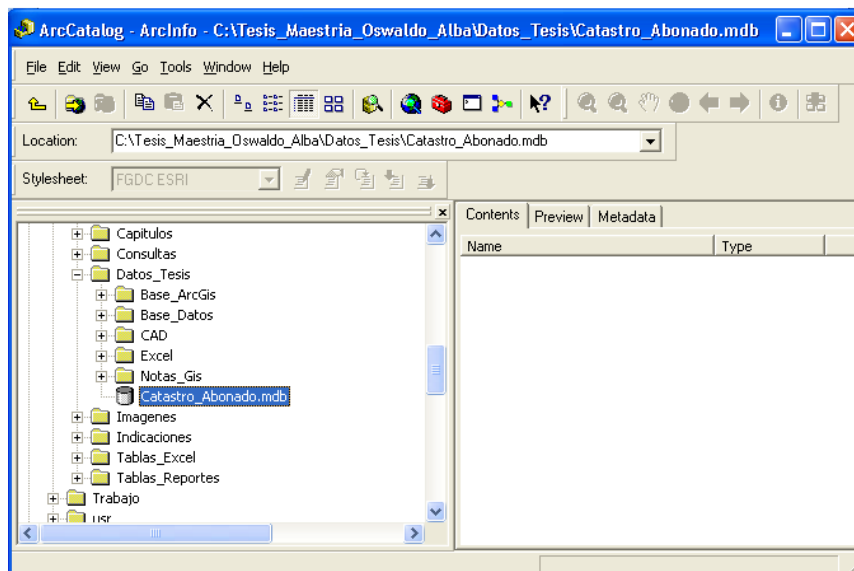


Fig. 3.6 Creación de la Base de Datos Espacial.

Creada la base de datos espacial, dentro de la misma colocaremos nuestros Dataset (almacén de datos) con el nombre de Cartografía y Geocódigos con las siguientes indicaciones:

Sistema de Proy.	UTM	
Datum	WGS 84	
Zona	17 Sur	
Dataset	Features	Elemento
Cartografía	Manzanas	Polígono
	Calles	Línea
Geocódigos	Sector	Polígono
	Ruta	Polígono
	Secuencia	Punto

Tabla 3.2 Detalle del sistema de proyección y elementos de la geodatabase.

Los features tendrán los siguientes campos:

Dataset	Features	Campo	Tipo	Longitud/Campo
Cartografía	Manzana	Manzana	Text	3
	Calles	Nombre	Text	20
Geocódigos	Sector	Cod_Sector	Text	2
	Ruta	Cod_Ruta	Text	4
		Cod_Sector	Text	2
	Secuencia	Cod_Cant	Text	4
		Cod_Sector	Text	2
		Cod_Ruta	Text	3
		Secuencia	Text	2
	Age_Ruta	Text	11	

Tabla 3.3 Valores de longitud de campo.

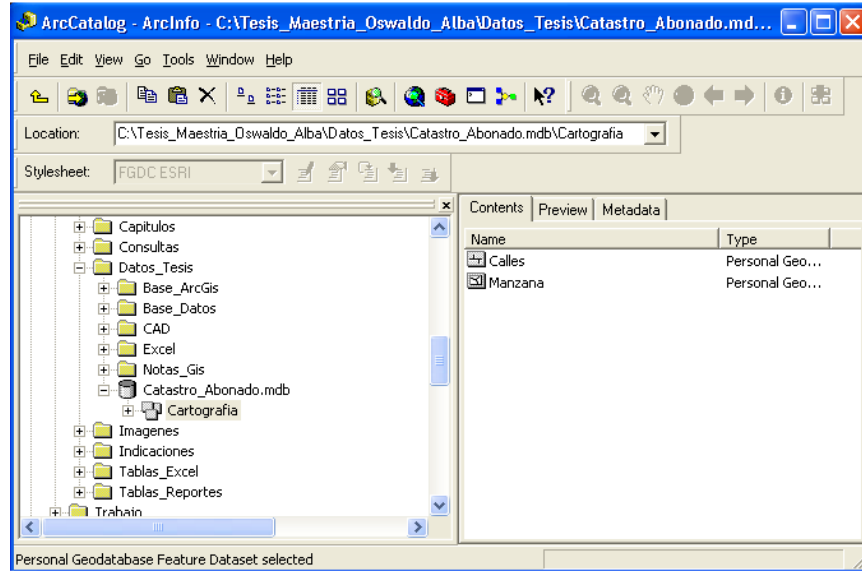


Fig. 3.7 Creación del Dataset cartografía.

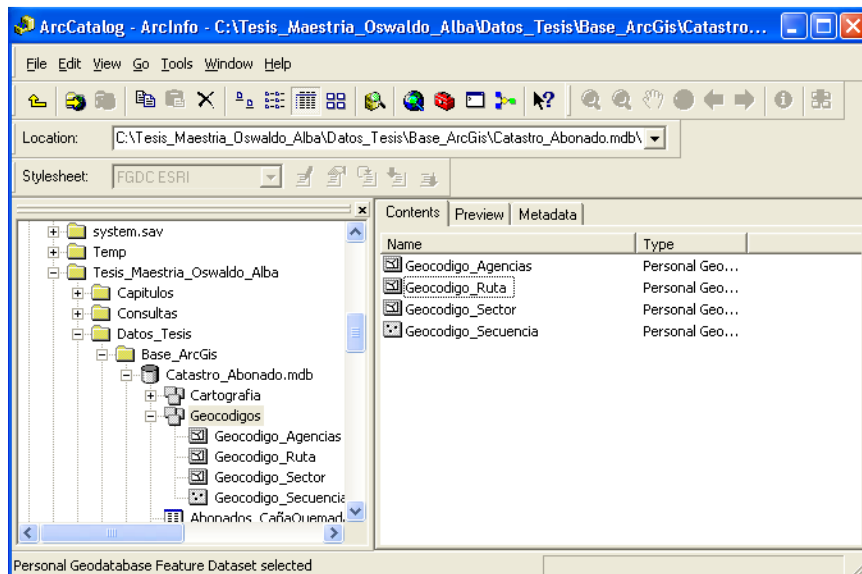


Fig. 3.7 Creación del Dataset Geocódigos.

Creados los features (elementos), tanto para cartografía como para los geocódigos, se crearán los registros correspondientes.

#### 3.4.4.1. Elementos del Dataset Cartografía.

En cada Features (elementos) crearemos los elementos sean estas las manzanas y calles del área de estudio. Para esto nos basaremos en la planimetría existente como fondo para ir dibujando los polígonos.

Dentro del programa ArcMap colocamos como fondo el archivo de formato CAD de la cabecera parroquial, para poder digitalizar las manzanas y calles.

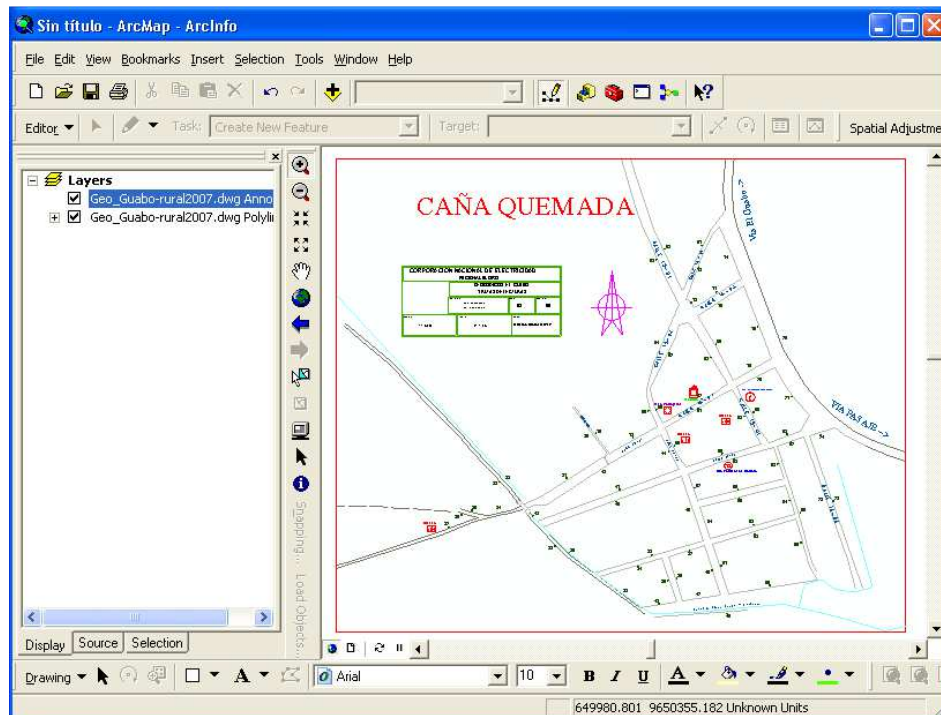


Fig. 3.9 Archivo CAD como de fondo de trabajo.

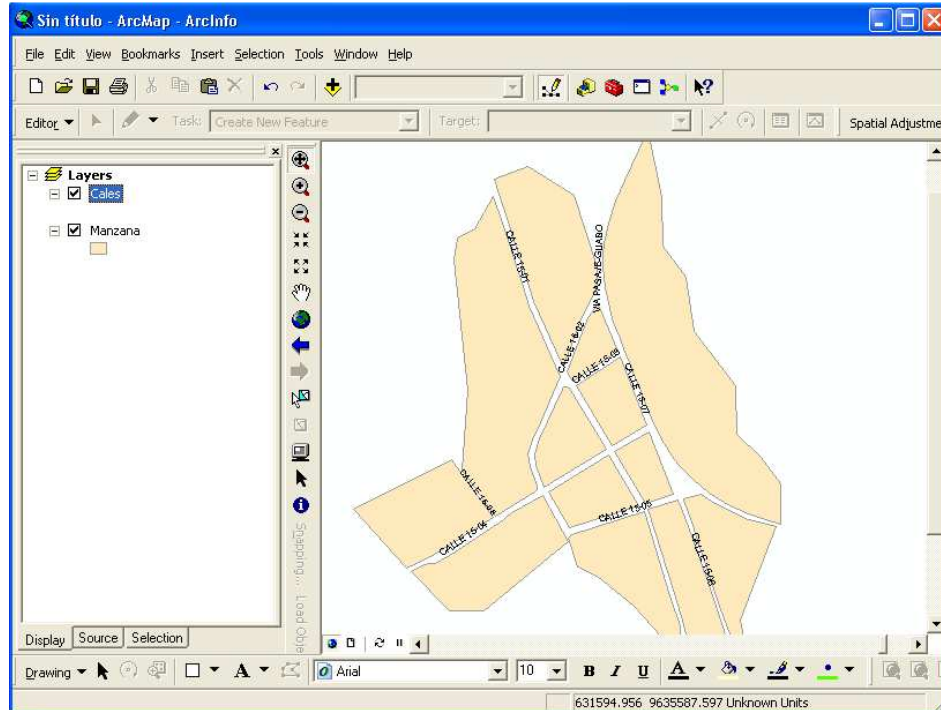


Fig. 3.10 Resultado de la digitación de manzanas y calles.

Realizada la digitalización de las manzanas y calles del pueblo, podemos crear los sectores, rutas y secuencias de lectura concernientes a la geocodificación.

#### 3.4.4.2. Elementos del Dataset Geocodificación.

Obtenida la planimetría de la ciudad y ubicada geográficamente, se crearán los elementos que conformarán el dataset de geocodificación los mismos que son:

- Agencias
- Sectores
- Rutas
- Secuencia de lectura

Ya en el apartado 3.4.4, tabla 3.3, se encuentran las características que contendrán estos elementos.

La Agencia Guabo dentro de su área de concesión cuenta con seis sectores urbanos (éstos se encuentran repartidos dentro de la cabecera cantonal), tres sectores rurales y uno industrial (para este sector son solo para abonados específicos).

Agencia	Sectores	N°
El Guabo	Urbano	1
		2
		3
		4
		5
		6
	Industrial	20
	Rural	30
		31
		32

Tabla 3.4 Sectores que conforman la Agencia Guabo.



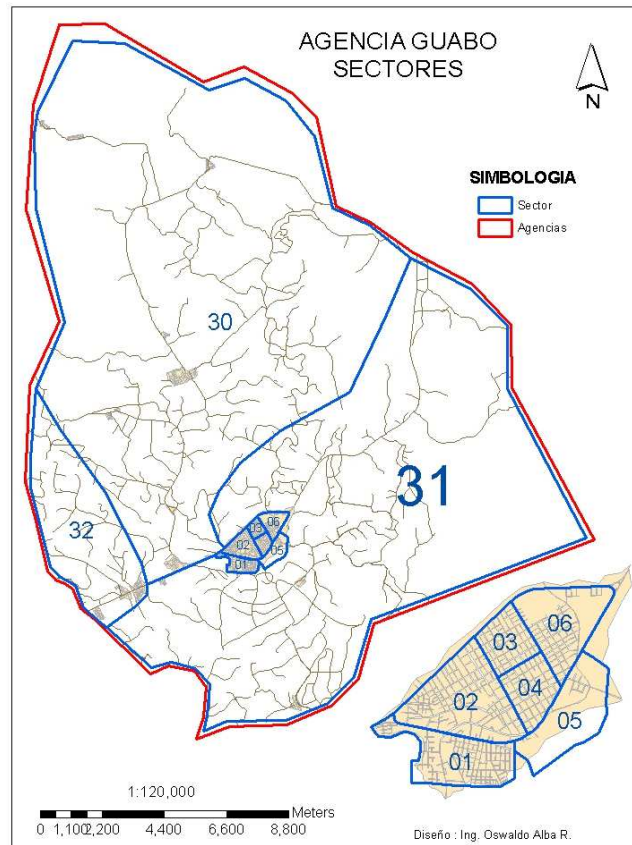


Fig. 3.11 Digitación de Sectores Agencia Guabo.

Según el SICO la cabecera parroquial de Caña Quemada se encuentra dentro del Sector 31, este sector abarca toda la parte rural de la agencia El Guabo (lado Oeste), ver fig. 3.1.

Dentro de este sector existen 9 rutas que van desde el 5 hasta el 45 (secuencia de 5 en 5); el área de estudio donde se realizó la ubicación de abonados se encuentra dentro de la ruta 30. Fig. 3.12

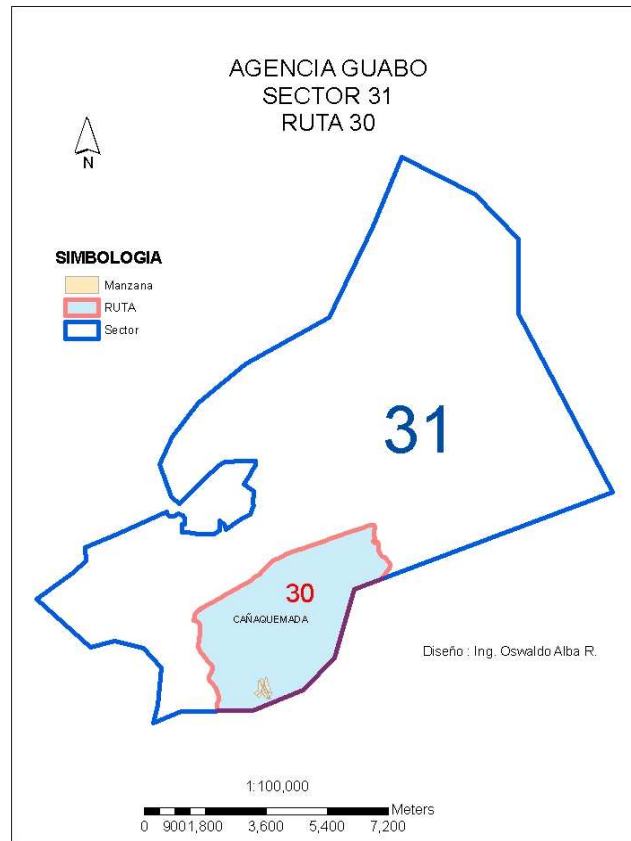


Fig.3.12 Agencia Guabo. Sector 31. Ruta 30.

Hasta el momento hemos seguido una secuencia de dibujo que comenzó primero con las agencias, sectores y rutas, por último crearemos la secuencia de lectura; éstas se digitalizarán tomando el lugar donde se realizó el estudio, esta secuencia de lectura que según el plano realizado en CAD (ver fig.3.9), son puntos que se encuentran dentro de las manzanas las cuales identifican que dentro de esa secuencia (punto que están en los lados de la manzana) se encuentran ubicados los abonados con servicio eléctrico.

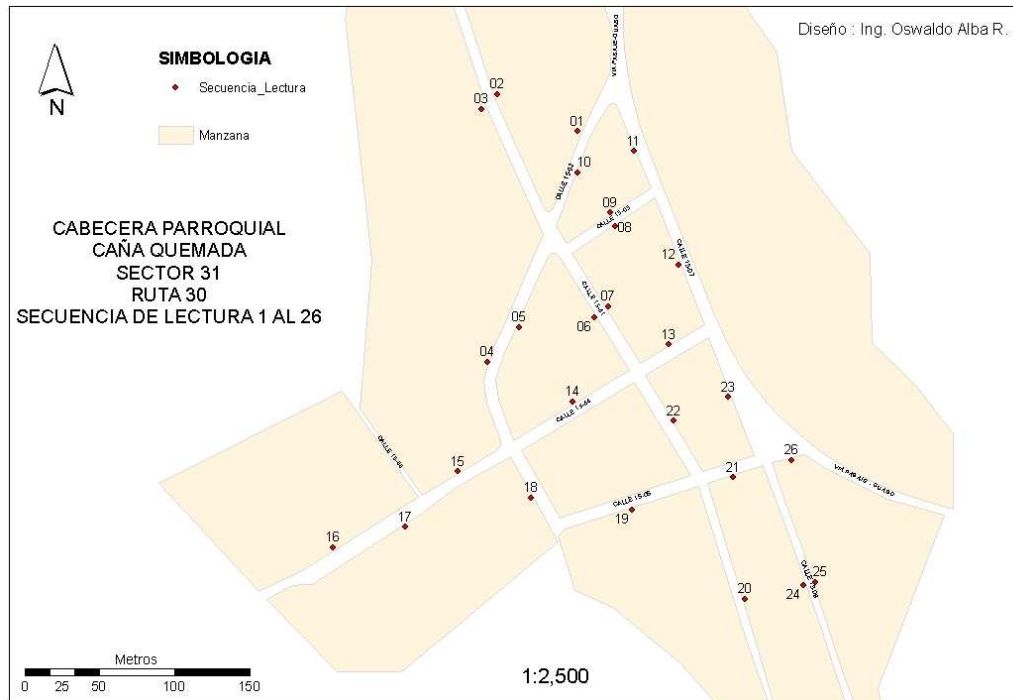


Fig. 3.13 Resultado de la digitación. Secuencia de lectura.

Al abrir la tabla de atributos del elemento *secuencia de lectura*, encontraremos todos los registros creados anteriormente, para el campo **secuencia** (alias del campo AGERUTA), se calculo sus registros tomando en consideración el esquema de la nueva geocodificación implementada por el SICO (ver fig.2.9), que no es más que la unión de los 4 campos: Cantón+Sector+Cod\_Ruta+Secuencia\_Lectura. Como recordatorio en el campo cantón se encuentra el código que según el INEC el 07 es la Provincia de El Oro y 06 es el código que pertenece al cantón El Guabo.

Canton	Sector	Cod_Ruta	Secuencia_Lectura	Secuencia
0706	31	030	01	07063103001
0706	31	030	02	07063103002
0706	31	030	03	07063103003
0706	31	030	04	07063103004
0706	31	030	05	07063103005
0706	31	030	06	07063103006
0706	31	030	07	07063103007
0706	31	030	08	07063103008
0706	31	030	09	07063103009
0706	31	030	10	07063103010
0706	31	030	11	07063103011
0706	31	030	12	07063103012
0706	31	030	13	07063103013
0706	31	030	14	07063103014
0706	31	030	15	07063103015
0706	31	030	16	07063103016
0706	31	030	17	07063103017
0706	31	030	18	07063103018
0706	31	030	19	07063103019
0706	31	030	20	07063103020
0706	31	030	21	07063103021
0706	31	030	22	07063103022
0706	31	030	23	07063103023
0706	31	030	24	07063103024
0706	31	030	25	07063103025
0706	31	030	26	07063103026

Tabla 3.5 Atributos del elemento Secuencia\_Lectura.

Hasta el momento se han creado todos los elementos que conforman la geocodificación; para ser mas eficaz su utilización y ayuda tendremos que relacionar la tabla Secuencia\_Lectura (puntos geográficos) con la tabla donde se encuentran los datos del abonado (datos alfanuméricos), para esto la Dirección Comercial dentro del área de Facturación nos facilitará los datos donde se localizan los clientes de la parroquia Caña Quemada.

### 3.5. Relación Abonados – Secuencia de Lectura.

Para relacionar dos tablas se debe tener en común dos campos que dentro de los mismos tengan registros similares, para nuestro caso será la tabla Secuencia\_Lectura con su campo Secuencia (alias del campo AGERUTA), como

clave principal, dentro de la tabla de Atributos Consumidor tendremos el mismo campo (clave externa); con esto relacionaremos la secuencia de lectura con todos los abonados que se encuentren dentro de este elemento, es decir si al seleccionar una secuencia dentro del GIS, este me desplegará la información de todos los abonados que se encuentren en ese sitio.

Para seguir la relación tomaremos en cuenta el siguiente esquema:



Fig. 3.14 Esquema de Relación entre dos tablas.

Ya en el capítulo 2.16, se menciona sobre las relaciones que existen entre objetos. Tomando como concepto que para una secuencia de lectura existen varios clientes y varios clientes pertenecen a una secuencia de lectura, se deduce que la relación existente entre ellos es de uno a muchos.

Con lo antes expuesto se creará la relación entre estas dos entidades tomando en consideración el campo en común AGERUTA.

CLICOD	CLISECINM	CLINOMABR	CLICLADIR	USOCOD	MDENUMFAB	AGERUT
2703642	240350	ESPINOZA PERALTA FEL	CANA QUEMADA	RD	9551031	07063130024
2733475	170300	GUNCAY PACO JOSE	COSTA RICA-CANA	RD	3579352	07063130017
2733477	170320	TOALONGO ESPARZA MAR	SIT.COSTA RICA	CO	12353887	07063130017
2733485	170090	ESPINOZA PERALTA MAR	COSTA RICA-CANA	RD	1726	07063130017
2733490	170500	ROMERO TOALONGO JACI	COSTA RICA-CANA	RD	5285393	07063130017
2733492	180150	IGLESIA EVANGELICA J	CANA QUEMADA	RD	3630780	07063130018
2733500	170600	ROMERO PERALTA PEDRO	COSTA RICA-CANA	RD	90948	07063130017
2733650	160700	ROMERO PERALTA MAURO	COSTA RICA-CANA	RD	1727	07063130016
2733651	160675	MOROCHO ESPINOZA LUI	COSTA RICA CANA	RD	13096665	07063130016
2733662	160900	REINOSO M. ALBERTO E	COSTA RICA	RD	4261264	07063130016
2733700	160650	MOROCHO MOROCHO JOSE	COSTA RICA-CANA	TE	552881	07063130016
2733702	160660	MOROCHO FAREZ LUIS M	COSTA RICA-CANA	RD	1728	07063130016
2733703	160665	MOROCHO ESPINOZA MAR	COSTA RICA-CANA	RD	12444818	07063130016
2733800	160600	ANDRADE RIVAS EDISON	COSTA RICA-CANA	RD	24117733	07063130016
2733830	160500	IND.BANANERA ANDRADE	CANA QUEMADA	RD	7196721	07063130016
2733831	160290	GUERRERO ESPINOZA MA	SITIO CAA QUEMA	RD	2542442	07063130016
2733835	160400	ROSALES RIZZO CARLOS	CANA QUEMADA	RD	2646172	07063130016
2733836	170650	CORP.NAC.TELECOMUNIC	CANA QUEMADA	OF	3556778	07063130017
2733840	160300	GUERRERO ESPINOZA MA	CANA QUEMADA	RD	1087536	07063130016
2733860	170700	IND.BANANERA ANDRADE	CANA QUEMADA	RD	2558988	07063130017
2733861	170750	ANASCO GUTAMA ROSA M	PARROQUIA CANAQ	RD	1729	07063130017
2733900	160120	ANDRADE ARBOLEDA GUS	CANA QUEMADA	RD	1730	07063130016

Tabla 3.6 Extracto de la tabla Atributos Consumidor con el campo a relacionar.

Con estas tablas (tanto geográfica, como la alfanumérica) se realizará la relación.

Previamente la tabla alfanumérica atributos consumidor que está en formato xls, se la convertirá en una tabla dbf (Access), con todos los campos a trabajar.

Para importar la tabla creada a nuestra Geodatabase se utilizó la aplicación ArcCatalog.

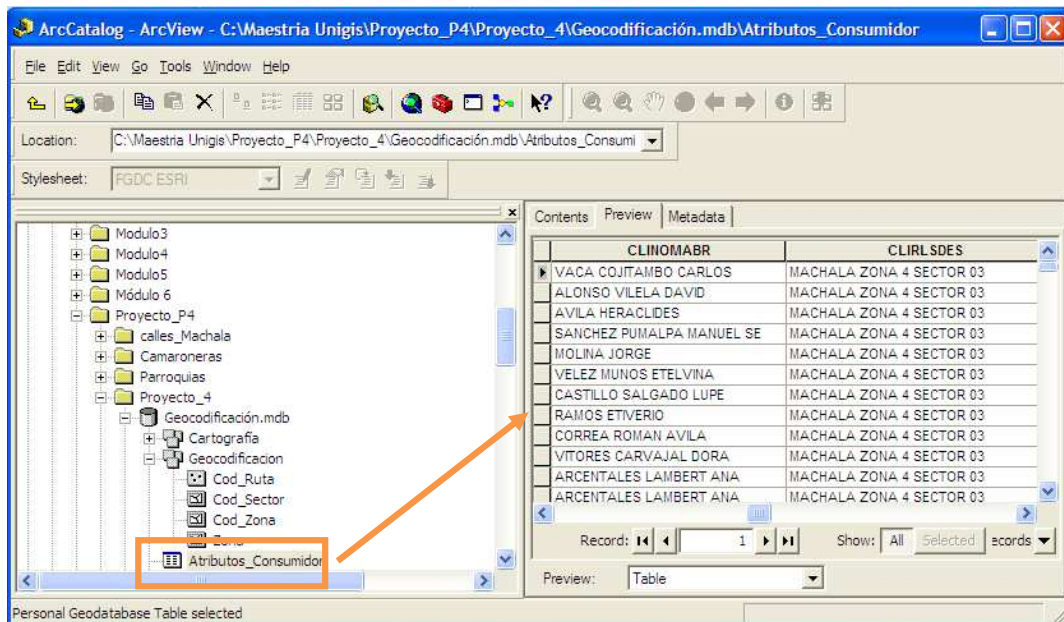


Fig. 3.15 Tabla Atributos\_Consumidor dentro de la Geodatabase.

La relación entre tablas se la realiza a nivel de la Geodatabase; la cardinalidad existente entre estas dos tablas es de 1: M.

Elaborada la relación se procede a verificar los datos ingresados a la geodatabase; si seleccionamos cualquier secuencia de lectura este nos dará información que se encuentre dentro de este elemento, en la fig. 3.16 muestra un ejemplo de lo ejecutado anteriormente.

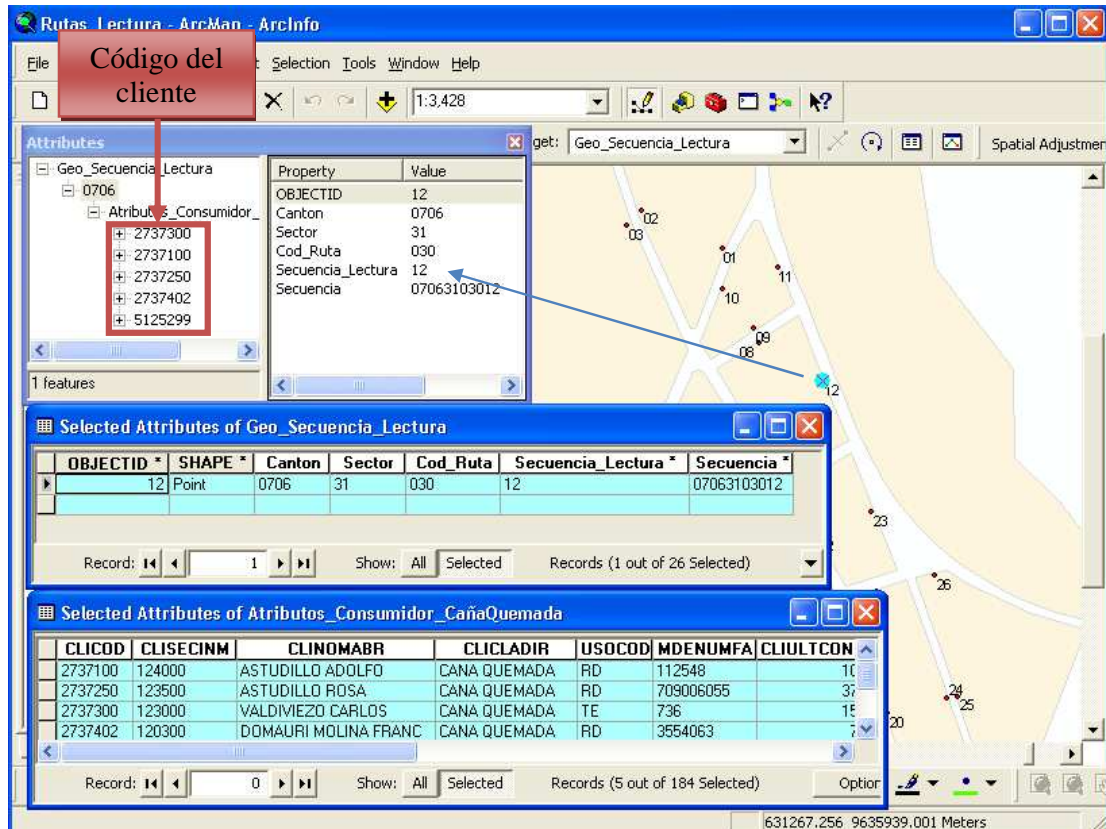


Fig.3.16 Secuencia de Lectura relacionada con los datos de clientes.

A simple vista se obtiene lo que nos habíamos propuesto identificar un punto con la lista de abonados de la tabla consumidor, como ejemplo tenemos la fecha del último pago, el consumo promedio diario, el nombre, la dirección, etc. Con esto si seleccionamos cualquier código del cliente obtenemos la información del mismo.

En la fig. 3.16, se observa que dentro de esa secuencia de lectura existen 5 abonados (de 184 que existen en ese sector).

### 3.6. Alternativas de la geocodificación.

Una de las limitaciones encontradas en la geocodificación es la ubicación de los clientes con respecto a su sitio en el lado de la manzana; es decir tenemos un punto



en el espacio (secuencia de lectura) donde se encuentran ubicados todos los clientes que se encuentran en ese lado, pero no observamos su ubicación (vivienda) con respecto al dibujo.

Una alternativa importante para el mejor desempeño de la geocodificación es la de utilizar el catastro del municipio, es decir la lotización de los terrenos con sus respectivas edificaciones; con la ayuda de esta información se podría facilitar un poco más la ubicación de los clientes en los diferentes Sectores y Rutas de la ciudad.

Un requerimiento importante para que un abonado tenga acceso al servicio eléctrico es la escritura de su vivienda y es ahí es donde entra el municipio facilitando información catastral.

Estos datos deben estar bien organizados para poder utilizarla, es decir utilizar un campo común para enlazar el código catastral y el código del cliente de la empresa. Para esto la información debe fluir en ambos sentidos tanto del municipio como el de la empresa.

### **3.7. Utilización del código catastral para la ubicación de Abonados.**

El código catastral en la actualidad no se lo ingresa en la base de datos (comercial), el mismo solo sirve como referencia para identificar que el abonado tenga terreno propio.

Con la ejecución de esta tesis este código toma importancia pues se puede identificar rápidamente al abonado tomando en consideración la ubicación de su lote de terreno y será más fácil su búsqueda en un SIG; al contrario a lo que se

daba con la geocodificación, el mismo que solo se lo relacionaba con la secuencia de lectura el cual es solo un punto en todo el frente de la cuadra.

Para ello se tomará los datos alfanuméricos de la tabla de catastro de la cabecera parroquial de Caña Quemada, y los datos CAD proporcionados por la Muy Ilustre Municipalidad de Pasaje.

	B	C	D	E	F	
	pro apellido	clave catastra	nom provincia	nom cantori	nom parroq	te direccion
2	ANDRADE ARBOLEDA	150100101000000	EL ORO	PASAJE	CAÑAQUEMADA	15 DE AGOSTO S/N ENTR
3	GUZMAN MARQUES	150100102000000	EL ORO	PASAJE	CAÑAQUEMADA	15 DE AGOSTO S/N Entre
4	UYAGUARI BUELE	150100103000000	EL ORO	PASAJE	CAÑAQUEMADA	CAÑAQUEMADA CALLE 1
5	CHUVA UYAGUARI	150100104000000	EL ORO	PASAJE	CAÑAQUEMADA	MZ C LT 6
6	YUNGA RAMIREZ	150100105000000	EL ORO	PASAJE	CAÑAQUEMADA	15 DE AGOSTO S/N Entre
7	FERNANDEZ SISALIMA	150100106000000	EL ORO	PASAJE	CAÑAQUEMADA	CAÑA QUEMADA CALLE
8	JACHO LASO	150100107000000	EL ORO	PASAJE	CAÑAQUEMADA	15 DE AGOSTO S/N Entre
9	UYAGUARI ALVAREZ	150100108000000	EL ORO	PASAJE	CAÑAQUEMADA	15 DE AGOSTO S/N Entre
10	YUNGA MOROCHO	150100109000000	EL ORO	PASAJE	CAÑAQUEMADA	CAÑA QUEMADA: LOTE 9
11	UYAGUARI ALVAREZ	150100110000000	EL ORO	PASAJE	CAÑAQUEMADA	15 DE AGOSTO S/N Entre
12	DESCONOCIDO	150100111000000	EL ORO	PASAJE	CAÑAQUEMADA	15 DE AGOSTO S/N Entre
13	FERNANDEZ	150100112000000	EL ORO	PASAJE	CAÑAQUEMADA	15 DE AGOSTO S/N Entre
14	LEMA ROTO	150100113000000	EL ORO	PASAJE	CAÑAQUEMADA	CALLE 15-01 / CALLE 15-0
15	PINEDA FARES	150100114000000	EL ORO	PASAJE	CAÑAQUEMADA	15 DE AGOSTO S/N Entre
16	FERNANDEZ SISALIMA	150100116000000	EL ORO	PASAJE	CAÑAQUEMADA	CAÑAQUEMADA BRR 15
17	MALDONADO JARAMILLO	150100117000000	EL ORO	PASAJE	CAÑAQUEMADA	SAN MARTIN MZ A LT 3-4
18	AÑAZCO GUTAMA	150100120000000	EL ORO	PASAJE	CAÑAQUEMADA	CAÑAQUEMADA LOTE#2
19	AÑASCO GUTAMA	150100121000000	EL ORO	PASAJE	CAÑAQUEMADA	CAÑAQUEMADA LOTE #1
20	ARMUJOS YUNGA	150100122000000	EL ORO	PASAJE	CAÑAQUEMADA	CAÑA QUEMADA: LT 9-B

Tabla 3.7 Emisión Urbana del catastro 2011, Parroquia Caña Quemada (Fuente Municipio Pasaje).

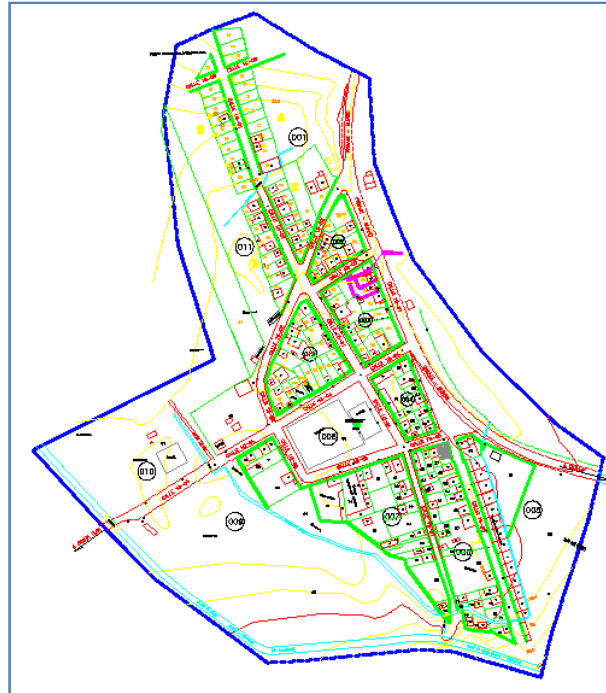


Fig. 3.17 Imagen CAD. Catastro de Caña Quemada (CP).

Para la ejecución del proyecto primero relacionaremos la tabla de catastro del municipio con la cobertura llamada lote creada en el S.I.G. de Esri. Las cuales tendrán un campo en común: “clave o código catastral”.



Fig. 3.18 Relación entre objeto y tabla alfanumérica.

La relación de las tablas es uno a uno, ya que un lote tiene un solo código catastral y un código catastral pertenece a un lote.

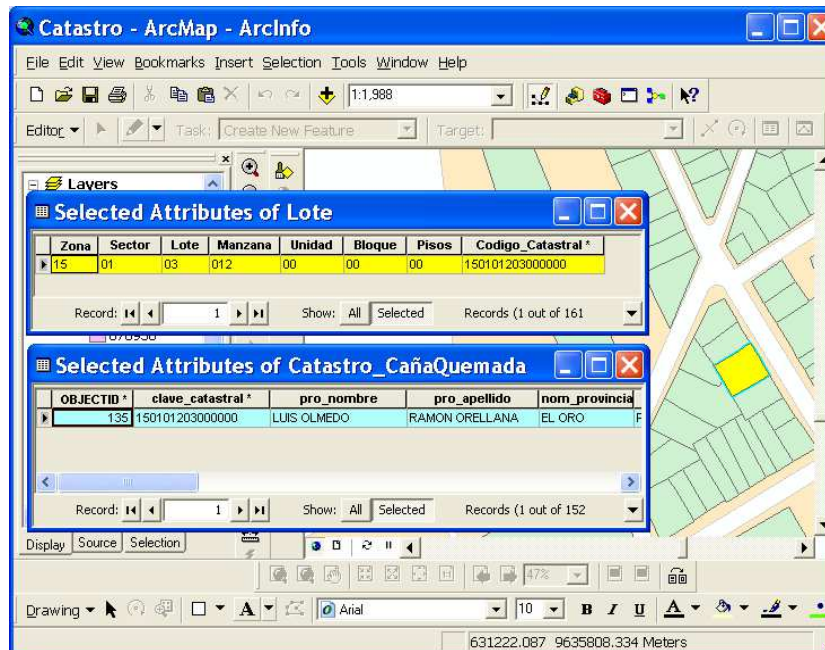


Fig. 3.19 Relación entre el objeto lote y tabla catastral.

### 3.8. Requisitos para el levantamiento de Campo.

Para la realización del levantamiento de campo se tomó en consideración la siguiente documentación:

- Impresión del plano catastral de la cabecera parroquial. Fig. 3.17
- Impresión del plano de rutas del sector. Fig. 3.4
- Listado de abonados por ruta del sector. Tabla 3.8

Manz.	Lote	Secuencia	Cliente	Nombre	Dirección	Medidor
		140500	5052469	Capa Batallas He	Caña Quemada	8000109
		141000	2734700	Capa Torres Cruz	Caña Quemada	112544
		142000	2734319	Llivichusca Vald	Caña Quemada	00000065
		142200	2734750	Valdiviezo Arias	Caña Quemada	64315
		143500	2734751	Sub-Centro Salud	Caña Quemada	3567193
		143600	2734900	Capilla Marianita	Caña Quemada	316794
		143800	2734850	Junta Parroquial	Caña Quemada	3167798
		143900	2734307	Solano Gonzalez	Caña Quemada	00000068
		144500	2735000	Gonzalez Ines	Caña Quemada	64057

Tabla 3.8 Extracto de clientes con servicio eléctrico. Parroquia Caña Quemada (Fuente CNEL EL ORO).

Con lo expuesto se procedió ir al sitio donde se realizará el proyecto, la tabla 3.8 muestra un extracto de los de abonados que facilitó el departamento de facturación., a la misma se le anexaron dos campos los mismos que son la manzana y el lote de terreno los cuales nos facilitarán la ubicación de los abonados en el plano catastral.

### 3.9 Esquema del levantamiento de Campo.

El esquema del levantamiento fue el siguiente:

- a. Tomando como referencia el plano de geocódigos, ubicamos la secuencia de ruta en la cual se va a trabajar.
- b. En el listado de abonados visualizamos el campo **Secuencia\*** donde se encuentra la ruta buscada.
- c. Del plano de catastro obtenemos el número de Manzana y Lote, estos números se los ubican en la lista de abonados dependiendo del número de medidor que se encuentre en el lote (vivienda).
- d. En el caso de que el medidor del lote se haya retirado por mal estado o vetusto se procedió a pedir al abonado la planilla de luz donde se encuentra

el número de cuenta asignado a él, con el mismo se revisa el listado y se lo ubica.

- e. Realizado el levantamiento de campo, en oficina se verifica si los datos concuerdan caso contrario se vuelve al sitio.

### 3.10 Interpretación de los registros de campo.

En el punto anterior ya se mencionaba la revisión del levantamiento de campo y no está por mas decir que lo importante para la implementación de un SIG es la información, es decir si la recolección de datos no está bien contrastada (revisada), los datos que se ingresen en el SIG no serán los reales y el producto que se genere de esta información no será la adecuada.

Una vez levantada la información y revisada se procederá a su ingreso, para esto debemos revisar que cada lote tenga su respectivo medidor (con el medidor obtenemos la cuenta del abonado).

En la inspección de campo se presentaron dos casos:

- ❖ En un lote existía una vivienda con un solo medidor
- ❖ En un mismo lote existían varias viviendas con medidores independientes.

Si revisamos el apartado 2.8 en el cual indica que los requerimientos para un servicio eléctrico, uno de las exigencias es tener las escrituras del terreno, es decir si no se presentare este documento pues no le facilitan el servicio.

Para el caso que en un mismo lote de terreno existan dos o tres casas o en el caso de que sea un lote en el cual existan departamentos de alquiler y estos requieran el servicio eléctrico, el usuario dueño del lote tendrá que facilitarles las escrituras del terreno a su cargo. En la fig. 3.20 podemos apreciar visualmente lo dicho descrito.

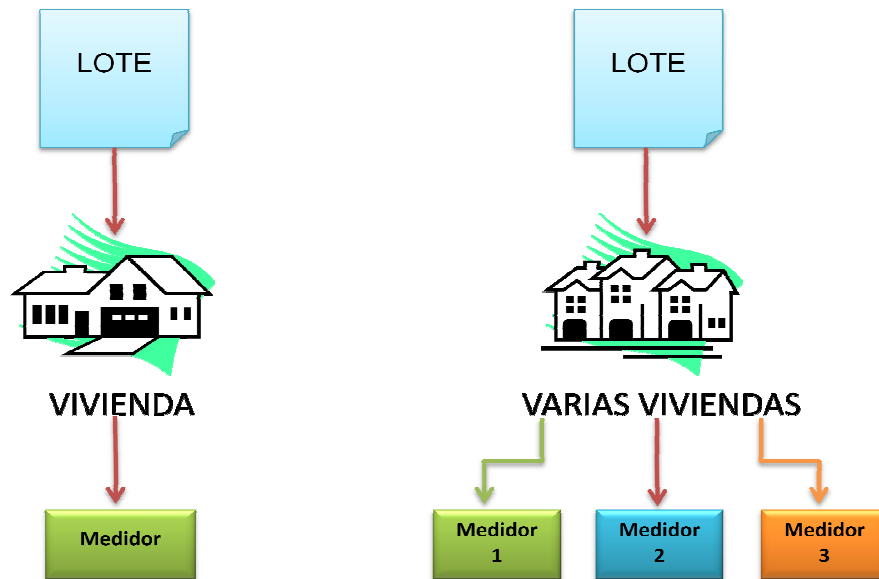


Fig. 3.20 Esquema de lotes con sus respectivos medidores.

### 3.11 Relación entre el Lote y Abonados.

Para la relación entre el lote y el abonado se está tomando en consideración dos tipos de relaciones:

- ❖ Relación entre objetos espaciales.- Se basa principalmente en las relaciones espaciales y topológicas: “es contenido en” y “contiene a”.

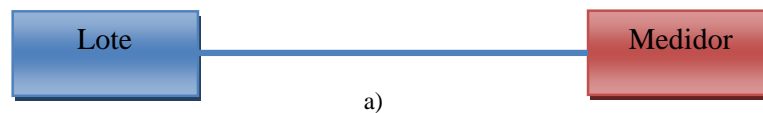
Es un flujo ascendente, el lote está contenido en una manzana y todas las manzanas están contenidas a una zona y esta pertenece a una División Política Administrativa.

Esto esta presente en los objetos Lote y Manzanas que se encuentran en el programa SIG dentro de una base de datos espacial dentro del proyecto.

❖ Relación entre objetos espaciales y objetos alfanuméricos.- En este proyecto existe relaciones de cardinalidad propios del modelo relacional los mismos que son:

- ✓ De uno a uno
- ✓ De uno a muchos

Para el primer caso tenemos como ejemplo cuando en un lote se encuentra un medidor. Un lote contiene un medidor y un medidor pertenece a un solo lote.



Con el dato del medidor encontramos la cuenta del cliente

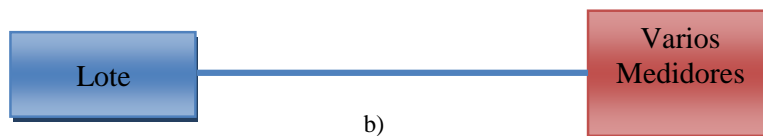


Fig. 3.21 a), b). Esquema de relación entre lote y medidores

Para el segundo caso tenemos que en un lote existen varios medidores y varios medidores pertenecen a un mismo lote.

Con estas indicaciones se procederá a enlazar las tablas Lote y Abonados.



Tabla Atributos de Lote Objeto(polígono)	
Campos	Zona
	Sector
	Lote
	Manzana
	Unidad
	Bloque
	Pisos
	Clave Catastral

Tabla 3.9 Atributos del objeto Lote.

La tabla del objeto lote ya se la creo con anterioridad en el apartado 3.7, conjuntamente con el objeto manzana y se relaciono con la tabla del catastro de la cabecera parroquial de la parroquia Caña Quemada.

En lo que compete a la tabla de atributos consumidor esta se la creo anteriormente cuando la utilizamos para la geocodificación;

La tabla Atributos\_Consumidor no cuenta con la clave externa de la referencia catastral, pues es en este proyecto se incita para que la institución ponga en consideración la misma y en lo futuro la ingrese y ponga en práctica lo que se está realizando en este proyecto.

Con lo indicado se crea la relación de las tablas tomando en consideración el campo en común que es la ***referencia (clave) catastral***.

Tabla Atributos Consumidor	
Campos	CODIGOCLIE
	CLITOTDEU
	CLIEFECULTP
	CLIULTCONS
	EDCCOD
	USOCOD
	IDCCDRUC
	CLINOMABR
	CALDES
	...
	..
	Clave Catastral

Tabla 3.10 Extracto de atributos de la tabla Atributos Consumidor

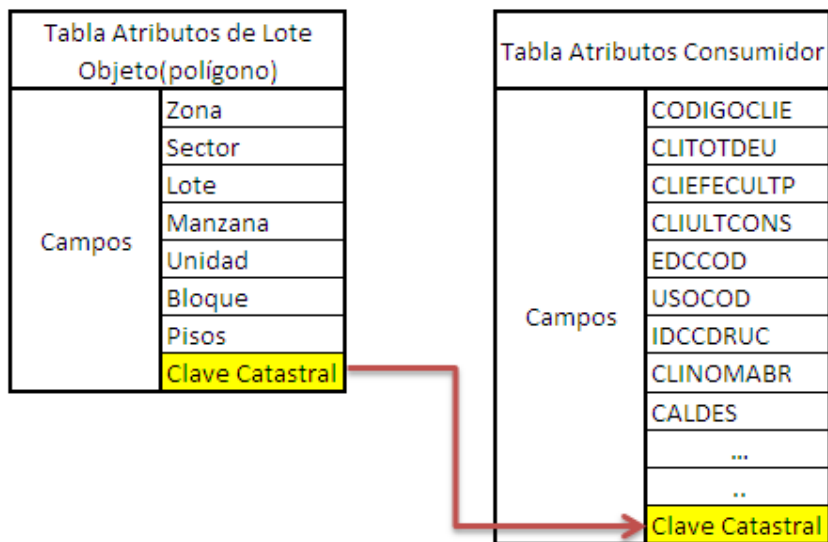


Fig. 3.22 Relación de claves.

Realizada las relaciones en la extensión ArcCatalog de ArcGis podemos observar las tablas relacionadas, ver fig. 3.23

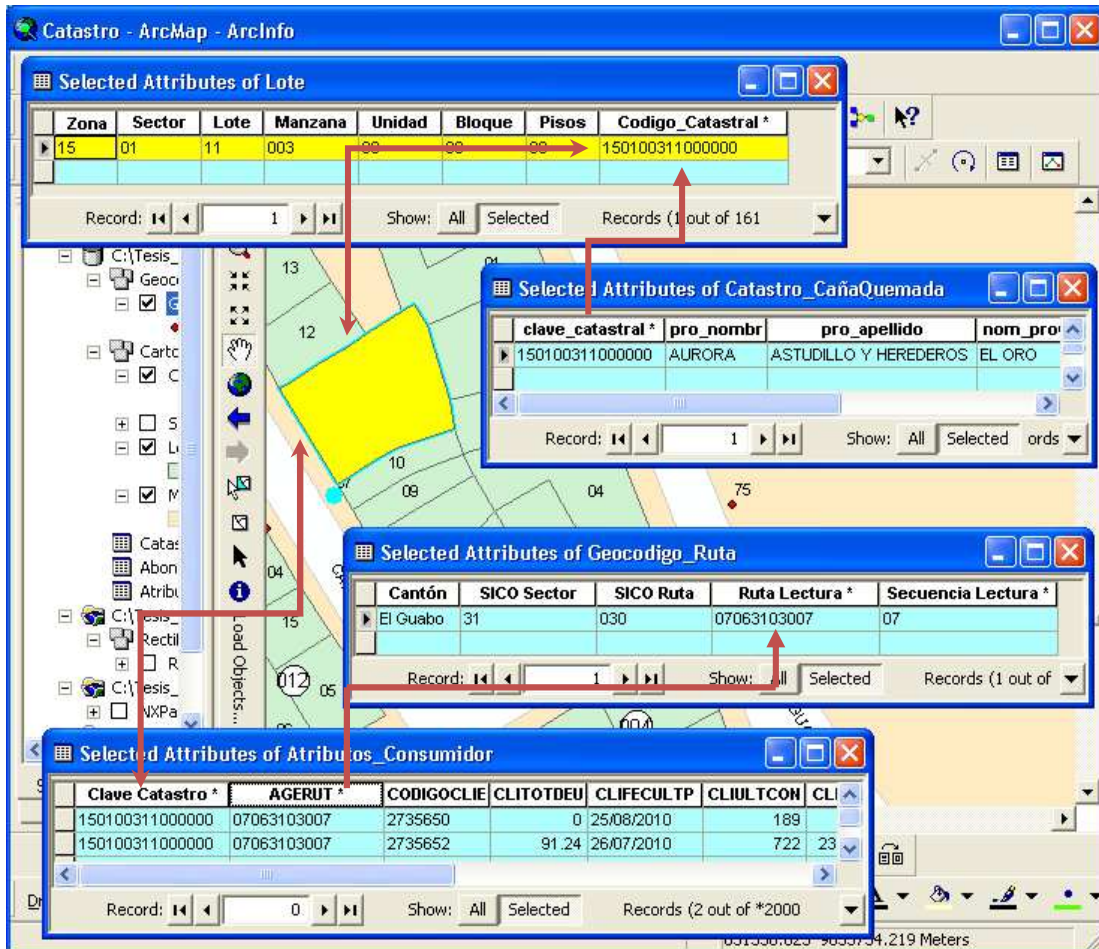


Fig. 3.23 Resultado de la utilización del catastro y la geocodificación.

En la figura 3.23, observamos que al seleccionar el objeto lote de terreno y al abrir la tabla de atributos\_consumidor tenemos que ambas tablas están relacionadas por un campo común que es la clave catastral, para el ejemplo visto, la relación es de uno a muchos pues en un mismo lote existen dos medidores y dos medidores pertenecen a un mismo lote.

Aparte de esto podemos identificar a quien pertenece el lote tomando la información de la tabla Catastro\_Caña Quemada y a la vez podemos identificar en que secuencia de lectura se encuentran estos abonados.

## CAPITULO IV

### RESULTADOS

#### 4.1. Resultados Obtenidos.

Relacionados todos los elementos gráficos y alfanuméricos dentro de la geodatabase, y verificando que la información sea real tanto para la geocodificación como para el catastro se obtuvieron los siguientes resultados:

De un análisis pormenorizado de todos los abonados que se encuentran dentro de la cabecera parroquial obtuvimos lo siguiente:

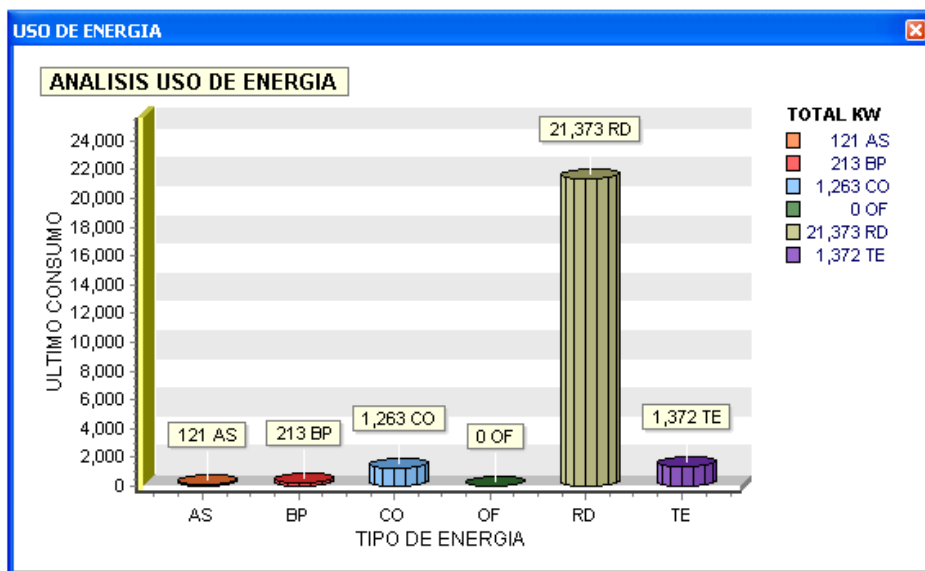


Fig. 4.1 Análisis del Uso de Energía.

Tomando en consideración el uso de energía dentro de la cabecera parroquial encontramos que dentro de las secuencias de lectura (dentro de la zona urbana) existen un total de 181 abonados, los mismos que existe un predominio de tarifa residencial con un consumo de 21,373 KW (*Valores son de Agosto del 2010*); este

predominio se da por que en el sector es netamente rural y los habitantes se dedican al trabajo agrícola.

Otro resultado obtenido al utilizar la geocodificación es el consumo promedio diario: utilizando la secuencia de lectura 14 podemos observar que el promedio diario de todos los abonados que se encuentran dentro de la misma tienen los siguientes valores:

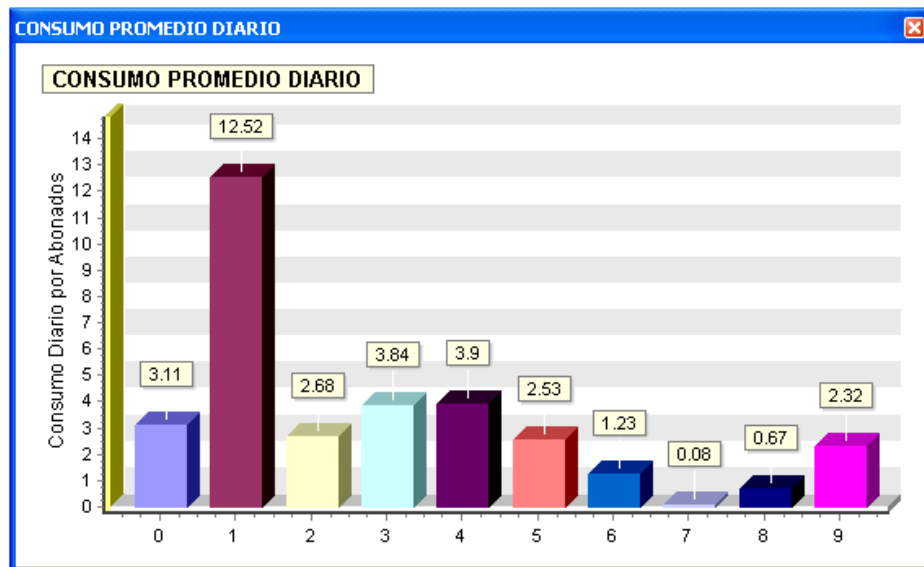


Fig. 4.2 Consumo Promedio Diario.

La figura 4.2, muestra cual de los diez clientes tienen un consumo promedio diario alto en toda la secuencia de lectura seleccionada. La gráfica muestra el valor de 12.52 KW/H, el mismo que pertenece al Sr. Cruz Alberto Capa Torres.

Con la utilización del catastro podemos identificar la ubicación geográfica del abonado cuyo consumo promedio es elevado, ver fig. 4.3

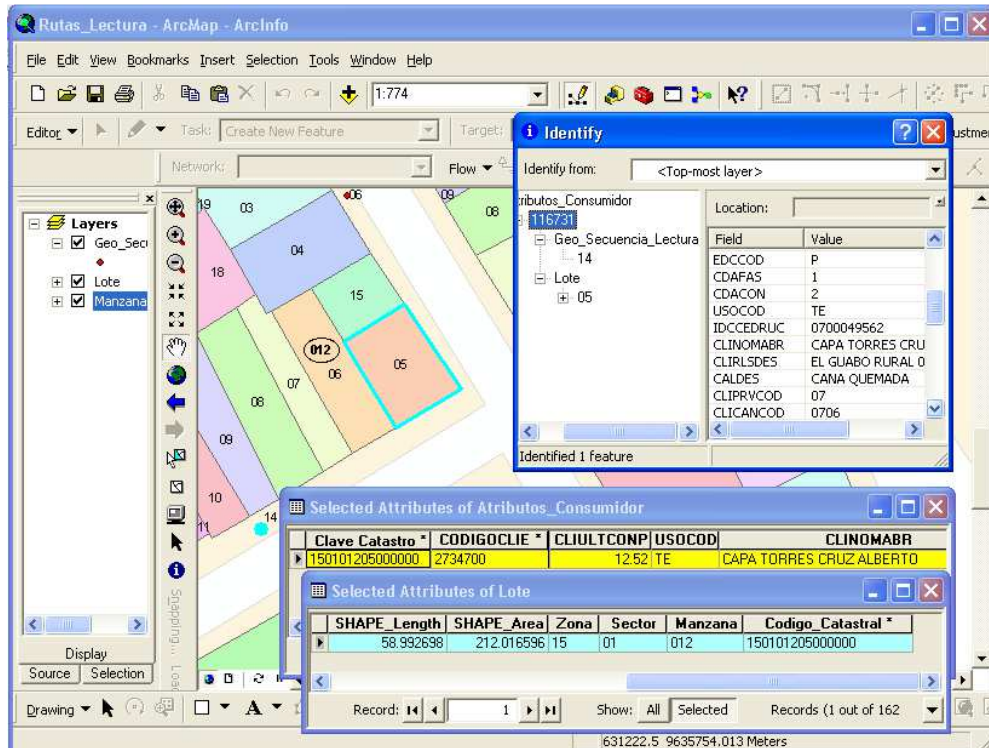


Fig. 4.3 Ubicación de abonado.

- ✓ Tomando como referencia el ejemplo anterior, dentro del zona urbana de la parroquia Caña Quemada se pudo identificar la secuencia de lectura siete la misma que esta relacionada con la tabla de atributos consumidor, podemos identificar nueve cuentas de clientes que existen en esa cara de la cuadra, a la vez podemos identificar a quien pertenecen y la ubicación de su lote. Como ejemplo tomemos como referencia el número de cuenta 2735652 el cual le pertenece a la Sra. Aurora Vasconez Astudillo con una deuda de \$91.24 dólares americanos, con un consumo de energía de 722 kilovatios y el tipo de medidor con el que cuenta es Residencial al mismo tiempo podemos reconocer que se encuentra ubicado en el lote 11 de la manzana 3.

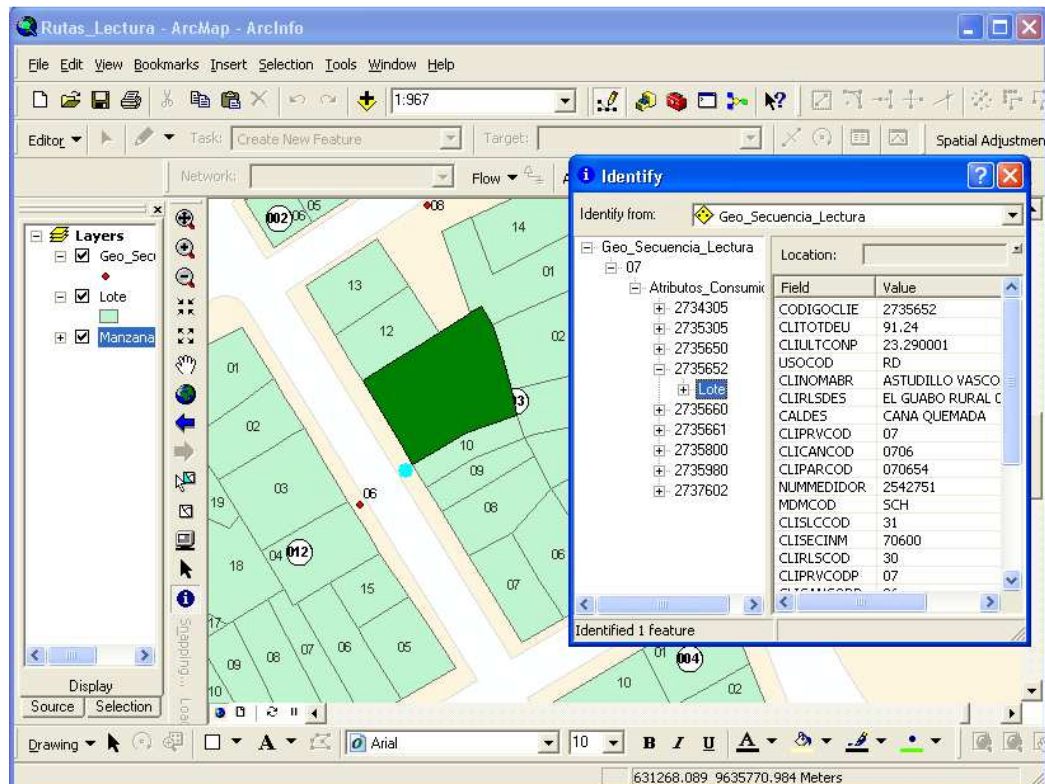


Fig. 4.4 Ubicación de lote utilizando la secuencia de lectura.

En la fig. 4.3, demostramos el uso que le podemos dar al catastro de cualquier municipio en particular.

- ✓ Este proyecto puede ser muy útil para el departamento de Recaudaciones de la Corporación ya que los mismos necesitan saber donde se encuentran ubicados los abonados que tengan deuda por no pago de la planilla de luz.
- ✓ Podemos identificar el servicio que tienen los abonados por ejemplo, los que tienen servicio Residencial, Comercial, Industrial, etc.

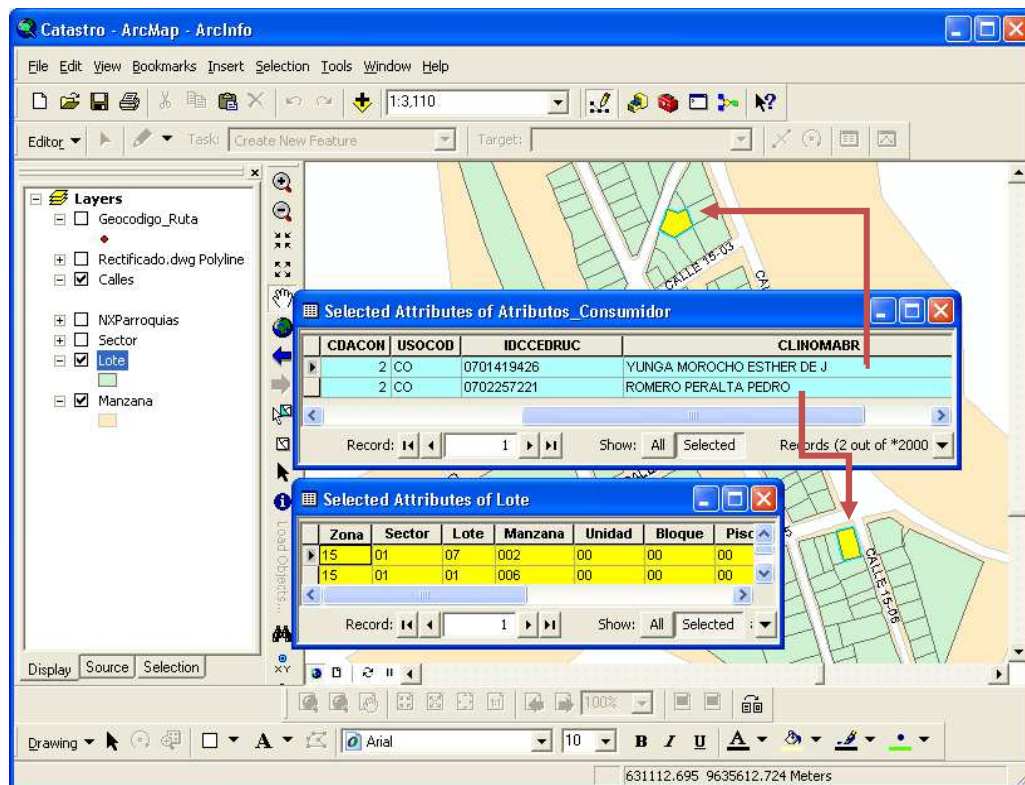


Fig. 4.5 Ubicación de abonados que tienen el servicio eléctrico comercial.

- ✓ En caso de emergencia de que no tengan luz en el sector el abonado se puede comunicar con la oficina de reparaciones e indicar que no tienen el servicio con solo indicar su cuenta y automáticamente lo podemos identificar en el plano para que la cuadrilla pueda movilizarse a solucionar el problema.



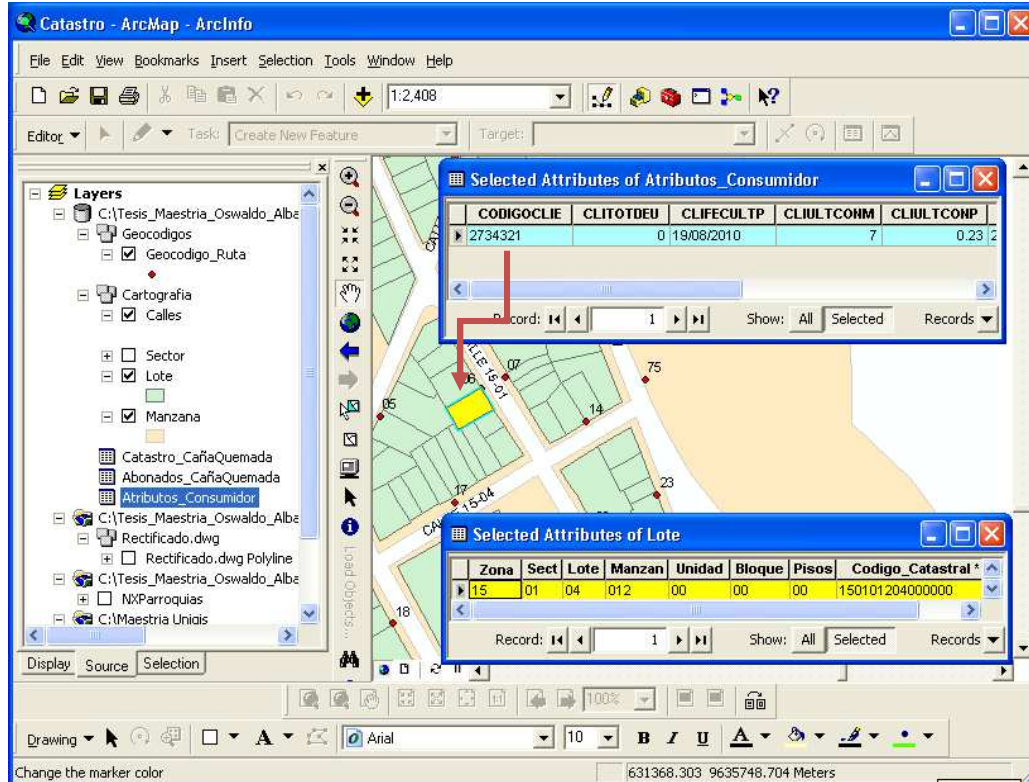


Fig. 4.6 Ubicación de abonados por el número de cuenta.

Los resultados anteriormente descritos son muy aceptables a la hora de elegir donde se encuentra x o y cliente, a mas de eso podemos interactuar con imágenes fotográficas de cualquier predio con tan solo seleccionar el lote podemos identificar la vivienda que se encuentra dentro de el.

En la fig.4.7, podemos identificar por medio de una fotografía que vivienda se encuentra el lote seleccionado y a la vez observar la posición y el lugar donde se encuentra el medidor de energía eléctrica.

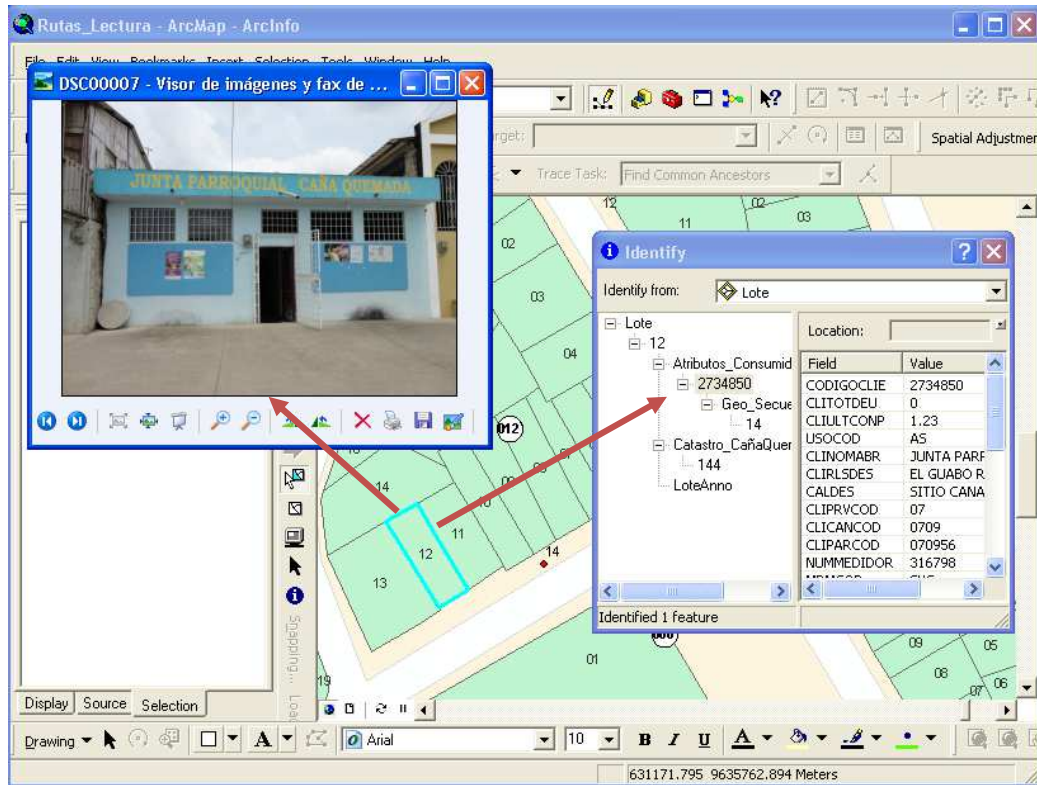


Fig. 4.7 Identificación del Lote, vivienda y medidor de un abonado.

#### 4.2. Diferencia entre la utilización de la secuencia de lectura y el Catastro.

Es muy importante indicar las diferencias encontradas en la utilización de estos dos elementos en la ubicación de abonados de servicio eléctrico, los dos nos pueden identificar la situación geográfica de los mismos, pero la diferencia existe que la ruta de lectura es solo un punto georeferenciado ubicado en la cara de cada manzana, al seleccionar cualquier ruta específica éste nos genera el reporte de cuantos abonados se encuentran ubicados en la misma, pero no se puede identificar el sitio exacto donde están con respecto a los lotes; el catastro si, este me identifica donde se encuentra su lote con respecto a la ubicación en la manzana y e inclusive podemos observar en que ruta de lectura se encuentra.

## CAPITULO V

### DISCUSIÓN

#### 5.1. Análisis de los resultados.

- ✓ La mayoría de las personas que manejan la información (Geocódigos) no tienen el conocimiento de lo que es un sistema de información geográfica, cual es su manejo e importancia dentro de una institución, el manejo de estos datos es pura formalidad en la ubicación de abonados. Por ende, con la puesta en ejecución de este proyecto se pretende que la geocodificación y el catastro tome una gran importancia dentro de la institución.
- ✓ Dentro de los resultados encontrados existe un gran predominio de uso de energía residencial sobre la comercial; esto se debe a que la mayoría de usuarios se dedican al trabajo de campo, la agricultura, sembríos y personas que trabajan en las haciendas bananeras.
- ✓ Con la información almacenada dentro de un SIG podemos tomar decisiones tan importantes para una institución como ejemplo recaudar los valores impagos por concepto de energía eléctrica, se puede identificar en datos alfanuméricos la cuenta de un deudor y a la vez identificarlo visualmente, ver su dirección e imagen e ir directamente a la vivienda del cliente para entregar los avisos de corte. Pero no tan solo identificar a los clientes morosos sino, identificar donde se genera un mayor consumo de energía, donde hay hurto de energía, la ubicación de una institución pública, escuelas, colegios que dependen del servicio de energía eléctrica y que mas podría ser que dicha información se la pueda encontrar en la web, donde toda la comunidad pueda acceder a tan valiosa información.

- ✓ Uno de los impedimentos que se encontraron en el desarrollo de la tesis fue la ubicación de los abonados que se encuentran en los alrededores de la cabecera parroquial de Caña Quemada, según facturación del 2010 existen dentro de la parroquia un total 184 abonados de los cuales se encontraron el 82% equivalente a 150 usuarios, y el 18% equivalente a 34 usuarios, este porcentaje se debe a que estos usuarios son los que se encuentran esparcidos por toda la campiña de la parroquia, es decir abonados que se encuentran a lo largo de la vía, dentro de bananeras y fincas, éstas últimas no constan con el código catastral que otorga el municipio sino tienen un código que el INDA le ha asignado al área o límites de una bananera o finca. Para estos casos, lo que se pretende es ubicar el lugar donde se encuentra instalado el medidor con equipos GPS y así poderlos incorporar, con el resto de abonados encontrados.

## CONCLUSIONES

Primeramente debemos de manifestar que se cumplió con todos los objetivos que se propusieron y a la vez agradecer a todas las personas e instituciones que facilitaron la información para la culminación de este proyecto de tesis.

1. Se cumplió con el objetivo de utilizar el catastro perteneciente a la Muy Ilustre Municipalidad de Pasaje, para ubicar geográficamente los abonados que cuentan con el servicio eléctrico.
2. Este proyecto puede ser utilizado de mucha ayuda para la CNEL Regional EL Oro, y porque no para las demás regionales que pertenecen a la Corporación Nacional de Electricidad.
3. Se aplicó la geocodificación de abonados utilizando las rutas de lectura de la corporación, esta información fue facilitada por el departamento de Lectores que pertenece a la Dirección Comercial.
4. Con la geocodificación de las rutas de lectura se pudo entender como interactúa la toma de datos de los medidores de energía eléctrica, a quién pertenecen los mismos cual es su cuenta y el valor que se obtiene por cada mes de consumo.
5. Tanto la utilización del catastro como la geocodificación sirvieron para ubicar geográficamente a los clientes el cual es el punto de partida para una buena organización en todos los niveles tanto para el servicio eléctrico como para otras instituciones que ofrecen servicios públicos, con esto se podrá realizar un análisis y

toma de decisiones por parte de las personas que están a cargo de estas instituciones.

6. Este trabajo nos permitirá llevar un control de abonados con las diferentes tipos de tarifas, ubicarlos, realizar cuadros estadísticos, interactuar con la información que se genera dentro de la Dirección Comercial.
7. Con la información almacenada y actualizada se pretende que sea una ayuda a los departamentos de lectores, recaudaciones, agencias, contratos y servicios, control de calidad, los mismos que dependen de esta la información la misma que debe ser real y confiable.
8. Es importante destacar que la empresa no tiene recursos como para poder incorporar a cada área el programa, lo recomendable es que la institución contrate personal idóneo para crear pequeños programas para poder visualizar en una red interna todos los elementos que se encuentren almacenado en un SIG, la idea es que todos puedan acceder a la información.

A continuación se detalla un cuadro con la evaluación de los resultados obtenidos.

**TABLA DE EVALUACION**

LOGROS	BENEFICIOS	DEFICIENCIAS	LIMITACIONES
Geocodificación de abonados dentro de un SIG	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pronta ubicación de abonados, tanto en el sector urbano y rural.</li> <li>- Estadística espacial de consumo de energía.</li> <li>- Total de abonados que se encuentran en un sector determinado.</li> <li>- Ubicación de abonados con deuda pendiente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Actualización de geocódigos.</li> <li>- Agencias no reportan cambios de geocódigos.</li> <li>- Información no llega a la dependencia donde se implementaría el SIG.</li> <li>- Manejo de herramientas visuales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Coordinación entre áreas involucradas</li> <li>-Implementación de visualizadores en las áreas donde se manejan clientes.</li> <li>-Capacitación de personal</li> <li>- Equipos de computación no adecuados.</li> </ul>
Utilización del catastro urbano como ayuda a la Geocodificación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conocer espacialmente la manzana y en que lote vive el abonado.</li> <li>- Entrega de avisos de pago a en sus respectivas viviendas.</li> <li>- Interacción Municipio-Empresa Eléctrica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Actualización catastral, la información que se genera en el municipio no llega a la institución.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Convenios y coordinación entre entidades públicas</li> </ul>

Tabla C1. Evaluación de resultados obtenidos.

## RECOMENDACIONES

- ✓ Dentro del amplio mundo de la información, se debe de realizar convenios institucionales por parte de las entidades públicas, ya sea municipalidades como los entes que proporcionan el servicio eléctrico, esta información debe de fluir en ambas direcciones para posibles actualizaciones y la misma no quedar desactualizada.
  
- ✓ En el párrafo anterior se hablo sobre la interacción de la información entre entidades, lo mismo se deberá realizar con la información interior dentro de la institución, se debe tomar énfasis de que la información dentro de la base de datos geográfica se la debe retroalimentar para que esta no quede obsoleta y darle la importancia que se debe, de ahí que todas áreas deben de trabajar en conjunto para sacar adelante el proyecto propuesto, ésta(la información) debe fluir como lo hace un río, desde que nace hasta donde llega a desembocar, que en forma figurada es la información que llega a las personas que la utilizarán.
  
- ✓ Otro aspecto importante es que debe de haber un área específica la cual será la encargada de manejar y administrar la información, ya sea gráfica como alfanumérica, la misma que debe de ser soporte y ayuda para las demás áreas que necesiten la información. Dentro de la institución él área encargada para realizar este trabajo es la Dirección de Planificación la misma que será la encargada de que la información fluya, es decir llegue, se procese y se despliegue a las demás unidades que conforman la institución.



- ✓ El estudio que se realizó fue solamente la parte urbana de la parroquia, ya que los registros de catastro no cuentan con un número catastral para las fincas y bananeras, el municipio maneja un código para estas con la numeración que les proporcionó el INDA (Instituto de Desarrollo Agrario), para estos casos se recomienda la utilización de GPS de precisión para ubicar la vivienda donde se encuentre instalado el medidor (ver anexo).
  
- ✓ El proyecto realizado tuvo como eje fundamental la utilización del catastro; en el futuro este tomará mucha importancia en la localización de los clientes, por ende, se recomienda crear dentro de la base de datos de la dirección comercial un campo específico donde se almacenará el código catastral, y a la vez este será un requisito indispensable a la hora de ingresar un nuevo usuario al sistema utilizado por la institución.

## BIBLIOGRAFIA

1. **Cartografía Catastral, (2001)**. Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Topográfica.
2. **Comas David**, Creación de las bases de datos geográficas.
3. **Compte Marc, Strobl Josef, Resl Richard, (2007)**. Programa Académico “Diplomado Avanzado Internacional UNIGIS Professional. Universidad San Francisco de Quito. Cumbayá, Quito, Ecuador.
4. **Fernández S. del Río Juan Pablo**. Sistemas de Información Geográfica para el ordenamiento territorial. Versión preliminar.
5. **Gutiérrez Mariela, (2006)**. El Rol de las Bases de Datos Espaciales en una Infraestructura de Datos, GSDI-9, Conference Proceedings, Santiago, Chile.
6. **Gutiérrez Daniel, Ramírez Olimpia., ArcGis 9, ArcMap**.
7. **Informe Técnico, (2008)**. Creación de un Sistema de Información Catastral para la parroquia Vilcabamba. Centro Integrado de Geomática Ambiental. Universidad de Loja, Universidad de Santiago de Compostela. Loja, Ecuador.
8. **Larraín Naranjo, Paula Marcela; Vergara Vargas Andrés., Optimización del Manejo de la Información del Catastro de la Ilustre Municipalidad de Santiago, Chile**.
9. **Lemmo González José, (2009)**. Diseño e Implementación de un SIG para datos Geográficos en áreas piloto al noreste de Falcón. Sartenejas. Venezuela.
10. **Loisoli E. Rivas R, (2009)**. Manual curso básico de Sistemas de Información Geográfica aplicado a la cartografía digital en Arcview 3.2. Mérida, Venezuela.
11. **Mancebo S, Ortega E, Fernández L, Valentín A**. Libro SIG, aprendiendo a manejar los SIG en la Gestión Ambiental: ejercicios (1er. Ed.). Madrid, España.

12. **Manso, Miguel Ángel, (2010).** Bases de Datos Espaciales, Tema 2: Modelo de datos y modelos de bases de datos.
13. **Martín-Varés Amalia Velasco, (2009).** La importancia de llamarse Parcela Catastral.
14. **Meléndez Hernández Edelsys, (2006).** Metodología de la Investigación, como escribir una tesis.
15. **Meza Moreno Aldana, Bravo Chancay Edison, (2009).** Diseño de un modelo y propuesta de aplicación en un Sistema piloto para la Gestión de la Información Catastral. Sangolquí, Quito, Ecuador.
16. **Moreno Jiménez Antonio (Co), (2005).** Sistemas y Análisis de la Información Geográfica, Madrid, España: RA-MA
17. **Moreno Jiménez Antonio (Co), (2008).** Sistemas y Análisis de la Información Geográfica. Manual de auto aprendizaje con ArcGis (2da. ed.). Madrid, España: Dep. de Geografía U.A.M.
18. **Olaya Víctor, (2011).** Sistemas de Información Geográfica. Libro SIG.
19. **Piumetro Mario.,** Cartografía Digital. La Construcción de Bases Gráficas a partir de domicilios postales. GDSIG – Ciampagna & Asociados.
20. **Reyes Bueno, (2007).** El Catastro Rural en Ecuador, Trabajo de Investigación Tutorado. Universidad de Santiago de Compostela. España.
21. **Segarra Carmona Carmen.,** Catastro de Usuarios de Agua Potable y Desagüe. Manual para entidades prestadoras de servicios. Servicio Universitario Mundial del Canadá – SUM Canadá.
22. **SIG, ESRI. (2002),** ¿Que es ArcGis?

## Páginas Webs:

### Lecturas

- **Carmona, A; Monsalve, J, (1997).** Sistemas de Información Geográfica.

<http://www.monografias.com/trabajo/gis/gis.shtml>

- **Conceptos básicos del SIG y Teledetección.**

<http://www.codespa.org/pat/Servicios/InfoGEO/conceptosSig.htm>

- **Conceptos básicos en Sistemas de Información Geográfica.**

<http://sigcon3d.freesevers.com/cgi-bin/framed/2809/CONTENIDO.html>

- **¿Qué es el SIG?**

<http://www.ctarlambayeque.gob.pe/SIG/menu.htm>

- **What is ArcGis 9.2**

[http://wephelp.esri.com/arcgisdesktop/9.2/pdf/what\\_in\\_arcgis.pdf](http://wephelp.esri.com/arcgisdesktop/9.2/pdf/what_in_arcgis.pdf)

### Consultas

- <http://virginiabehm.blogspot.com>

- <http://virginiabehm.drivehq.com>

- <http://www.gabrielortiz.com>

- [http://www.elagrimensor.net/elearning/lecturas/av4\\_geocodificios.pdf](http://www.elagrimensor.net/elearning/lecturas/av4_geocodificios.pdf)

- <http://es.wikipedia.org/wiki/geocodificación>.

- <http://www.schober.es/site/softwaregeocoding.o.html>

- <http://www.scribd.com/doc/22030503/Diccionario-gis-indexado>.

- <http://www.esri.com>

- <http://www.inec.gov.ec>

- <http://www.miduvi.gov.ec>

## GLOSARIO

**ABONADO.** Persona inscrita para recibir un servicio periódicamente.

**AGENCIA.** Oficina o despacho del agente, que actúa con poder de otra o que es intermediario entre un vendedor y un comprador.

**CNEL EL ORO.** Siglas para identificar a la Corporación Nacional de Electricidad Regional El Oro.

**CONELEC.** Siglas para identificar al Consejo Nacional de Electricidad.

**CATASTRO.** Término que se usa para designar al censo o registro que tiene el estado, de los diferentes tipos de propiedades privadas y establecimientos existentes en su territorio.

**CAD.** Siglas en ingles que significa Diseño Asistido por Computadora.

**DATABUS. (PL/B) Programming Language for Business o** Lenguaje de Programación para Negocios, es una empresa orientada al lenguaje de programación, originalmente llamada DATABUS y diseñado por Datapoint como una alternativa al lenguaje de programación COBOL.

**DNC.** Dirección Nacional de Catastro.

**EMELORO.** Empresa Eléctrica Regional El Oro. Antigua denominación de la regional El Oro.

**GEOCODIFICACION.** Proceso de asignar coordenadas geográficas a puntos del mapa. Las coordenadas geográficas producidas pueden luego ser usadas para localizar el punto en un SIG.

**GEOCODIGO.** Ubicación de cifras o claves de referencia puestos sobre la tierra.

**GPS.** Sistema de Posicionamiento Global.

**INEC.** Siglas para identificar al Instituto de Estadísticas y Censos del Ecuador.

**INECEL.** Siglas para identificar al antiguo Instituto Nacional de Electrificación.

**LOTE.** Lote o Parcela es una superficie de terreno legalmente conformada o dividida, que puede ser soporte de aprovechamiento en las condiciones previstas en la normativa urbanística.

**TARIFA RD.** Tarifa Residencial.

**TARIFA CO.** Tarifa Comercial.

**TARIFA TE.** Tarifa Tercera Edad.

**TARIFA AS.** Tarifa Asistencia Social.

**TARIFA OF.** Tarifa Entidades Oficiales.

**SICO.** Sistema de Información Comercial.

**SIG.** Sistema de Información Geográfica.

**SNI.** (Sistema Nacional Interconectado). Es el sistema integrado por los elementos del Sistema Eléctrico conectados entre sí, el cual permite la producción y transferencia de energía eléctrica entre centros de generación y centros de consumo, dirigido a la prestación del servicio público de suministro de energía.

## ANEXOS

DENOMINACION ACTUAL			DATABUS		SICO		
CANTON	TIPO	NO.	ZONA	CICLO	PROVINCIA	CANTON	SECTOR
ARENILLAS	INDUSTRIAL				7	2	20
ARENILLAS	RURAL	1	7	1	7	2	30
ARENILLAS	RURAL	2	8	1	7	2	31
ARENILLAS	URBANO	1	1	1	7	2	1
ARENILLAS	URBANO	2	2	1	7	2	2
ARENILLAS	URBANO	3	3	1	7	2	3
ARENILLAS	URBANO	4	4	1	7	2	4
ARENILLAS	URBANO	5	5	1	7	2	5
ARENILLAS	URBANO	6	6	1	7	2	6
ATAHUALPA	INDUSTRIAL				7	3	20
ATAHUALPA	RURAL	1	2	1	7	3	30
ATAHUALPA	RURAL	2	3	1	7	3	31
ATAHUALPA	URBANO	1	1	1	7	3	1
BALAO	INDUSTRIAL				9	3	20
BALAO	RURAL	1	1	1	9	3	30
BALAO	RURAL	2	2	1	9	3	31
BALAO	URBANO	1	1	1	9	3	1
BALSAS	INDUSTRIAL				7	4	20
BALSAS	RURAL	1	3	1	7	4	30
BALSAS	RURAL	2	4	1	7	4	31
BALSAS	RURAL	3	5	1	7	4	32
BALSAS	RURAL	4	6	1	7	4	33
BALSAS	URBANO	1	1	1	7	4	1
BALSAS	URBANO	2	2	1	7	4	2
CHILLA	INDUSTRIAL				7	5	20
CHILLA	RURAL	1	1	1	7	5	30
CHILLA	RURAL	2	2	1	7	5	31
CHILLA	RURAL	3	3	1	7	5	32
CHILLA	RURAL	4	4	1	7	5	33
CHILLA	URBANO	1	1	1	7	5	1
EL CAMBIO	INDUSTRIAL				7	1	21
EL CAMBIO	URBANO		9	1	7	1	14
EL GUABO	INDUSTRIAL				7	6	20
EL GUABO	RURAL	1	7	1	7	6	30
EL GUABO	RURAL	2	8	1	7	6	31
EL GUABO	RURAL	3	9	1	7	6	32
EL GUABO	URBANO	1	1	1	7	6	1
EL GUABO	URBANO	2	2	1	7	6	2
EL GUABO	URBANO	3	3	1	7	6	3
EL GUABO	URBANO	4	4	1	7	6	4
EL GUABO	URBANO	5	5	1	7	6	5
EL GUABO	URBANO	6	6	1	7	6	6
HUAQUILLAS	INDUSTRIAL				7	7	20
HUAQUILLAS	RURAL	1	5	1	7	7	30

HUAQUILLAS	RURAL	2	6	1	7	7	31
HUAQUILLAS	URBANO	1	1	1	7	7	1
HUAQUILLAS	URBANO	2	2	1	7	7	2
HUAQUILLAS	URBANO	3	3	1	7	7	3
HUAQUILLAS	URBANO	4	4	1	7	7	4

LAS LAJAS	INDUSTRIAL				7	14	20
LAS LAJAS	RURAL	1	3	1	7	14	30
LAS LAJAS	URBANO	1	1	1	7	14	1
LAS LAJAS	URBANO	2	4	1	7	14	2
LAS LAJAS	URBANO	3	2	1	7	14	4
MACHALA	INDUSTRIAL				7	1	20
MACHALA	RURAL		14	5	7	1	30
MACHALA	URBANO	1	4	1	7	1	1
MACHALA	URBANO	2	5	1	7	1	2
MACHALA	URBANO	3	1	2	7	1	3
MACHALA	URBANO	4	8	2	7	1	4
MACHALA	URBANO	5	2	2	7	1	5
MACHALA	URBANO	6	3	3	7	1	6
MACHALA	URBANO	7	7	3	7	1	7
MACHALA	URBANO	8	9	3	7	1	8
MACHALA	URBANO	9	10	3	7	1	9
MACHALA	URBANO	10	6	4	7	1	10
MACHALA	URBANO	11	11	4	7	1	11
MACHALA	URBANO	12	12	4	7	1	12
MACHALA	URBANO	13	13	4	7	1	13
MARCABELI	INDUSTRIAL				7	8	20
MARCABELI	RURAL	1	2	1	7	8	30
MARCABELI	RURAL	2	3	1	7	8	31
MARCABELI	RURAL	3	4	1	7	8	32
MARCABELI	RURAL	4	5	1	7	8	33
MARCABELI	RURAL	5	6	1	7	8	34
MARCABELI	URBANO	1	1	1	7	8	1
MARCABELI	URBANO	2	2	1	7	8	2
PASAJE	INDUSTRIAL				7	9	20
PASAJE	RURAL	1	9	3	7	9	30
PASAJE	RURAL	1	10	3	7	9	31
PASAJE	RURAL	1	12	3	7	9	32
PASAJE	URBANO	1	1	1	7	9	1
PASAJE	URBANO	2	2	1	7	9	2
PASAJE	URBANO	3	3	1	7	9	3
PASAJE	URBANO	4	8	1	7	9	4
PASAJE	URBANO	5	5	2	7	9	5
PASAJE	URBANO	6	6	2	7	9	6
PASAJE	URBANO	7	7	2	7	9	7
PASAJE	URBANO	8	11	2	7	9	8
PIÑAS	INDUSTRIAL				7	10	20
PIÑAS	RURAL	1	3	1	7	10	30
PIÑAS	RURAL	2	4	1	7	10	31



PIÑAS	RURAL	3	5	1	7	10	32
PIÑAS	RURAL	4	6	1	7	10	33
PIÑAS	URBANO	1	1	1	7	10	1
PIÑAS	URBANO	2	2	1	7	10	2

PONCE ENRIQUEZ	INDUSTRIAL				1	15	20
PONCE ENRIQUEZ	RURAL	1	4	1	1	15	30
PONCE ENRIQUEZ	RURAL	2	5	1	1	15	31
PONCE ENRIQUEZ	RURAL	3	6	1	1	15	32
PONCE ENRIQUEZ	URBANO	1	1	1	1	15	1
PONCE ENRIQUEZ	URBANO	2	2	1	1	15	2
PONCE ENRIQUEZ	URBANO	3	3	1	1	15	3
PORTOVELO	INDUSTRIAL				7	11	20
PORTOVELO	RURAL	1	3	1	7	11	30
PORTOVELO	URBANO	1	1	1	7	11	1
PORTOVELO	URBANO	2	2	1	7	11	2
SANTA ROSA	INDUSTRIAL				7	12	20
SANTA ROSA	RURAL	1	3	2	7	12	30
SANTA ROSA	RURAL	2	5	2	7	12	31
SANTA ROSA	RURAL	3	7	2	7	12	32
SANTA ROSA	RURAL	4	8	2	7	12	33
SANTA ROSA	RURAL	5	9	2	7	12	34
SANTA ROSA	RURAL	6	10	2	7	12	35
SANTA ROSA	RURAL	7	11	2	7	12	36
SANTA ROSA	URBANO	1	1	1	7	12	1
SANTA ROSA	URBANO	2	2	1	7	12	2
SANTA ROSA	URBANO	3	4	1	7	12	3
SANTA ROSA	URBANO	4	6	1	7	12	4
TENGUEL	INDUSTRIAL				9	1	20
TENGUEL	RURAL		11	1	9	1	30
TENGUEL	URBANO		2	1	9	1	1
ZARUMA	INDUSTRIAL				7	13	20
ZARUMA	RURAL	1	2	1	7	13	30
ZARUMA	RURAL	2	3	1	7	13	31
ZARUMA	URBANO	1	1	1	7	13	1

En la tabla anterior constan los valores antiguos de la división de zonas dentro del programa Databus y la nueva configuración dentro del Sistema de Información Comercial.

En la siguiente gráfica mostramos la ubicación de abonados que se encuentran en los alrededores de la parroquia (fincas, bananeras). Se utilizó para su posición equipos GPS de precisión, esta es una alternativa para la ubicación de los clientes que se encuentran alejados de las zonas urbanas donde podemos ubicar fácilmente la posición de su lote.

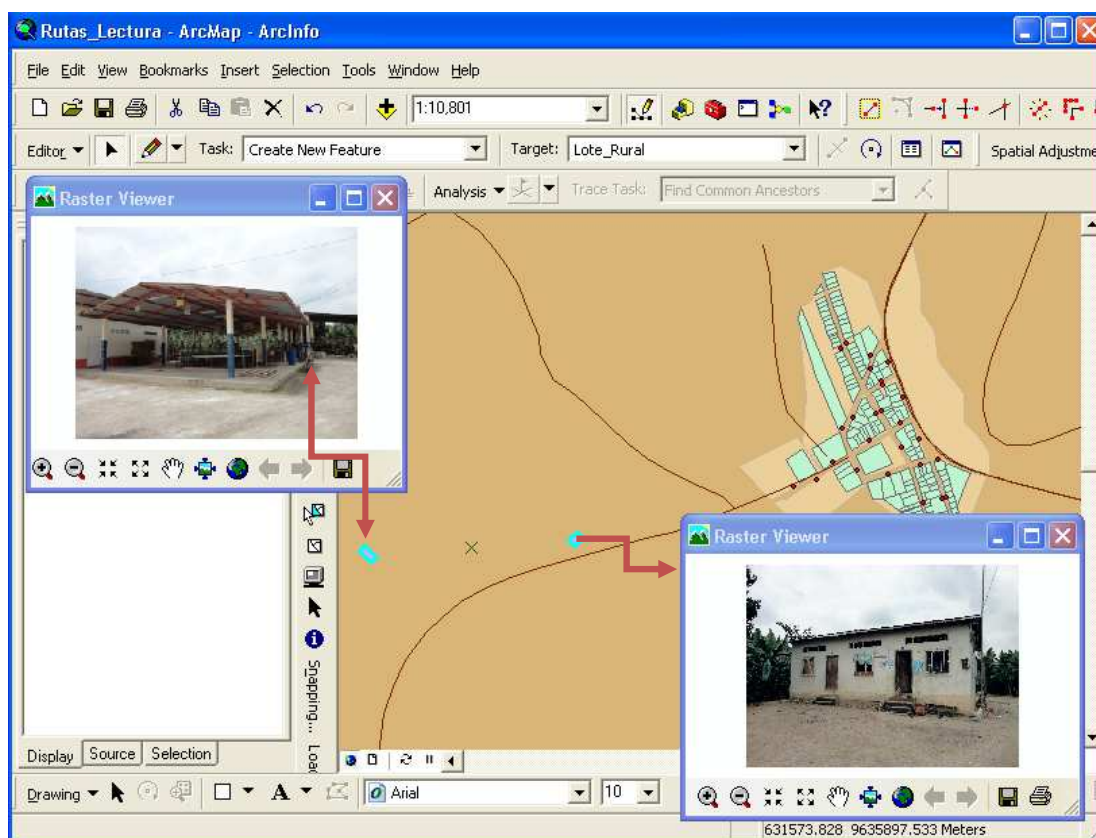


Fig. 4.8 Ubicación de abonados del sector rural de la parroquia (fincas, bananeras).