

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN APLICATIVO SIG (SISTEMAS DE  
INFORMACIÓN GEOGRÁFICA) BAJO UNA PLATAFORMA WEB, QUE  
SUMINISTRE INFORMACIÓN DE LOS PLANES PARCIALES Y PROYECTOS  
ESPECIALES DE LA SECRETARÍA DE VIVIENDA SOCIAL EN EL PERIODO  
2008-2011**

**DINO LEANDRO COLMENARES OCAMPO**

**COD: 0227037**

**UNIVERSIDAD DEL VALLE  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA INGENIERÍA CIVIL Y GEOMÁTICA  
PREGRADO INGENIERÍA TOPOGRÁFICA  
SANTIAGO DE CALI, MAYO DE 2013**

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN APLICATIVO SIG (SISTEMAS DE  
INFORMACIÓN GEOGRÁFICA) BAJO UNA PLATAFORMA WEB, QUE  
SUMINISTRE INFORMACIÓN DE LOS PLANES PARCIALES Y PROYECTOS  
ESPECIALES DE LA SECRETARÍA DE VIVIENDA SOCIAL EN EL PERIODO  
2008-2011**

**DINO LEANDRO COLMENARES OCAMPO**

**COD: 0227037**

**TRABAJO DE GRADO  
INGENIERÍA TOPOGRÁFICA**

**Director: Ing. Eduardo Peña**

**UNIVERSIDAD DEL VALLE  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA INGENIERÍA CIVIL Y GEOMÁTICA  
PREGRADO INGENIERÍA TOPOGRÁFICA  
SANTIAGO DE CALI, MAYO DE 2013**

## **Nota de Aceptación**

---

---

---

---

---

**Firma del presidente del Jurado**

---

**Firma del Jurado**

---

**Firma del Jurado**

## **DEDICATORIA**

Dedico el logro de todo este esfuerzo y dedicación a Dios,  
quien nos permite que todo sea posible.

A mi familia que siempre ha estado presente.

A la universidad del Valle y a los profesores por  
Brindarme y trasmitirme todo su conocimiento.

A todos mis amigos y seres queridos.



## **AGRADECIMIENTOS**

Agradecimientos especiales para:

Mi padre, ya que sin su ayuda y colaboración este nivel académico quizás no se hubiese logrado.

A mi madre, mi padrastro y mi hermano, quienes siempre han estado presentes en las buenas y en las malas, brindándome mucho cariño, compañía y comprensión.

A mi director de pasantía Eduardo Peña, profesor del programa académico de Ingeniería Topográfica, quien desde el primer momento siempre tuvo la disposición de colaborarme en este trabajo final.

A la Secretaria de Vivienda Social y la Subsecretaria de Renovación Urbana y Proyectos Especiales del municipio de Santiago de Cali, quienes me brindaron la oportunidad de culminar este proyecto de formación, en sus oficinas con su información.

A todos los compañeros de la Subsecretaria de Renovación Urbana y Proyectos Especiales, con quienes compartía esos meses de trabajo.

A todas las personas que desde primer semestre hasta este último se vieron involucradas en mis tareas diarias, en mi formación académica y en mi desarrollo personal, los cuales pusieron un granito de arena para construir el ciclo que hoy finaliza, y gracias a este inicia uno nuevo.

## CONTENIDO

pág.

|                                              |    |
|----------------------------------------------|----|
| <b>INTRODUCCIÓN</b> .....                    | 12 |
| <b>ANTECEDENTES</b> .....                    | 13 |
| <br>                                         |    |
| <b>1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....   | 15 |
| 1.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA .....            | 15 |
| 1.2 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA .....           | 15 |
| <br>                                         |    |
| <b>2. JUSTIFICACIÓN</b> .....                | 16 |
| <br>                                         |    |
| <b>3. OBJETIVO GENERAL</b> .....             | 17 |
| 3.1 Objetivos Específicos .....              | 17 |
| <br>                                         |    |
| <b>4. MARCO TEORICO</b> .....                | 18 |
| 4.1 CARTOGRAFÍA .....                        | 18 |
| 4.2 SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA ..... | 18 |
| 4.2.1 Definición .....                       | 18 |
| 4.3 COMPONENTES DE UN SIG .....              | 19 |
| 4.3.1 Hardware .....                         | 19 |
| 4.3.2 Software. ....                         | 19 |
| 4.3.3 Datos .....                            | 19 |
| 4.3.4 Recurso Humano .....                   | 19 |
| 4.3.5 Funcionalidades. ....                  | 19 |
| 4.4 SIG EN INTERNET .....                    | 20 |
| 4.5 MAPEO EN WEB (WEB MAPPING) .....         | 20 |
| 4.6 SOFTWARE LIBRE .....                     | 21 |
| 4.6.1 Servidor Web .....                     | 22 |
| 4.6.1.1 Apache .....                         | 22 |
| 4.6.2 Servidores de Mapas .....              | 22 |
| 4.6.2.1 MAPSERVER. ....                      | 22 |
| 4.6.2.2 DEEGREE. ....                        | 22 |
| 4.6.2.3 GEOSERVER .....                      | 23 |
| 4.6.3 Aplicaciones Web .....                 | 23 |

|         |                                                           |    |
|---------|-----------------------------------------------------------|----|
| 4.6.3.1 | Cartoweb.....                                             | 23 |
| 4.6.3.2 | KA-MAP.....                                               | 23 |
| 4.6.3.3 | CHAMALEON.....                                            | 23 |
| 4.6.3.4 | PMAPPER.....                                              | 24 |
| 4.6.4   | Servidores de Bases de Datos Relacionales.....            | 24 |
| 4.6.4.1 | POSTGRES.....                                             | 24 |
| 4.6.4.2 | POSTGIS.....                                              | 24 |
| 4.6.4.3 | MYSQL.....                                                | 24 |
| 4.6.5   | Lenguajes de consulta.....                                | 25 |
| 4.6.5.1 | SQL.....                                                  | 25 |
| 4.6.5   | Códigos o Lenguajes de Programación.....                  | 25 |
| 4.6.5.1 | PHP.....                                                  | 25 |
| 4.6.5.2 | PHP MAPSCRIPT.....                                        | 25 |
| 4.6.5.3 | HTML.....                                                 | 26 |
| 4.7     | RENOVACIÓN URBANA Y PROYECTOS ESPECIALES.....             | 26 |
| 4.7.1   | Renovación Urbana.....                                    | 26 |
| 4.7.2   | Planes Parciales.....                                     | 27 |
| 4.7.3   | Personas en situación de desplazamiento.....              | 27 |
| 5.      | <b>METODOLOGÍA Y DESARROLLO DEL APLICATIVO</b> .....      | 29 |
| 5.1     | RECOPIACIÓN Y DIAGNOSTICO DE LA INFORMACIÓN.....          | 30 |
| 5.1.1   | Área de Estudio.....                                      | 30 |
| 5.1.2   | Identificación de temáticas o problemas a solucionar..... | 31 |
| 5.1.2.1 | Planes parciales.....                                     | 31 |
| 5.1.2.2 | Subsidios a desplazados.....                              | 36 |
| 5.2     | LEVANTAMIENTO DE REQUERIMIENTOS.....                      | 38 |
| 5.2.1   | Información Cartográfica.....                             | 38 |
| 5.2.2   | Bases de Datos o Información Alfanumérica.....            | 40 |
| 5.3     | ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS.....                           | 41 |
| 5.3.1.  | Modulo de planes parciales.....                           | 41 |
| 5.3.2.  | Modulo de población en situación de desplazamiento.....   | 42 |
| 6.      | <b>DISEÑO DEL SISTEMA</b> .....                           | 45 |
| 6.1     | MODELO CONCEPTUAL.....                                    | 45 |
| 6.1.1   | Modulo de Planes Parciales.....                           | 45 |
| 6.1.1.1 | Elementos del Sistema.....                                | 45 |
| 6.1.2   | Modulo de población en situación de desplazamiento.....   | 46 |
| 6.1.2.1 | Elementos del Sistema.....                                | 46 |

|                                                    |        |
|----------------------------------------------------|--------|
| 6.2 MODELO LÓGICO .....                            | 46     |
| 6.3 MODELO FÍSICO .....                            | 47     |
| 6.3.1 Características de la Información .....      | 47     |
| 6.3.1.2 Formato de la Información .....            | 47     |
| 6.3.1.3 Requerimientos para la Implementación..... | 47     |
| 6.3.2 Evaluación y selección del software .....    | 48     |
| 6.3.3 Esquema de Instalación del Software .....    | 50     |
| 6.3.4 Requisitos del Hardware .....                | 50     |
| 6.4 MODELO CARTOGRÁFICO .....                      | 50     |
| 6.4.1 Escala.....                                  | 50     |
| 6.4.2 Capas (Layers) .....                         | 51     |
| 6.4.3 Leyenda.....                                 | 51     |
| 6.4.4 Sistemas de Referencia .....                 | 51     |
| 6.4.5 Sistema de Coordenadas .....                 | 51     |
| 6.4.6 Tablas.....                                  | 51     |
| <br>7. IMPLEMENTACIÓN .....                        | <br>52 |
| <br>8. RESULTADOS OBTENIDOS.....                   | <br>56 |
| 8.1 MODULO DE PLANES PARCIALES.....                | 57     |
| 8.2 MODULO DE DESPLAZADOS .....                    | 59     |
| <br>9. CONCLUSIONES.....                           | <br>63 |
| <br>10. RECOMENDACIONES .....                      | <br>65 |
| <br>BIBLIOGRAFIA .....                             | <br>66 |

## LISTA DE FIGURAS

|                                                                                                    | pág. |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| Figura 1. Componentes de un SIG. ....                                                              | 20   |
| Figura 2. Esquema funcional del mapeo en Web .....                                                 | 21   |
| Figura 3. Delimitación área de estudio.....                                                        | 30   |
| Figura 4. Mapa general de planes parciales .....                                                   | 31   |
| Figura 5. Plano de delimitación Plan Parcial El Calvario .....                                     | 32   |
| Figura 6. Plano de delimitación Plan Parcial Sucre .....                                           | 33   |
| Figura 7. Plano de delimitación Plan Parcial San Pacual .....                                      | 34   |
| Figura 8. Plano de delimitación Plan Integral Laguna El Pondaje y Charco azul...                   | 35   |
| Figura 9. Área de Planificación del Plan Parcial el Hoyo y el Piloto.....                          | 36   |
| Figura 10. Procedimiento para obtención de subsidio de vivienda .....                              | 37   |
| Figura 11. Modulo de Planes Parciales .....                                                        | 42   |
| Figura 12. Modulo de desplazados .....                                                             | 43   |
| Figura 13. Acceso al Servidor de Bases de Datos mediante el software pgAdmin III .....             | 53   |
| Figura 14. Descarga para instalación de la extensión Postgis a través de STACK BUILDER 3.1.0 ..... | 53   |
| Figura 15. Pantalla de bienvenida – instalación satisfactoria de MS4W en localhost .....           | 54   |

|                                                                           |    |
|---------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 16. Directorio y carpeta del proyecto .....                        | 55 |
| Figura 17. Página de Inicio del Aplicativo .....                          | 55 |
| Figura 18. Esquema de consulta en el sistema .....                        | 56 |
| Figura 19. Pagina de Planes parciales .....                               | 57 |
| Figura 20. Módulo de Planes Parciales .....                               | 58 |
| Figura 21. Consulta en Plan Parcial El Calvario .....                     | 59 |
| Figura 22. Pagina de Desplazados .....                                    | 60 |
| Figura 23. Módulo de Desplazados .....                                    | 61 |
| Figura 24. Consulta en el Módulo de Desplazados.....                      | 62 |
| Figura 25. Consulta por medio de Cedula en el Módulo de Desplazados ..... | 62 |

## LISTA DE TABLAS

**pág.**

|                                                                     |    |
|---------------------------------------------------------------------|----|
| Tabla 1. Elementos de planes parciales .....                        | 39 |
| Tabla 2. Elementos de Población en Situación de desplazamiento..... | 39 |
| Tabla 3. Ejemplo: Información de salida de cada desplazado .....    | 40 |

## LISTA DE ANEXOS

pág.

|                                                                |    |
|----------------------------------------------------------------|----|
| ANEXO A: Modelo Conceptual UML.....                            | 69 |
| ANEXO B: Modelo Logico Entidad / Relación.....                 | 70 |
| ANEXO C: Informe de Pasantia.....                              | 71 |
| ANEXO D: Cifras comuna 18.....                                 | 80 |
| ANEXO E: Asentamientos comuna18.....                           | 82 |
| ANEXO F: Equipamientos comuna18.....                           | 83 |
| ANEXO G: Mapa Desplazados 2007 .....                           | 86 |
| ANEXO H: Mapa Desplazados 2008 .....                           | 87 |
| ANEXO I: Mapa Desplazados 2009 .....                           | 88 |
| ANEXO J: Mapa Total desplazados 2007, 2008 y 2009 .....        | 89 |
| ANEXO K: Mapa de Asentamientos de la comuna 18                 |    |
| ANEXO L: Mapa de Equipamientos de la comuna 18                 |    |
| ANEXO M: CD con manual de usuario e instructivo de instalación |    |



## INTRODUCCIÓN

La Subsecretaría de Renovación Urbana y Proyectos Especiales (SRUPE) perteneciente a la Secretaría de Vivienda Social del Municipio de Cali (SVS) promueve instrumentos de renovación urbana como los planes parciales, para impulsar el desarrollo y renovación de sectores urbanos deteriorados y/o subutilizados del suelo urbano y de expansión, adicionalmente busca y gestiona recursos con el Fondo Nacional de Vivienda, la Organización Internacional para las Migraciones y la Gobernación del Valle del Cauca, con el fin de asignar subsidios de vivienda para la población en situación de desplazamiento.

En el tema de planes parciales es un requerimiento esencial, presentar en su respectivo diagnóstico, formulación y radicación del proyecto, documentos que soporten el trabajo completo según lo establecido en la norma, y entre estos documentos, cartografía en escalas 1:2000 ó 1:5000 con unos requerimientos mínimos en todos los planos, todo esto según el Artículo 7 del decreto 2181 de 2006; Esto demuestra que el uso de la cartografía es un soporte importante en diferentes proyectos, donde es necesario plantear mecanismos y herramientas que permitan entender y analizar esta información espacial<sup>1</sup> de la mejor manera posible para cualquier usuario.

Por ello en este proyecto se optó por utilizar los elementos y herramientas necesarias en el manejo de los Sistemas de Información Geográfica (SIG), con el fin de acceder a la información de los planes parciales y la población en situación de desplazamiento desde un aplicativo web de fácil manejo por cualquier usuario, en el cual se integro la información cartográfica y alfanumérica de cada uno de las temáticas trabajadas por medio del uso de software idóneo en la interacción de la base de datos espacial y el servidor de mapas utilizado, logrando de esta manera acudir a una sola herramienta en busca de la visualización de mapas o la consulta de algún tipo de dato e información referente al proyecto.

---

<sup>1</sup> Información Espacial: Todo tipo de información que ocupe un lugar en el espacio y que pueda ser georreferenciada en un mapa

## ANTECEDENTES

Los sistemas digitales asociados a la cartografía trascienden desde la década de los sesenta, pero en las últimas dos décadas es que se ha implementando la herramienta SIG facilitando su aplicación en todas las áreas del conocimiento, a tal punto que se ha convertido en una necesidad.

Tal es el caso del proyecto llevado a cabo por CICODE<sup>2</sup> y CRUZ ROJA ESPAÑOLA<sup>3</sup> en el año 2002, el cual consiste en un servidor temático (Web Mapping Server)<sup>4</sup>, y uno de sus principales objetivos era proporcionar a Cruz Roja Española una herramienta visual cartográfica que le permitiera llevar a cabo el seguimiento y análisis de las actividades o proyectos ejecutados en el territorio de Honduras en los últimos años.

Cruz Roja Española y CICODE han colaborado en esta aplicación piloto sobre Honduras conscientes de la importancia que tienen los estudios sobre riesgos en países especialmente vulnerables. El servidor de cartografía mencionado pone a disposición del público en general, y del personal de Cruz Roja en particular, los mapas finales resultado del análisis de riesgos que se han realizado en colaboración con varios departamentos de la Universidad de Alcalá.

Otro caso más reciente se encuentra en México en el año 2010, en el proyecto denominado **“Visualizador Web de Información Cartográfica de Amenazas Naturales”**<sup>5</sup>, donde concluyen que La construcción del visualizador ha sido posible gracias a las tecnologías de la información, que permiten trabajar datos georreferenciados sin necesidad de contar con el software instalado en equipos locales, lo que facilita socializar la información con procedimientos sencillos, tanto de acceso como de consulta, a través de un navegador en Internet.

---

<sup>2</sup> CENTRO DE INICIATIVAS DE COOPERACIÓN AL DESARROLLO, de la Universidad de Alcalá, España

<sup>3</sup> Institución humanitaria de interés público, que desarrolla su actividad bajo la protección del estado español

<sup>4</sup> WMS: sistema que permite manipular estructuras de datos espaciales a través de internet, (Pérez, E., Padrón, D. J. y Bosque, J.)

<sup>5</sup> Campos, M., Toscana, A., Monroy, JF., Reyes, H., 2010

En un nivel municipal nos encontramos con el proyecto de la administración Municipal de Santiago de Cali, el cual consiste en una IDE<sup>6</sup>, la cual pretende una eficiente gestión de la información geográfica del municipio. Esta iniciativa está enmarcada en el Macroproyecto "Ciudad Digital" del Plan de Desarrollo Municipal 2008-2011.

Es el proyecto denominado Infraestructura de Datos Espaciales de Santiago de Cali – “**Geovisor IDESC**”, que entrega como uno de sus servicios la visualización de capas de información espacial y como objetivo general pretende mejorar la eficiencia en la gestión y administración de información geográfica para garantizar su identificación, integración, localización, acceso y uso, todo por medio de la plataforma Web de la alcaldía de Cali.

Y en la misma Secretaria de Vivienda Social en la Subsecretaría de Mejoramiento Urbano y Regulación de predios se desarrollo el proyecto denominado “Diseño e implementación de un sistema de información geográfica (SIG) sobre plataforma web-software libre para el programa Pueblo Joven de la secretaria de vivienda social Cali” que permite detectar las distintas alteraciones dentro del programa de legalización de predios ubicándolos espacialmente, el cual fue implementado para obtener titulo de grado por las ingenieras Lorena amézquita y Helen Dayana Cabezas en el año 2010

---

<sup>6</sup> Infraestructura de Datos Espaciales: Conjunto de tecnologías, políticas y acuerdos institucionales destinados a facilitar la disponibilidad y el acceso público a la información espacial

## **1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **1.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA**

La Secretaría de Vivienda Social carece de una aplicación que integre información cartográfica y alfanumérica de los planes parciales y proyectos especiales bajo una misma plataforma de fácil acceso y uso.

### **1.2 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA**

La Secretaría de Vivienda Social del municipio de Cali y en especial la Subsecretaría de renovación urbana y Proyectos Especiales (SRUPE), entre todas sus funciones es la encargada de formular y promover proyectos de vivienda, generando cartografía básica y temática de distintos puntos de la ciudad.

La información concerniente a la cartografía básica y temática con sus respectivos datos alfanuméricos<sup>7</sup> no es almacenada ni organizada por medio de mecanismos y procedimientos formales que eviten algún tipo de pérdida, tampoco pueden ser consultados cada uno de los planes parciales o información referente a los desplazados de una manera fácil y eficaz por sus administradores ni algún tipo de usuario de esta dependencia que quiera acceder a esta información espacial por un medio digital.

---

<sup>7</sup> Tipos de datos compuestos por letras, números, caracteres especiales o una combinación de todos ellos

## 2. JUSTIFICACIÓN

Los proyectos formulados por parte de la Secretaría de Vivienda Social, son planificados para áreas de gran extensión en la ciudad, y por la misma normativa es necesario generar cartografía de estos, estos proyectos comúnmente son divulgados y socializados por medio de mecanismos obsoletos o procedimientos que en su mismo desarrollo están limitados a llegar al total de ciudadanos que puedan estar interesados en información puntual de algún plan parcial del cual pueden tener algún tipo de beneficio, o incluso puede suceder que la misma oficina o entidad que lleva a cabo estos proyectos no tenga los medios suficientes de divulgación interna entre los empleados en cada una de las áreas que tienen una relación directa con cada plan parcial. Esto genera intensiones nulas de consulta, y en el caso de usuarios que si requieran consultar algún dato en particular de uno de los proyectos, les toca optar por procedimientos más informales, demandando considerable cantidad de tiempo y finalizando quizás en una posible consulta insatisfecha.

La solución a este problema con una pertinente publicación en internet, medio de mucha popularidad y masivo uso en los últimos tiempos, con una ambientación web geográfica amigable para cualquier usuario, gestionando la integración de la información geográfica existente con sus respectivas bases de datos, todo esto diseñado por medio de plataformas y software de libre acceso, le puede brindar información cartográfica y alfanumérica de cada plan parcial o proyecto especial a cualquier tipo de usuario, además, con este proyecto se impulsara el uso de herramientas SIG (sistemas de información geográfica) por parte de otros funcionarios y la necesidad de proponer soluciones a otro tipo de temáticas.

### **3. OBJETIVO GENERAL**

Diseñar e implementar un aplicativo SIG (Sistema de Información Geográfica) bajo una plataforma Web, que permita integrar, visualizar y consultar los datos espaciales y alfanuméricos de los planes parciales y Proyectos Especiales elaborados por la Secretaría de Vivienda Social del Municipio de Santiago de Cali en el periodo 2008-2011.

#### **3.1 Objetivos Específicos**

**3.1.1** Recopilar la información necesaria de los planes parciales y proyectos especiales para la respectiva implementación.

**3.1.2** Revisión de la cartografía existente y bases de datos de cada proyecto.

**3.1.3** Realizar el análisis de los requerimientos del sistema.

**3.1.4** Evaluar y seleccionar el software de dominio público que más se ajuste a la necesidad y el más indicado para cumplir el objetivo general.

**3.1.5** Implementar el sistema de forma tal que cualquier usuario interno o externo de las oficinas de la Secretaría de Vivienda Social pueda tener acceso a la aplicación por la plataforma WEB.

## 4. MARCO TEORICO

En el desarrollo de la presente aplicación, se hizo necesario utilizar varias definiciones, criterios y software que fueron evaluados en la marcha del mismo, con el fin de cumplir los objetivos del proyecto.

La implementación se desarrollo sobre la temática cartográfica de los planes parciales de Vivienda, adoptados bajo normativas y leyes de la **Renovación Urbana**, la cual es definida desde la década de los 50 por el economista americano Miles Colean como “la renovación que se le realiza a una edificación, a una infraestructura o a un equipamiento de la ciudad, que ya presentan condiciones de envejecimiento o que necesitan un cambio en sus actividades”<sup>8</sup>.

### 4.1 CARTOGRAFÍA

Según la definición adoptada por la Asociación Cartográfica internacional<sup>9</sup>, la cartografía comprende el conjunto de los estudios y de las operaciones científicas, artísticas y técnicas, que intervienen a partir de los resultados de observaciones directas o de la explotación de una documentación, en vistas a la elaboración y al establecimiento de mapas, planos, y otras formas de expresión, así como de su utilización.

### 4.2 SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

**4.2.1 Definición.** Se han establecido distintas definiciones de SIG, por D. J. Maguire, P. A. Burrough, M. F. Goodchild, D. W. Rhind<sup>10</sup> y otros. Entresacando de cada formulación podemos sintetizarla diciendo que un SIG es un Conjunto integrado de medios y métodos informáticos, diseñados para de manera coordinada y lógica recoger, verificar, almacenar, gestionar, actualizar, manipular, transformar, analizar, mostrar y transferir datos espacialmente referidos a la Tierra. Sin embargo, hay una definición muy ilustrativa de F. Bouillé (1978)<sup>11</sup>, que plantea un SIG como:

---

<sup>8</sup> Colean, Miles Citado por Perez Baltra, G. Renovación Urbana en áreas periféricas del Gran Santiago:el caso de Pudahuel. Santiago:Pontificia universidad católica, 1987

<sup>9</sup> INTERNATIONAL CARTOGRAPHY ASSOCIATION – [www.icaci.org](http://www.icaci.org)

<sup>10</sup> “Geographic Information Systems and Science”, 2001, JOHN WILEY and SONS.

<sup>11</sup> Structuring cartographic data and spatial processing with the hypergraph based data structure.(1978)

Un modelo informatizado del mundo real, descrito en un sistema de referencia ligado a la Tierra, establecido para satisfacer unas necesidades de información específicas respondiendo, del mejor modo posible, a un conjunto de preguntas en concreto.

### **4.3 COMPONENTES DE UN SIG**

**4.3.1 Hardware:** Grupo de componentes materiales utilizados en un sistema informático. Es la parte tangible, física y real de un Sistema de Información.

**4.3.2 Software:** Es el conjunto de programas que corre en un sistema informático, la parte no física. La palabra nace por oposición a “hardware”.

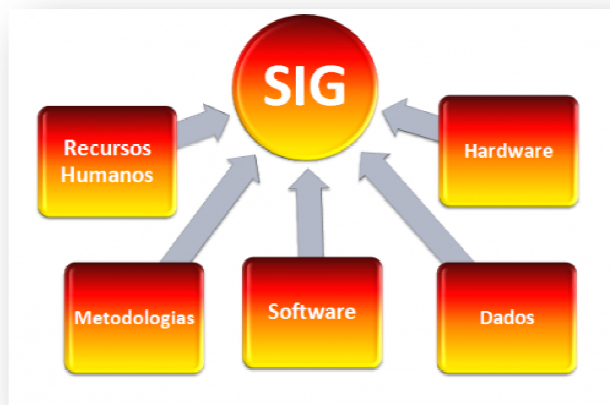
**4.3.3 Datos:** La información geográfica es intrínsecamente muy compleja y presenta características peculiares que hacen que su gestión constituya una especialidad diferente de la mera gestión de un Sistema de Información: es muy voluminosa, fractal, borrosa, dinámica y polimorfa.

**4.3.4 Recurso Humano:** Dentro de este componente se encuentra un grupo de personas en diferentes áreas del conocimiento las cuales no necesariamente tienen que estar familiarizadas con la toma, procesamiento y manipulación de información geográfica georreferenciada pero que aportan desde su área del conocimiento herramientas para el diseño y construcción de un SIG.

**4.3.5 Funcionalidades:** Dependen de las aplicaciones del sistema de información, algunas operaciones básicas que se pueden realizar en los SIG son: ingreso de datos, edición, almacenamiento, consultas y actualizaciones; Dentro de la programación del SIG se pueden establecer modelos matemáticos que evalúen el fenómeno de estudio dependiendo de lo que se desee mostrar.



Figura 1. Componentes de un SIG.



Fuente: <http://andersonmedeiros.com/geotecnologias-parte1/>

#### 4.4 SIG EN INTERNET

Éstos son SIG que tienen toda la funcionalidad y posibilidades de un SIG de escritorio, con la excepción quizás de la edición de datos, sin embargo difieren de éstos en que el software y los datos no residen físicamente en la computadora del usuario sino en un repositorio de datos que es administrada desde una Infraestructura de Datos Espaciales (Caballero et al., 2007)<sup>12</sup>

#### 4.5 MAPEO EN WEB (WEB MAPPING)

Tecnología que permite el intercambio de la información geográfica y servicios de geoproceto, basándose en la distribución de trabajo entre cliente y servidor, en el contexto de las visiones actuales sobre el mercado de la información y el desarrollo del sector de las industrias de la información (Campos-Vargas et al)<sup>13</sup>.

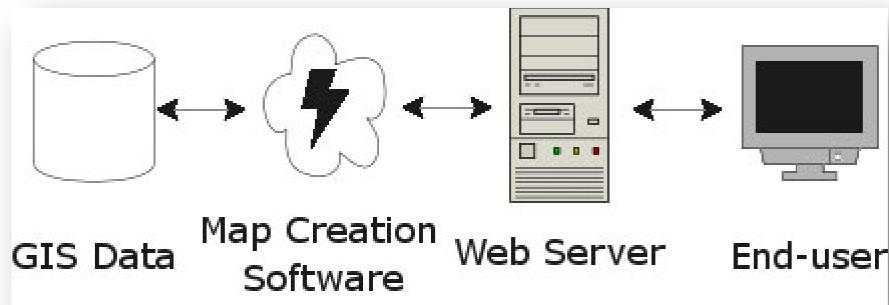
La ventaja de este tipo de servicios es que permiten la interacción del usuario con la cartografía, es decir, un usuario solicita un mapa al servidor web y el servidor

<sup>12</sup> Caballero et al., 2007, Sistema de Publicación de Información Geográfica Mediante Gráficos Vectoriales Basadas en Arquitecturas Cliente-Servidor

<sup>13</sup> Campos-Vargas et al, Visualizador Web de información cartográfica de amenazas naturales

pasa la solicitud al servidor de internet SIG, generalmente a una extensión del servidor HTTP, quien entrega conjuntamente todos los datos como un mapa resultante que es devuelto al Explorador Web del usuario a través de Internet (Caballero et al., 2007), tal cual como lo muestra la **Figura 2**

Figura 2. Esquema funcional del mapeo en Web



Fuente: <http://spatialhorizons.com/category/map-tiles/>

#### 4.6 SOFTWARE LIBRE

Según la FSF<sup>14</sup> Es aquel software que respeta la libertad de los usuarios y la comunidad, en términos generales, los usuarios tienen la libertad de copiar, distribuir, estudiar, modificar y mejorar el software.

Por lo tanto un programa es software libre si cuenta con las cuatro libertades esenciales:

- La libertad de ejecutar el programa para cualquier propósito.
- La libertad de estudiar cómo funciona el programa, y cambiarlo para que haga lo que usted quiera. El acceso al código fuente es una condición necesaria para ello.
- La libertad de redistribuir copias para ayudar a su prójimo.
- La libertad de distribuir copias de sus versiones modificadas a terceros. Esto le permite ofrecer a toda la comunidad la oportunidad de beneficiarse de las modificaciones. El acceso al código fuente es una condición necesaria para ello.

<sup>14</sup> FREE SOFTWARE FOUNDATION, <http://www.fsf.org/es>

**4.6.1 Servidor Web.** Software utilizado para pruebas de páginas o aplicaciones que permite alojar algún tipo de objeto, sea páginas web, bases de datos o mapas.

4.6.1.1 Apache. Es un servidor web HTTP de código abierto para plataformas Unix (BSD, GNU/Linux), Windows, Macintosh y otras, que implementa el protocolo HTTP/1.1 y la noción de sitio virtual.

**4.6.2 Servidores de Mapas.** Contienen las herramientas necesarias para la publicación de mapas en la web.

4.6.2.1 **MAPSERVER**<sup>15</sup> es un entorno de desarrollo en código abierto (Open Source Initiative) para la creación de aplicaciones SIG en Internet/Intranet con el fin de visualizar, consultar y analizar información geográfica a través de la red mediante la tecnología Internet Map Server (IMS), Mapserver no es un SIG y tampoco pretende serlo. Hay un paquete de instalación rápida y sencilla para usuarios del sistema operativo Windows, llamado MS4W<sup>16</sup>, diseñado especialmente para la instalación de aplicaciones de Apache, PHP, CGI Mapserver, Mapscript.

4.6.2.2 **DEEGREE**<sup>17</sup> es un software de código abierto para las infraestructuras de datos espaciales y la web geoespacial. deegree incluye componentes para la gestión de datos geoespaciales, incluyendo el acceso a datos, la visualización, el descubrimiento y la seguridad. Los estándares abiertos son el corazón de deegree. El software se basa en los estándares del Open Geospatial Consortium (OGC) y el Comité Técnico ISO 211.

---

<sup>15</sup> Servidor de Mapas Mapserver, <http://mapserver.org/es/>

<sup>16</sup> Paquete de instalación de Mapserver para usuarios de Windows, <http://www.maptools.org/ms4w>

<sup>17</sup> Servidor de mapas Deegree, <http://www.deegree.org>

4.6.2.3 **GEOSEVER**<sup>18</sup> es un servidor de software de código abierto escrito en Java que permite a los usuarios compartir y editar datos geoespaciales. Diseñado para la interoperabilidad, publica datos de cualquier origen de datos espaciales importantes utilizando estándares abiertos.

Al ser un proyecto impulsado por la comunidad, GeoServer es desarrollado, probado y con el apoyo de un grupo diverso de personas y organizaciones de todo el mundo.

**4.6.3 Aplicaciones Web.** Son aquellas herramientas que los usuarios pueden utilizar accediendo a un servidor web a través de internet o una intranet mediante un navegador. En otras palabras, es una aplicación software que se codifica en un lenguaje soportado por los navegadores web en la que se confía la ejecución al navegador. Este tipo de aplicaciones han sido creadas basadas en Mapserver siguiendo las especificaciones del OGC, o bien mediante la API de Mapscript para la publicación de datos geoespaciales (WIKIPEDIA)

Entre estas aplicaciones se encuentra:

4.6.3.1 **Cartoweb:** es una aplicación de publicación Web GIS construida en PHP sobre UMN MapServer que explota AJAX. Su característica más diferenciadora respecto a otros proyectos de clientes Web ligeros sobre MapServer es que se CartoWeb ofrece un framework que ha sido diseñado con una arquitectura bastante modular y escalable

4.6.3.2 **KA-MAP:** API programada en JavaScript principalmente con algunos componentes que deben alojarse en el servidor escritos en PHP para aprovechar las funcionalidades del servidor de mapas UMN Mapserver (MapScript).

4.6.3.3 **CHAMALEON:** Es una aplicación PHP que funciona sobre UMN MapServer y que ofrece un conjunto de widgets (controles de usuario que ofrecen funcionalidades concretas de gestión de mapas: ZoomIn, PanMap, Scalebar, Query, LegendTemplate, etc., que permiten que un desarrollador implemente una aplicación de publicación de cartografía con poco esfuerzo.

---

<sup>18</sup> Servidor de mapas Geoserver <http://geoserver.org/display/GEOS/>

4.6.3.4 **PMAPPER:** Es un cliente ligero (se denominan clientes ligeros las aplicaciones que pueden acceder a servicios OGC con la utilización de un simple Browser o navegador por lo que es posible acceder a los servicios geomáticos desde cualquier ubicación con conexión a Internet.) desarrollado con MapScript Php + Mapserver

**4.6.4 Servidores de Bases de Datos Relacionales.** Son sistemas bajo arquitectura cliente/servidor que proporciona servicios de gestión, administración y protección de la información (datos) a través de conexiones de red, en el caso especial de Postgres añades un modulo especial para trabajar con información geográfica llamado Postgis.

4.6.4.1 **POSTGRES**<sup>19</sup> Es un sistema de manejo de bases de datos de código abierto. Diseñado, construido y probado por una numerosa y próspera comunidad, y respaldado por un creciente número de auspiciadores corporativos y compañías de soporte, La versión incluye mejoras de rendimiento y características del Lenguaje Estructurado de Consulta conocido por sus siglas en ingles como SQL.

4.6.4.2 **POSTGIS**<sup>20</sup> Es un módulo que añade soporte de objetos geográficos a la base de datos objeto-relacional PostgreSQL, convirtiéndola en una base de datos espacial para su utilización en Sistemas de Información Geográfica. Se publica bajo la Licencia pública general de GNU.

4.6.4.3 **MYSQL**<sup>21</sup> Es un software de base de datos de código abierto más popular del mundo, con más de 100 millones de copias de su software descargados o distribuidos en su historia. Con su velocidad, fiabilidad y facilidad de uso, MySQL se ha convertido en la opción preferida para Web, Web 2.0, SaaS, ISV, empresas de telecomunicaciones y con visión de futuro los responsables de TI corporativos, ya que elimina los principales problemas asociados con el tiempo de inactividad, el mantenimiento y la administración para aplicaciones modernas, en línea.

---

<sup>19</sup> Motor de Bases de Datos PostgreSQL <http://www.postgresql.org.es>

<sup>20</sup> Soporte a SGBD PostgreSQL en funciones geoespaciales <http://postgis.net/>

<sup>21</sup> Software de Bases de Datos Mysql <http://www.mysql.com>

Sin embargo, no se puede considerar del todo 'OpenSource' ya que no es un producto completamente libre al ofrecerse por la empresa que lidera el proyecto, MySQL AB, con una licencia dual.

**4.6.5** Lenguajes de consulta. Lenguajes estructurados para consultar, actualizar y administrar información de Bases de Datos relacionales.

4.6.5.1      **SQL** El lenguaje de consulta estructurado o SQL (por sus siglas en inglés structured query language) es un lenguaje declarativo de acceso a bases de datos relacionales que permite especificar diversos tipos de operaciones en ellas. Una de sus características es el manejo del álgebra y el cálculo relacional que permiten efectuar consultas con el fin de recuperar de forma sencilla información de interés de bases de datos, así como hacer cambios en ella. (WIKIPEDIA.ORG)

**4.6.5 Códigos o Lenguajes de Programación.** Lenguajes utilizados como herramientas para diferentes plataformas en el diseño e implementación de sitios Web interactivos, donde lo más importante es la dinámica con los usuarios.

4.6.5.1      **PHP**<sup>22</sup> Es un lenguaje de código abierto muy popular, especialmente adecuado para desarrollo web y puede ser embebido en páginas HTML

4.6.5.2      **PHP MAPSCRIPT** Es un módulo dinámico de PHP que hace las funciones de MapScript de MapServer y clases disponibles en un ambiente PHP. La versión original de MapScript (en Perl) usa el SWIG, pero ya que el SWIG no soporta el lenguaje PHP, el módulo tiene que ser mantenido separadamente y no siempre puede estar sincronizado con la versión Perl. El módulo PHP fue desarrollado y actualmente es mantenido por el Grupo de Soluciones de DM.

---

<sup>22</sup> PHP: Hypertext Preprocessor, <http://www.php.net/manual/es/intro-what-is.php>

4.6.5.3 **HTML** por sus siglas de HyperText Markup Language («lenguaje de marcado hipertextual»), hace referencia al lenguaje de marcado predominante para la elaboración de páginas web que se utiliza para describir y traducir la estructura y la información en forma de texto, así como para complementar el texto con objetos tales como imágenes. El HTML se escribe en forma de «etiquetas», rodeadas por corchetes angulares (<,>). HTML también puede describir, hasta un cierto punto, la apariencia de un documento, y puede incluir un script (por ejemplo, JavaScript), el cual puede afectar el comportamiento de navegadores web y otros procesadores de HTML (WIKIPEDIA.ORG).

## 4.7 RENOVACIÓN URBANA Y PROYECTOS ESPECIALES

Los SIG en medio de sus extensas aplicaciones han mostrado un avance en todo lo que tiene que ver con cartografía, ya que han dinamizado los mapas estáticos digitales o análogos de cualquier temática, es así como en el área de la Renovación Urbana o en el tema de la población en situación de desplazamiento, los SIG pueden cumplir sus tareas fundamentales con los elementos necesarios.

**4.7.1 Renovación Urbana.** La Renovación Urbana esta vista como un tratamiento de gestión del suelo que busca reactivar o potencializar áreas degradadas o subutilizadas de la ciudad. Dicho tratamiento permite intensificar la función de vivienda dentro de sectores de la ciudad que pueden ser redensificados, ya que cuentan con una red de servicios consolidada, una ubicación estratégica y en algunos casos una oferta cultural llamativa.

Pero esta definición de la renovación no siempre fue así, ya que para la década de 1950 en países como Francia, se adelantaban proyectos que tenían como principal objetivo la demolición de aproximadamente 50.000 viviendas.

Por hechos como este y por conceptos desarrollados por el Sociólogo Henri Coing, es posible afirmar que la Renovación para la década de los 60 y 70 estaba asociada a la destrucción, especialmente de viviendas, bajo la justificación de que eran áreas degradadas, lo cual le daba un carácter indigno a estas áreas habitadas (Panerai, Philippe, 2007, p. 37)<sup>23</sup>

---

<sup>23</sup> Revista Proyecto, Progreso, Arquitectura. N.2 Superposiciones al Territorio. Universidad de Sevilla. 2010. p. 58.

Bajo estos conceptos, parámetros y luego salientes críticas de muchos entes del urbanismo, fue necesario avanzar en una conceptualización sobre la Renovación Urbana, y fue así como lo propuso la Campaña Europea del renacimiento de la Ciudad del Consejo de Europa para 1980-1981 la cual definían como:

El conjunto de actuaciones coherentes y programadas tendientes a potenciar los valores socioeconómicos, ambientales, edificatorios y funcionales de determinadas áreas urbanas y rurales, con la finalidad de elevar la calidad de vida de la población residente, mediante alternativas para la mejora de las condiciones del soporte físico, la elevación de los niveles de habitabilidad y uso, la dotación de equipamientos comunitarios, servicios y espacios libres de disfrute público. (Fernández, Antonio-José, 1980)<sup>24</sup>

**4.7.2 Planes Parciales.** Los planes parciales, son instrumentos de la Renovación Urbana que impulsan el desarrollo y la renovación de sectores urbanos deteriorados y/o subutilizados del suelo urbano y de expansión, y a su vez proyectos que están directamente ligados a la evolución de un territorio determinado, y según la norma<sup>25</sup>, indica que “Los Planes parciales son los instrumentos mediante los cuales se desarrollan y complementan las disposiciones de los planes de ordenamiento, para áreas determinadas del suelo urbano y para las áreas incluidas en el suelo de expansión urbana y se reglamenta con los decretos 2181 de 2006 y el 4300 de 2007.

Además estos tienen características espaciales, ya que ocupan un lugar en el espacio y adicionalmente poseen información propia de sus elementos y cada una de sus características cuantitativas y cualitativas.

Toda esta información en su conjunto son los elementos y variables que hacen útil el uso de una herramienta cartográfica que enlazadas sus bases de datos brinde resultados a problemas de índole espacial y armonice productos y resultados por medio de mapas, planos, y mapas digitales con respuestas en línea.

**4.7.3 Personas en situación de desplazamiento.** Según normatividad de la constitución política de Colombia, algunas definiciones y reglamentaciones dicen: El artículo 1 de la Ley 387 de 1997 una persona en situación de desplazamiento es aquella que “...se ha visto forzada a migrar dentro del territorio nacional, a abandonar su localidad de residencia y las actividades económicas habituales porque su vida, su integridad física, su seguridad o libertad personal han sido

---

<sup>24</sup> . “La rehabilitación integrada de los centros históricos, Universidad de Extremadura. p. 10”

<sup>25</sup> Normatividad Planes Parciales LEY 388 de 1997, Art 19 y 27



vulneradas o se encuentran directamente amenazadas. Las razones que conducen al desplazamiento son:

- Conflicto armado interno.
- Disturbios y tensiones interiores
- Violencia generalizada
- Violaciones masivas de los derechos humanos
- Infracciones al Derecho internacional Humanitario y

Otras circunstancias emanadas de las situaciones anteriores que puedan alterar o alteren drásticamente el orden público”.

Algunos principios del artículo 2 enmarcan:

**3.** El desplazado y/o desplazados forzados tienen derecho a no ser discriminados por su condición social de desplazados, motivo de raza, religión, opinión pública, lugar de origen o incapacidad física.

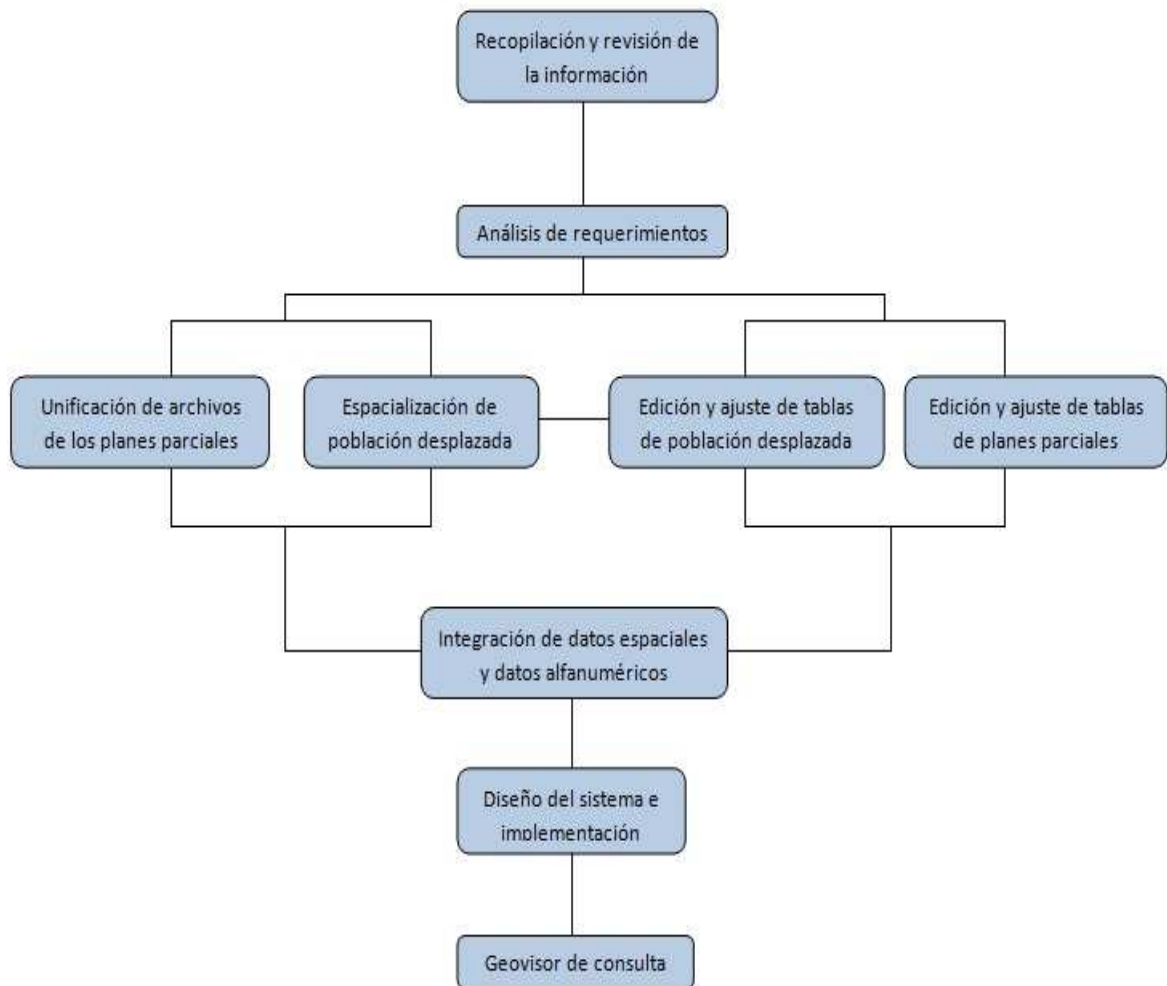
**4.** La familia del desplazado forzado deberá beneficiarse del derecho fundamental de reunificación familiar.

**5.** El desplazado forzado tiene derecho a acceder a soluciones definitivas a su situación.

En el **Artículo 3**, se responsabiliza al estado Colombiano de formular políticas y adoptar las medidas para la prevención del desplazamiento forzado; la atención, protección y consolidación y estabilización socioeconómica de los desplazados internos por la violencia, por medio de los principios de subsidiaridad, complementariedad, descentralización y concurrencia en los cuales se asienta la organización del Estado colombiano.

Y precisamente en cumplimiento a las debidas leyes, el estado por medio de sus diferentes municipios y secretarías de vivienda en conjunto con las Cajas de Compensación Familiar facilitan el acceso a vivienda de interés social urbana a las personas de menores recursos, mediante el otorgamiento del subsidio familiar de vivienda; y ha dedicado especial atención a la población víctima del desplazamiento inscrita en el registro Único de Población desplazada de la agencia Presidencial para la acción social y la cooperación.

## 5. METODOLOGÍA Y DESARROLLO DEL APLICATIVO



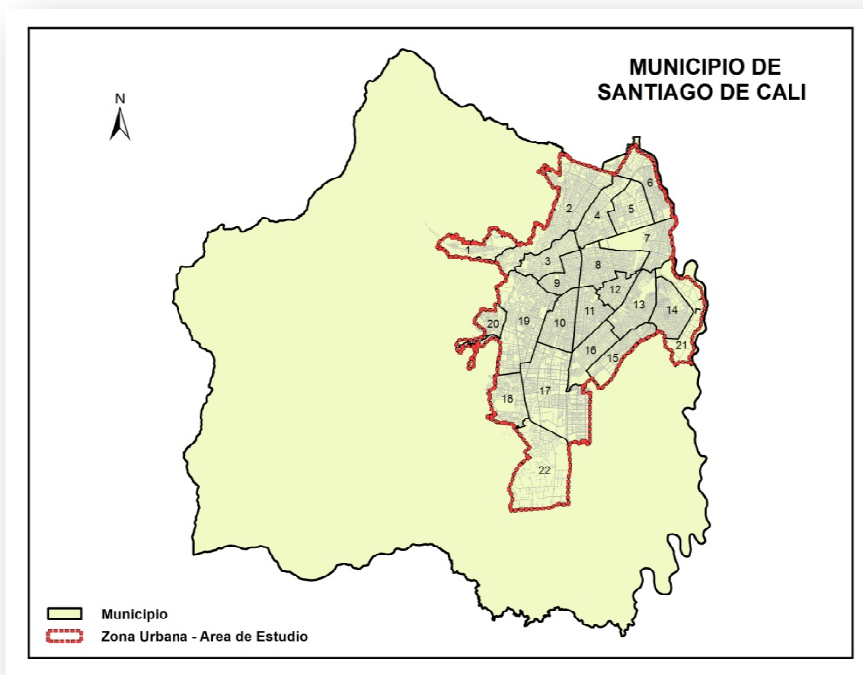
## 5.1 RECOPIACIÓN Y REVISIÓN DE LA INFORMACIÓN

Con el fin de hacer un inventario y diagnóstico, se hizo una recopilación de la información existente y así conocer a fondo que se tiene y con que se puede contar, o que será obligatoriamente necesario para programar una búsqueda o diligenciar algún procedimiento de solicitud especial a la SVS.

**5.1.1 Área de Estudio.** El área y entorno de trabajo de la Secretaria de Vivienda Social corresponde a todo el municipio de Cali, municipio del departamento del Valle del Cauca, territorio que se encuentra localizado entre las cordilleras occidental y central sobre el valle del río Cauca.

Para este proyecto en especial, se trabajo en la zona urbana, como se muestra en la **Figura 3**, ya que los planes parciales y el proyecto especial de subsidios a desplazados se enmarcan en la periferia urbana.

Figura 3. Delimitación área de estudio



Fuente: Elaboración Propia

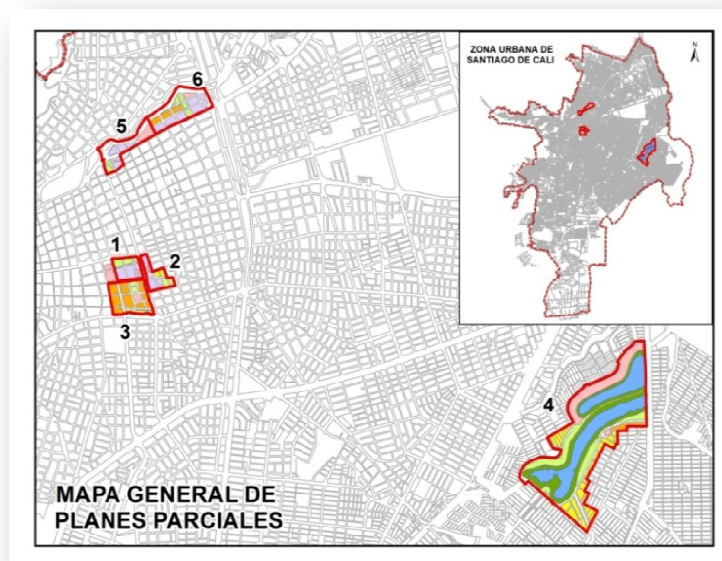
**5.1.2 Identificación de temáticas o problemas a solucionar.** En común acuerdo con la SVS y la Subsecretaría de Renovación Urbana y Proyectos Especiales (SRUPE) se decidió que los proyectos que iban a ser parte de esta implementación serían los planes parciales que se encuentran en etapa de adopción ante el municipio, y en el caso del proyecto especial de subsidios a desplazados, se trabajó con las bases de datos que se tienen de los subsidios asignados.

Esto concluye que el aplicativo SIG presentó solución a dos temáticas importantes, los planes parciales y población subsidiada en situación de desplazamiento.

**5.1.2.1 Planes parciales.** Los planes parciales adoptados en el municipio de Cali son proyectos que solucionan de una manera directa el deficiente índice de vivienda y el deterioro evidente de estas zonas, las cuales por medio de una renovación urbana alejan de la marginalidad estas áreas de planificación. Los planes parciales adoptados que hacen parte de la aplicación se muestran en la **Figura 4** y son los siguientes:

- |                |                                    |
|----------------|------------------------------------|
| 1. El Calvario | 4. Laguna el Pondaje y Charco Azul |
| 2. Sucre       | 5. El Hoyo                         |
| 3. San Pascual | 6. El Piloto                       |

Figura 4. Mapa general de planes parciales

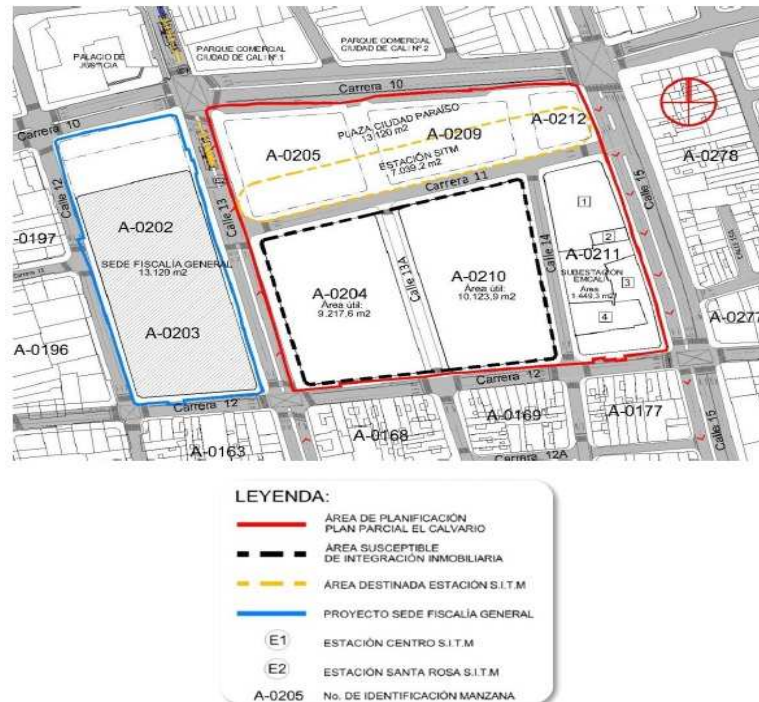


Fuente: Elaboración Propia

### Plan parcial El Calvario:

Este Plan Parcial se encuentra localizado entre las troncales del Sistema Integrado de Transporte Masivo MIO de las Calles 13 y 15, y entre las carreras 10 y 12. Este Plan Parcial involucra seis manzanas con un área bruta de 52.485 m<sup>2</sup>, la cual corresponde al área de planificación mostrada en la **Figura 5** (EMRU E.I.C.E),

Figura 5. Plano de delimitación Plan Parcial El Calvario



Fuente: EMRU E.I.C.E

### Plan parcial Sucre:

Este Plan Parcial involucra siete manzanas, seis de ellas se encuentran localizadas entre las calles 15 y 17 y carreras 11B y 13 y la otra manzana entre las calles 15 y 16 y carreras 10 y 11B totalizando de esta manera un área bruta de 48.408 m<sup>2</sup>, la cual corresponde al área de planificación mostrada en la **Figura 6** (EMRU E.I.C.E).

Figura 6. Plano de delimitación Plan Parcial Sucre



Fuente: EMRU E.I.C.E

#### Plan parcial San Pascual:

Este Plan Parcial se encuentra localizado entre las calles 12 y 15, y carreras 12 y 15, involucra 14 manzanas y tiene un área bruta de 113.108 m<sup>2</sup>, la cual corresponde al área de planificación mostrada en la **Figura 7** (EMRU E.I.C.E).



Figura 7. Plano de delimitación Plan Parcial San Pascual



Fuente: EMRU E.I.C.E

Plan de Mejoramiento Integral Laguna El Pondaje y Charco azul:

Este Plan Parcial se encuentra localizado en la comuna 13, en las lagunas del pondaje y charco azul y sus áreas forestales de influencia, adicionalmente en la propuesta se han adicionado algunas manzanas que pertenecen a los barrios del alrededor, involucrando en total 36 manzanas, su área forestal, área de espacio público, área de equipamientos, para tener un área bruta de 841.259 m<sup>2</sup>, la cual corresponde al área de planificación mostrada en la **Figura 8**.

Figura 8. Plano de delimitación Plan Integral Laguna El Pondaje y Charco azul



Fuente: Elaboración Propia

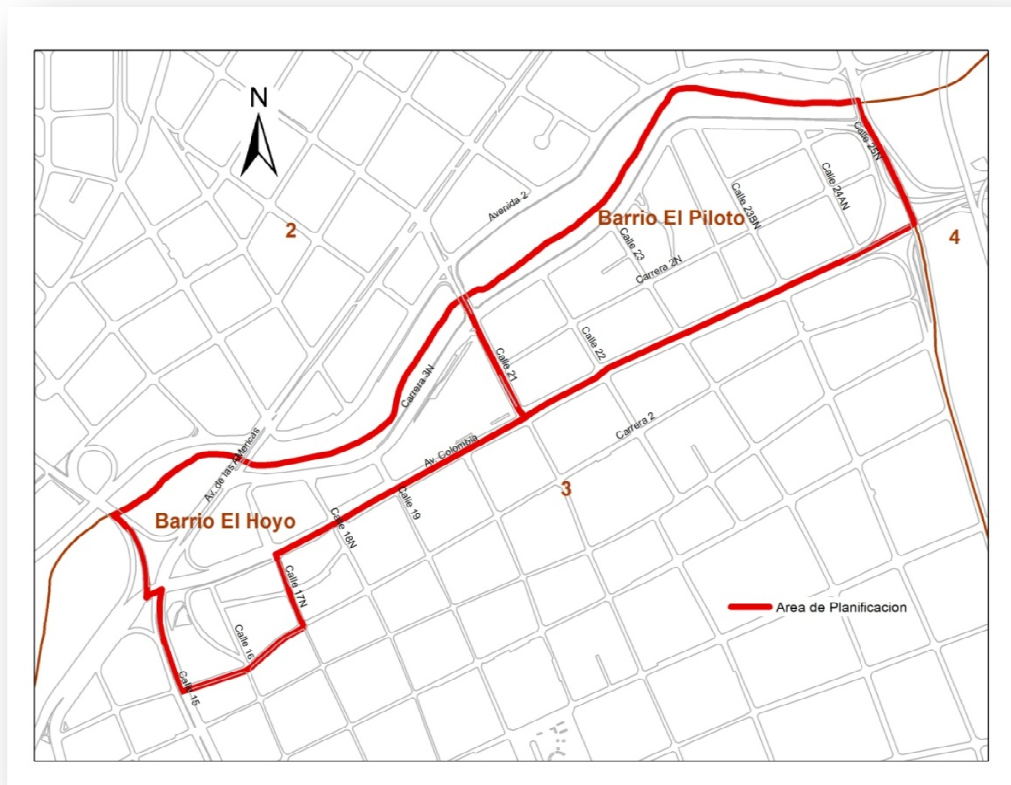
#### Plan parcial el Hoyo y el Piloto

Este plan parcial se encuentra localizado en la comuna 13, entre las carreras 1 y 3 Norte y entre las calles 15 y 25, involucra 20 manzanas y entre sus objetivos principales se pretende generar vivienda, generar espacio público, transformar la estructura físico-ambiental, generar calidad de uso y disfrute social del espacio público y reactivar la economía.

Tiene un área bruta de 235.300 m<sup>2</sup>, la cual corresponde al área de planificación mostrada en la **Figura 9**.



Figura 9. Área de Planificación del Plan Parcial el Hoyo y el Piloto



Fuente: Elaboración Propia

**5.1.2.2 Subsidios a desplazados.** La población en situación de desplazamiento es un problema del orden nacional, y que de alguna manera el gobierno está en la obligación constitucional de brindar el apoyo necesario que garantice la reparación a estas familias.

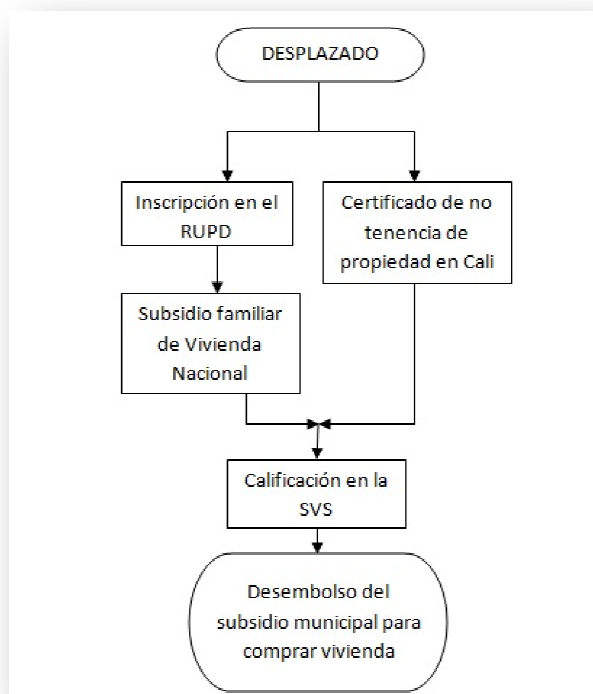
La SVS y SRUPE es la entidad encargada de asignar los subsidios de vivienda a esta población y de brindar un acompañamiento hasta la obtención final de un lugar para vivir del grupo familiar de cada desplazado.

La SVS cuenta con bases de datos de los subsidios asignados desde el inicio del programa hasta la actualidad, para este aplicativo se va trabajar especialmente con los desplazados que terminaron con éxito el uso del subsidio de vivienda en los años **2007, 2008 y 2009**.

Este tipo de programa cuenta con un procedimiento que precisamente encuentra su fin y termina su ciclo al dar por terminado el proceso de obtención de vivienda por parte del desplazado como se muestra en la **Figura 10**, la SVS al terminar su función concluye teniendo en su poder gran información de estas personas, datos que sirven para iniciar un programa o un estudio de seguimiento a esta población que posee características especiales y provienen de una problemática que es de gran preocupación a nivel nacional.

Cada grupo familiar desplazado puede contar con información, como por ejemplo, ¿En qué barrio, comuna, y estrato quedo ubicado?, ¿Cada sector de la ciudad, que cantidad o porcentaje de desplazados alberga?, ¿Existe en la ciudad algún sector en especial que se relacione con la llegada de los desplazados, donde y porque?, ¿Qué consecuencias puede traer para la zona o para estos grupos familiares?

Figura 10. Procedimiento para obtención de subsidio de vivienda



Fuente: Elaboración Propia

## 5.2 LEVANTAMIENTO DE REQUERIMIENTOS

Para llevar a cabo cada una de las soluciones a los problemas planteados, se requirió de información tanto en el modulo de planes parciales como en el modulo de desplazados, la cual tenía elementos de ciertas características.

Como primera medida se vio la necesidad de trabajar con información espacial, la cual facilito la visualización de cada uno de los proyectos y por medio de sus estructuras de datos incorporo varios elementos en el sistema, adicionalmente se requirió información de tipo alfanumérico, para que complementara las respuestas de tipo espacial.

**5.2.1 Fuente de datos requeridos:** Toda la información requerida por el sistema para cada uno de los módulos fue proporcionada por la Subsecretaria de Renovación Urbana y Proyectos Especiales de la Secretaría de Vivienda Social. Para posteriores actualizaciones de los módulos de planes parciales y desplazados, se deberá alimentar sus bases de datos con la información que en el momento se disponga en esta misma Subsecretaría o cualquier otra entidad del municipio en caso de ser necesario.

**5.2.2 Información Cartográfica:** Era de requerimiento importante contar con los elementos básicos de la cartografía de la ciudad o zona urbana de Cali; las coberturas que fueron utilizadas son la de **Comunas** y **Manzanas**, tanto para el modulo de planes parciales como para el de desplazados. Adicionalmente fue necesaria la información que corresponde a los mapas y planos existentes de cada uno de los proyectos de los planes parciales, información a cargo de la SVS y que debía estar en formato de Autocad (.dwg).

Cada plan parcial debe tener cartografía en cada una de sus etapas, (Diagnostico, Formulación), para este proyecto en especial, se utilizaron únicamente las propuestas o formulación, se requiere brindar información a los usuarios del sistema de lo que se verá a futuro en cada una de las áreas de planificación con sus respectiva información tabular con datos y cifras.

Dentro de la cartografía de propuestas se encontraron una serie de elementos como los son las coberturas, las cuales representan espacialmente parte del territorio con ciertas características y son mostradas en la **Tabla 1:**

Tabla 1. Elementos de planes parciales

| ELEMENTO                | ENTIDAD GEOMETRICA | ATRIBUTOS                                                                 |
|-------------------------|--------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Limite de Zona Urbana   | Poligono           | Área                                                                      |
| Manzanas                | Polylínea          | Longitud                                                                  |
| Comunas                 | Poligono           | Área, Número de Comuna                                                    |
| Área de Planificación   | Polylínea          | Nombre de Plan Parcial, Comuna                                            |
| Área de Espacio Público | Poligono           | Área                                                                      |
| Área Forestal           | Poligono           | Área                                                                      |
| Equipamientos           | Poligono           | Área                                                                      |
| Lagunas                 | Poligono           | Área                                                                      |
| Vivienda Bifamiliar     | Poligono           | área, Índice de Ocupación, Índice de Contrucción, Altura máxima permitida |
| Comercio                | Poligono           | área, Índice de Ocupación, Índice de Contrucción, Altura máxima permitida |
| Áreas Mixtas            | Poligono           | área, Índice de Ocupación, Índice de Contrucción, Altura máxima permitida |
| Anden y Cicloruta       | Poligono           | Área                                                                      |

Fuente: Elaboración Propia

Para el caso de la información de desplazados, fue necesario utilizar la misma información espacial básica de la ciudad y se generó una cobertura a partir de las nomenclaturas de los predios donde se finiquitó el uso del subsidio para vivienda, esta cobertura espacial que indica la ubicación exacta del predio también hace parte del sistema como otro elemento y será representada en la **Tabla 2**.

Tabla 2. Elementos de Población en Situación de desplazamiento

| ELEMENTO              | ENTIDAD GEOMETRICA | ATRIBUTOS                              |
|-----------------------|--------------------|----------------------------------------|
| Limite de Zona Urbana | Poligono           | Área                                   |
| Manzanas              | Polylínea          | Longitud                               |
| Comunas               | Poligono           | Área, Número de Comuna                 |
| Desplazados           | Punto              | Nombre, Cedula, Año, Dirección, Comuna |

Fuente: Elaboración Propia

**5.2.3 Bases de Datos o Información Alfanumérica:** Cada uno de los planes parciales cuenta con marcos teóricos, cifras, tablas, gráficas, metodologías y desarrollos de la etapa de formulación en sus respectivos proyectos y esto representa otra parte importante de contenido, que puede ser útil para los usuarios del sistema, este tipo de información se resumió y clasifico de tal forma que se ajustara a las consultas que el usuario le genere al aplicativo.

En el modulo de Subsidios a desplazados, se trabaja con información de la persona que aparezca registrada como desplazada en las bases de datos de la SVS, tal cual como se muestra en la **Tabla 3**, donde también se adiciono la comuna.

Tabla 3. Ejemplo: Información de salida de cada desplazado

| id | nombre                           | cedula   | dirección               | año  | comuna |
|----|----------------------------------|----------|-------------------------|------|--------|
| 1  | CLELIA VALENCIA RIVEROS          | 66939056 | CALLE 123 A #28 E3-70   | 2007 | 18     |
| 2  | BEATRIS VIVEROS SANDOVAL         | 31565044 | CALLE 99 #26 I -46      | 2007 | 18     |
| 3  | MARIA NERY RAMIREZ COLORADO      | 27126312 | CARRERA 28 4 #72U-22    | 2007 | 18     |
| 4  | MERCEDES RITA NIEVES BECERRA     | 25497681 | CARRERA 26U #116-95     | 2007 | 15     |
| 5  | MANUEL ADOLFO DAVILA COTAZO      | 16467063 | CALLE 106 #26 H-00      | 2007 | 16     |
| 6  | GABRIEL QUIROS OLAYA             | 6165555  | DIAGONAL 26 P11 #87-53  | 2007 | 15     |
| 7  | REINA ESPERANZA ROJAS CARVAJAL   | 25631642 | CALLE 94 #26 B-34       | 2007 | 15     |
| 8  | JUAN IGNACIO VELASCO MANQUILLO   | 16639191 | CARRERA 26 I #116-52    | 2007 | 15     |
| 9  | ALVARO GALINDO DAVILA            | 6163170  | CARRERA 28 -1 #72 Z -66 | 2007 | 16     |
| 10 | CLARA LIBIA NIETO ARANGO         | 4750956  | CALLE 91 # 28 D2-104    | 2007 | 16     |
| 11 | COLON ALEJANDRO TOBAR ESTUPIÑAN  | 26296573 | CARRERA 26H #108-23     | 2007 | 16     |
| 12 | FRANCO PASTOR CASTILLO CAICEDO   | 27125452 | CARRERA 9 A #79-50      | 2007 | 21     |
| 13 | WILFRIDO SANTANDER MERCADO       | 67009608 | CARRERA 26Q #72 U-79    | 2007 | 18     |
| 14 | JUVENCIO MELENDEZ TELLO          | 43643433 | CARRERA 28 E #72 T1-11  | 2007 | 21     |
| 15 | AMANDA OLAYA CRUZ                | 70827067 | CARRERA 28 E2 #72Q-16   | 2007 | 21     |
| 16 | EIDER FABIAN GIRALDO HOYOS       | 3493384  | CARRERA 26 G #D70-17    | 2007 | 14     |
| 17 | MARIA FLORENTINA BUITRON SAMBONI | 21778550 | CARRERA 33B #42B-26     | 2007 | 14     |

Fuente: Elaboración Propia

### **5.3 ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS**

A partir de la información obtenida se hizo un análisis de los requerimientos necesarios para el desarrollo del proyecto y en común acuerdo con la SVS se decidió proporcionar por medio del aplicativo SIG información de los proyectos pertenecientes a la Subsecretaría de Renovación Urbana y Proyectos Especiales (SRUPE), a través de dos módulos, los cuales son:

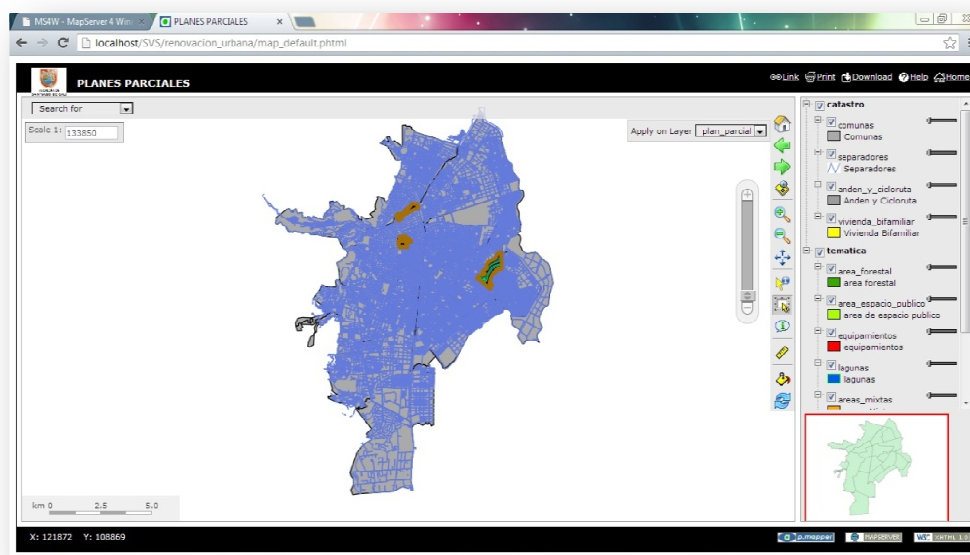
- MODULO DE PLANES PARCIALES
- MODULO DE POBLACIÓN EN SITUACIÓN DE DESPLAZAMIENTO

#### **5.3.1 Modulo de planes parciales**

- Objetivo General: Proporcionar información de los planes parciales ya adoptados por el municipio, como lo son El Calvario, Sucre, San Pascual, laguna del Pondaje y Charco Azul, El hoyo y el Piloto.
- Alcance del modulo: el modulo responde a dos tipo de consultas, una de ellas conduce a la visualización de los mapas de los planes parciales georreferenciados dando a conocer su ubicación en la ciudad y la otra conduce a detalles textuales de interés cuando se hace clic en algún punto del área de estudio o específicamente de algún plan parcial.
- Requerimientos de la información  
Información Espacial: La información debe ser representada espacialmente dando a conocer principalmente su ubicación en la ciudad, su entorno y todos los elementos espaciales que la conforman, toda debe estar bajo un mismo sistema de referencia espacial.  
Información Alfanumérica: Son los datos y cifras de interés, relacionados con cada uno de los elementos espaciales.
- Requerimientos de la respuesta esperada  
El sistema entrega una respuesta espacial, la cual muestra cada uno de los elementos georreferenciados que conforman el mapa, como la zona urbana, comunas, manzanas y elementos de los planes parciales con sus

respectivas características como escala, topología o color según sea el caso como se muestra en la **Figura 11**; adicionalmente entrega una respuesta por medio de tablas donde se pueden apreciar los datos y cifras que complementan la repuesta.

Figura 11. Modulo de Planes Parciales



Fuente: Elaboración propia

### 5.3.2 Modulo de población en situación de desplazamiento

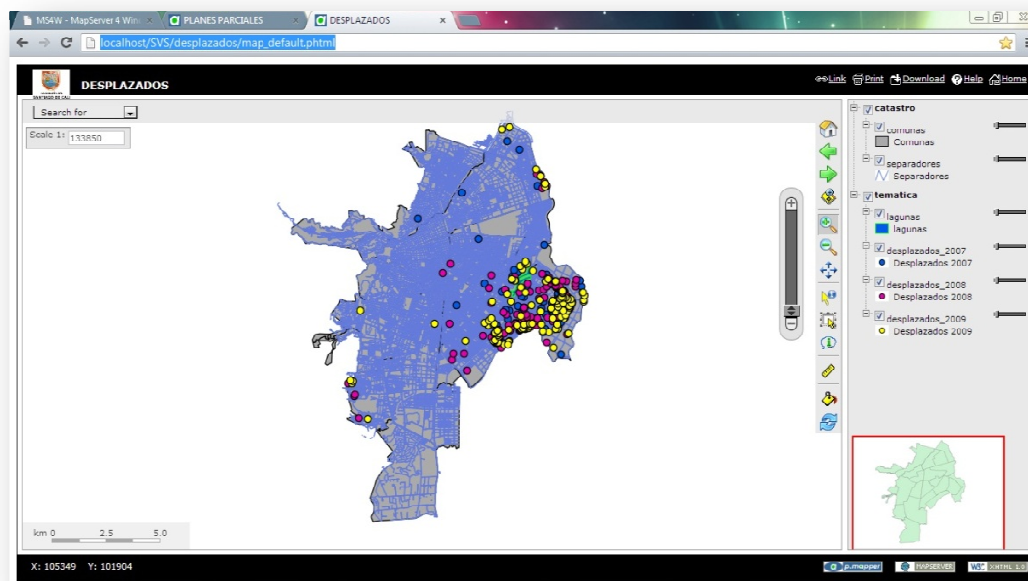
Después de acoger la propuesta de espacializar la población en situación de desplazamiento a la cual se le había otorgado subsidio para vivienda, se espacializaron los años 2007, 2008 y 2009, y su procedimiento de espacialización se encuentra en el anexo C (**ver anexo C: informe de pasantía**).

- Objetivo General: Proporcionar información espacial y alfanumérica de los desplazados para cada comuna del área de estudio.
- Alcance del modulo: El modulo responde a dos tipos de consultas, por medio de una de ellas se logra visualizar en el área de estudio todos los casos de desplazados que lograron obtener una casa por medio del subsidio de SVS, y adicionalmente también responde con información

alfanumérica a un clic sobre cualquier de los puntos que representan a estos desplazados.

- **Requerimientos de la información**  
Información Espacial: Teniendo en cuenta que se pretendía observar una ubicación en el territorio se utilizó información espacial para cada uno de los desplazados, la cual debía estar georreferenciada bajo un mismo sistema de referencia junto a su entorno y demás elementos espaciales.  
Información Alfanumérica: Es toda la información textual almacenada en tablas, relacionada con cada uno de los desplazados.
- **Requerimientos de la respuesta esperada**  
El sistema entrega una respuesta espacial, en la cual muestra cada uno de los elementos georreferenciados que conforman el mapa, como zona urbana, comunas, manzanas, desplazados, cada uno con sus respectivas características como escala, topología o color según sea el caso como se puede apreciar en la Figura 12; adicionalmente entrega una respuesta por medio de tablas donde se puede apreciar la información de cada uno de los desplazados que complementa la respuesta.

Figura 12. Modulo de desplazados



Fuente: Elaboración propia



Para brindar seguridad al sistema y a la información, se decidió manejar tres tipos de usuarios:

Usuario 1: El primero es el administrador, quien tiene la facultad de realizar cualquier tipo de cambio en la base de datos, actualizar el sistema y registrar o asignar claves a los usuarios que lo soliciten.

Usuario 2: El segundo es el usuario registrado, el cual puede ingresar a la parte del sistema que requiera de alguna clave, por la importancia de la información.

Usuario 3: Es el usuario normal, quien tan solo puede ingresar y realizar las consultas que el sistema le permita.

## 6. DISEÑO DEL SISTEMA

### 6.1 MODELO CONCEPTUAL

Este aplicativo está basado en la intervención directa del usuario, tiene la opción de escoger en que modulo se enfocará la consulta, seleccionando si ingresa al modulo de **Planes Parciales** o al de **Población en situación de desplazamiento**.

**6.1.1 Modulo de Planes Parciales.** En este modulo el usuario tiene la opción de escoger cualquiera de los planes parciales, por medio de las herramientas de zoom o seleccionándolo en el campo de consulta; cuando haya seleccionado cualquiera de estos, podrá consultar la información del respectivo proyecto por medio de un clic en alguna de las coberturas, obteniendo de inmediato la respuesta del sistema a través de una tabla con sus atributos.

#### 6.1.1.1 Elementos del Sistema

**Usuarios:** Son las personas involucradas con el aplicativo, específicamente con el modulo de planes parciales, los cuales se han definido con administrador, usuario registrado y usuario normal.

**Área de Planificación:** Es la Cobertura espacial que hace las veces de perímetro limítrofe de la obra o proyecto.

**Vivienda:** Es la cobertura espacial que me brindara información acerca de la propuesta en el tema de vivienda, su ubicación, cantidades y costos dentro del proyecto de renovación urbana.

**Zonas de Espacio Público:** Es la cobertura espacial que me brindara información acerca del espacio público, su distribución en toda el área de planificación, cantidad de área destinada para estas zonas dentro del proyecto.

**Comercio:** Es la cobertura espacial que me brindara información acerca del área comercial, su ubicación y cantidades

**Zonas Verdes:** Es la cobertura espacial que me brindara información de los parques y demás zonas verdes que habrán en el proyecto

**6.1.2 Modulo de población en situación de desplazamiento.** En este modulo el usuario tiene la posibilidad de consultar por medio de los puntos en los mapas o ingresando el número de cedula de alguno de los desplazados, por cualquiera de los métodos el sistema devolverá la información de este beneficiario del subsidio de vivienda, respondiendo a la consulta por medio de una tabla.

#### 6.1.2.1 Elementos del Sistema.

**Usuario:** Son las personas involucradas con el aplicativo, específicamente con el modulo de desplazados, los cuales se han definido con administrador, usuario registrado y usuario normal. Es la persona interesada en obtener información espacial o alfanumérica del orden general o algún caso particular de la población en situación de desplazamiento.

- **Desplazados:** Es la Cobertura espacial que brinda información de la población en situación de desplazamiento para el año 2007, 2008 y 2009.

Al Identificar y conceptualizar cada uno de los elementos del sistema, los cuales modelan la realidad de este problema, se elaboro un diagrama del modelo conceptual, en el cual se observan las características de cada uno de los elementos.

(Anexo A) Diagrama del Modelo Conceptual

## 6.2 MODELO LÓGICO

Cuando el usuario requiera de una consulta en el sistema y éste en conjunto con sus elementos esté listo, se puede decir que está listo para iniciar una transacción en la aplicación.

El usuario se encontrara una interfaz grafica, luego decidirá en cuál de los dos módulos enfocara su consulta, si en el de **Planes Parciales** o **Desplazados**, a continuación en cualquiera de los módulos encontrara las herramientas necesarias para consultar la información espacial o alfanumérica.

(Anexo B) Modelo lógico Entidad/Relación:

## 6.3 MODELO FÍSICO

Teniendo en cuenta los modelos planteados anteriormente, se hizo un análisis para la escogencia del software y hardware que más se ajustara a esta solución, donde se concluyo lo siguiente:

### 6.3.1 Características de la Información

6.3.1.1 **Almacenamiento de la Información:** La Información que se genera y almacena en este proyecto es de tipo espacial con una infraestructura de datos vectorial, y adicionalmente información alfanumérica que se almacena en el sistema de bases de datos.

6.3.1.2 **Formato de la Información:** La información inicial estaba en formato CAD, la cual se proceso para posteriormente exportarla a formato SQL, y después ingresarla al sistema de bases de datos

6.3.1.3 **Requerimientos para la Implementación:** Para el correcto funcionamiento de la aplicación se debieron cumplir algunos requerimientos desde la instalación, uso de software y hardware, teniendo en cuenta aspectos como:

- El software debía ser de uso gratuito y publicado bajo licencia GNU/GPL.
- Los programas utilizados en el SIG debían tener un alto nivel de acoplamiento entre ellos mismos.
- El software debía soportar las operaciones y funciones suministradas en los requerimientos para análisis y manipulación de datos geográficos.
- El equipo debía soportar un esquema Cliente-Servidor.
- El hardware debía manejar mínimo los requerimientos básicos de los programas utilizados para el desarrollo e implementación del SIG.

### 6.3.2 Evaluación y selección del software

- **Servidor de Bases de Datos:** POSTGRESQL Licencia BSD (Pública, uso de Código); PostgreSQL es un servidor de bases de datos objeto relacional libre, liberado bajo la licencia BSD.  
Es un manejador de bases de datos libre, sus principales características son la compatibilidad con datos geográficos, su capacidad de almacenamiento, su compatibilidad con otros servidores como mapserver, apache y el uso del lenguaje universal SQL.
- **Postgis:** Es el módulo que ofrece soporte de objetos geográficos al servidor de bases de datos PostgreSQL.  
Su principal característica se centra en el manejo de datos geográficos, almacenando la geometría de los datos en una tabla y la referencia en otra, de esta manera cuando se llama un objeto, se relaciona con la geometría y con su sistema de referencia.
- **Sistema Operativo:** Se utilizó el sistema operativo *Windows 7 Ultimate*, aunque su desventaja principal sea su licencia comercial, se decidió utilizarla ya que en la oficina de la SVS se tienen estas licencias para operar cualquier tipo de trabajo en los equipos de cómputo, tiene gran compatibilidad con los otros programas seleccionados, la plataforma de los sistemas operativos Windows es la más usada a nivel mundial y cada vez son más los equipos de cómputo nuevos que traen una licencia de estas.
- **Herramienta SIG:** Se utilizó Quantum Gis 1.7.0, software libre del que se aprovechó su máximo potencial en la edición y análisis de información geográfica, enlace de la información espacial con la alfanumérica, y en el caso especial de importación de información en formato Shape a postgis con este software Quantum Gis por medio de la conexión al servidor de bases de datos Postgres.
- **Visualización Dinámica (Mapserver V.2.3.1):** Como servidor de mapas se decidió trabajar con Mapserver, entorno de desarrollo en código abierto (Open Source Initiative) para construir aplicaciones web espaciales construidas sobre otros sistemas de código abierto o freeware y que corren tanto bajo plataformas UNIX/Linux como también sobre plataforma Windows 95 o superior. Si bien Mapserver puede trabajar directamente con

archivos en formato shape, se obtiene una performance significativamente superior cuando se utiliza en combinación con PostGIS/PostgreSQL.

- **Servidor Http (Apache 2.2.10) :** Este es un servidor gratuito compatible con todas las herramientas descritas en este ítem, el cual permite hacer pruebas de funcionamiento locales simulando un servidor web e utilizando las funcionalidades de Php en conjunto con otros servidores y programas tales como PostgreSQL, MySQL, Mapserver, Mailserver, Pmapper entre otros.
- **Aplicación Web:** Como aplicación se manejo Pmapper, la cual es de Mapserver basada en Mapscript, ofrece una aplicación prediseñada con herramientas en Javascript y funciones XML, plantillas Css y es toda una plataforma completamente modificable con una estructura bien diseñada.
- **Interface Grafica:** Para la página WEB, se utilizaron los lenguajes HTML y PHP; una página web es una fuente de información adaptada para la World Wide Web (WWW) y accesible mediante cualquier navegador de Internet.
- **Html:** es el lenguaje universal para la construcción de páginas web, su nuevo formato Xhtml es un complemento funcional multiplataforma que lo hace totalmente dinámico. Es necesario el uso de este lenguaje para la estructura de la pagina (encabezado, cuerpo), el manejo de tablas, divisiones, referencias, colores, formularios, etc.
- **PhpMapScript:** Es un modulo de comunicación entre Php y MapScript de Mapserver el cual permite al primero utilizar las funcionalidades del segundo en un entorno web.
- **Navegador de Internet (Google Chrome V.21.0.1.1180.89):** Google Chrome es un navegador web desarrollado por Google y compilado con base en componentes de código abierto como el motor de renderizado WebKit y su estructura de desarrollo de aplicaciones (framework), disponible gratuitamente bajo condiciones de servicio específicas.
- **Paquete MS4W:** El paquete para Ms Windows de UMN Mapserver MS4W, ofrece una instalación rápida y sencilla de Mapserver + Apache + PHP, y entre sus principales características tiene
  - Se ejecuta bajo plataformas como Linux/Apache y Windows.
  - Soporta formatos como: ESRI Shapefile, postgis, GML y otros.
  - Soporta formatos raster como: jpg, png, giff, tiff/geotiff y otros.

### 6.3.3 Esquema de Instalación del Software

- Se instalo el Sistema Operativo Windows 7 ultimate y posteriormente el Google Chrome, el cual es de libre instalación.
- Instalación del software pgAdmin III para la respectiva administración del Servidor de Bases de Datos PostgreSQL.
- Instalación del modulo espacial PostGis.
- Instalación del Paquete MS4W que incluye: Servidor http Apache, lenguaje PHP y mapserver.
- Descarga y manejo de plantilla Pmapper para acondicionar la aplicación Web

**6.3.4 Requisitos del Hardware:** Para la respectiva implementación del presente aplicativo la interacción de los usuarios y su administrador, fue necesario una configuración mínima para el PC. La cual consiste en:

- Procesador mayor a 1.8 GHz.
- Memoria RAM mayor a 512 MB.
- Disco Duro mayor a 40 GB.
- Conectividad Internet con un ancho de banda mayor a 512 kbps.
- Unidad CD.

## 6.4 MODELO CARTOGRÁFICO

En la elaboración de este modelo nos concentramos en los elementos de la interfaz gráfica y sus características cartográficas, ya que es donde interactúa directamente el usuario y debe ser lo más sencillo y liviano posible para que cualquier persona pueda acceder, consultar y terminar con una respuesta satisfactoria.

**6.4.1 Escala:** La escala grafica está representada en kilómetros, el sistema de escalamiento es de tipo dinámico, arrojando información cada vez que se acerca o se aleja. MapServer proporciona este tipo de herramienta y para el escalamiento inicial y presentación de la información se tuvo en cuenta:

- Percepción del observador.
- Claridad y legibilidad del mapa.

- Contraste visual y el balance.
- Patrones y colores.

**6.4.2 Capas (Layers):** En el presente aplicativo se encuentra información de tipo punto, la cual está ubicada en un lugar de la ciudad, espacializada a partir de la nomenclatura del predio y representa la ubicación de cada una de las familias que en situación de desplazamiento lograron obtener un subsidio de vivienda.

También se tiene información de tipo lineal la cual corresponde a las áreas de planificación de cada uno de los planes parciales y la capa de manzanas de la ciudad.

Los polígonos que encontraremos representan las demás capas de los planes parciales, la de zona urbana, comunas y cada una de estas es representada con diferentes colores, siendo estos los más acordes a su tema y características físicas.

**6.4.3 Leyenda:** Su función es de presentar la información cartográfica de una forma legible y entendible, MapServer presenta como otra de sus herramientas este tipo de función para el manejo de la salida grafica.

**6.4.4 Sistemas de Referencia:** Este aplicativo está amarrado al sistema de referencia Datum Bogotá.

**6.4.5 Sistema de Coordenadas:** La información Cartográfica está referida al sistema de coordenadas cartesianas locales "Origen San Antonio".

Norte: 110.000 m.      Este: 110.000 m.

**6.4.6 Tablas:** Las consultas son respondidas con información espacial y alfanumérica, esta última información se muestra por medio de tablas con la información esencial necesaria para que el usuario obtenga una respuesta satisfactoria.



## 7. IMPLEMENTACIÓN

En la implementación del proyecto se tuvo en cuenta que para el correcto funcionamiento del aplicativo, debía cumplirse a cabalidad los requerimientos mínimos del hardware, la instalación del software ya especificado y la ubicación exacta de las carpetas con los archivos y la información del proyecto.

La manera de llevar a cabo esta implementación, se resume en la instalación del software y la adecuación de las carpetas del aplicativo en el respectivo directorio. Para que esta implementación diera resultado y el aplicativo empezara a cumplir sus funciones, el usuario debía acceder a la interfaz grafica y realizar cualquier consulta sujeta a los alcances del aplicativo.

Para realizar todo lo anterior se debían llevar a cabo los siguientes procedimientos:

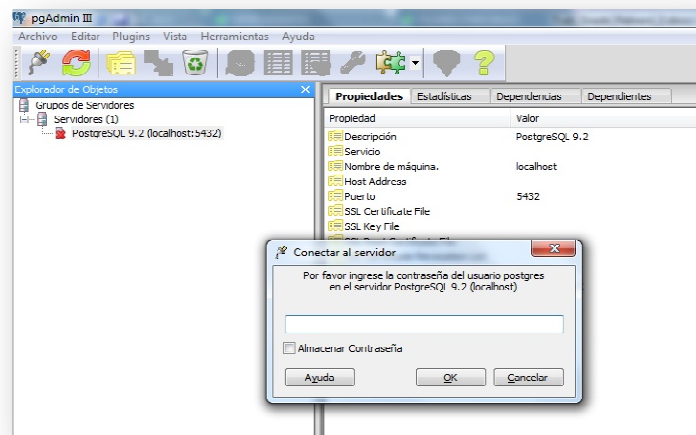
Como primera medida tener los paquetes de software para instalar, más precisamente el motor de bases de datos PostgreSQL con la extensión espacial de Postgis y el paquete MS4W.

PostgreSQL: Este software administra las bases de datos relacionales, tiene una extensión espacial llamada Postgis y es el repositorio donde estará toda la información geográfica y alfanumérica de este aplicativo.

Para este proyecto se trabajo con la versión 9.2, es el software responsable de devolver la respuesta ajustada a las condiciones que haya determinado el usuario en su respectiva consulta, al estar enlazada con el servidor de mapas, este dibuja y muestra el resultado por medio del navegador.

Es muy importante que al realizar la instalación se recuerde el nombre de usuario y contraseña que se ha asignado en la configuración del software, ya que esta información es condición importante para ingresar directamente por el software pgAdmin III al servidor PostgreSQL o para que los archivos del Mapserver y PHP puedan tener conexión con este mismo servidor. En la **Figura 13** se muestra la entrada al servidor PostgreSQL mediante el software pgAdmin III.

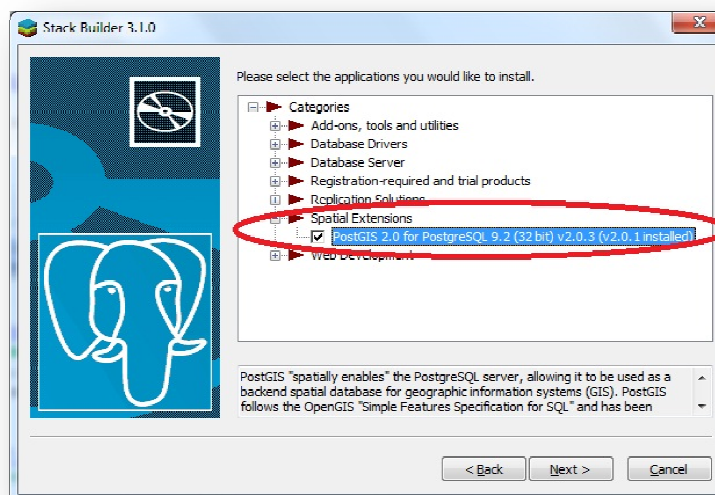
Figura 13. Acceso al Servidor de Bases de Datos mediante el software pgAdmin III



Fuente: Elaboración Propia

Después se instaló la aplicación Postgis versión 2.0, a través del módulo STACK BUILDER 3.1.0 que se encuentra por el menú inicio en la lista desplegable de PostgreSQL 9.2. y su descarga se inicia como se muestra en la **Figura14**. Esta extensión en Postgis agrega la funcionalidad espacial al servidor de bases de datos PostgreSQL.

Figura 14. Descarga para instalación de la extensión Postgis a través de STACK BUILDER 3.1.0

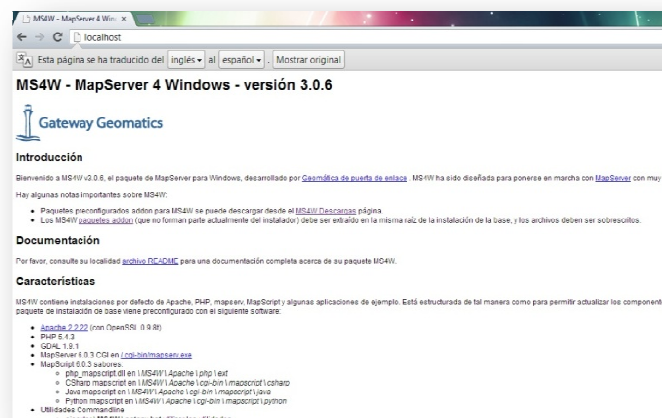


Fuente: Elaboración Propia

MS4W: Este paquete actualmente maneja la versión 3.0.6, contiene por defecto mapserver versión 6.0.3, el servidor http Apache 2.2.22 (servidor web), lenguaje PHP versión 5.4.3 y en su conjunta conexión con la base de datos geoespacial es lo que le da vida al aplicativo a partir de sus archivos .map y .php.

Finalmente para darnos cuenta que la instalación fue exitosa, ingresamos desde cualquier navegador a la dirección http: //localhost, debiendo mostrar el resultado que se puede apreciar en la **Figura 15**:

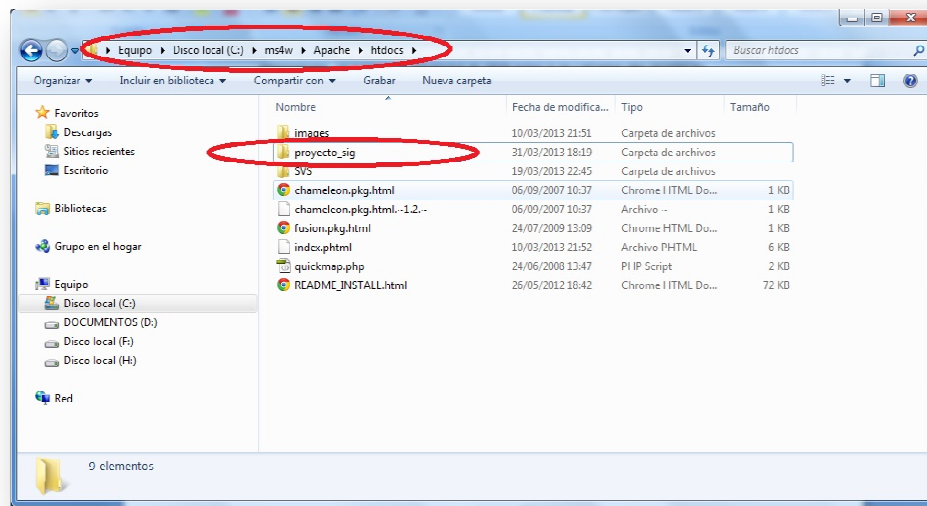
Figura 15. Pantalla de bienvenida – instalación satisfactoria de MS4W en localhost



Fuente: Elaboración Propia

Luego de tener la instalación y conexión exitosa del motor de bases de datos PostgreSQL y el paquete MS4W, el navegador también podía tener acceso al proyecto y de esta manera conectarse al aplicativo por medio del localhost y la dirección del directorio del proyecto, carpeta que se puede apreciar en la **Figura 16**.

Figura 16. Directorio y carpeta del proyecto



Fuente: Elaboración Propia

Concluyendo de esta manera la implementación y respectivas conexiones, para que el aplicativo pudiera ser abordarlo en cualquier momento desde cualquier navegador e ingresando a la página de inicio que se muestra en la **Figura 17**.

Figura 17. Página de Inicio del Aplicativo



Fuente: Elaboración Propia

## 8. RESULTADOS OBTENIDOS

El presente aplicativo SIG de la Secretaría de Vivienda Social permite la visualización y consulta de información de los planes parciales y proyectos especiales como lo son la población en situación de desplazamiento, es un instrumento y herramienta de consulta de parte de los usuarios de estos proyectos, y que se proyecta a dejar una referencia para respectivas actualizaciones de los proyectos que se trabajen, pertenecientes a estas mismas temáticas.

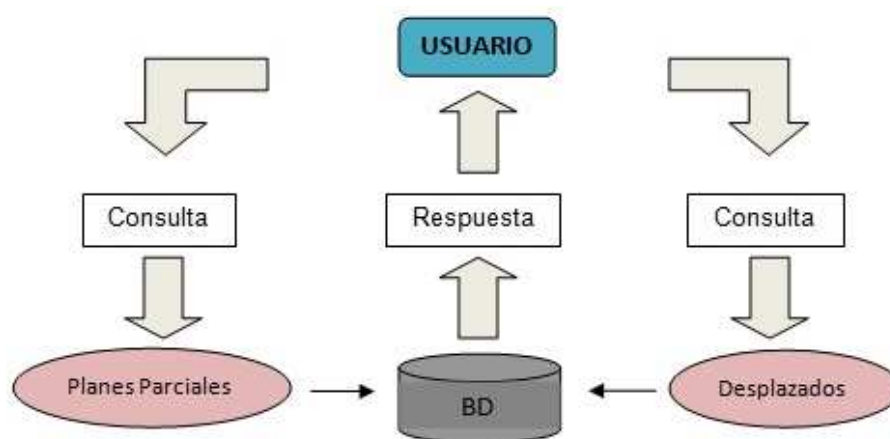
Es un proyecto elaborado bajo software libre y fácil manejo que no requiere de procedimientos complejos para el ingreso de la información de posteriores proyectos y que se presta para continuar con la integración de la información cartográfica y alfanumérica bajo una misma plataforma, que posee procedimientos sistemáticos que son de fácil manejo para cualquier usuario.

El aplicativo muestra varias páginas que se relacionan de la siguiente manera:

El Index o inicio, es la entrada al aplicativo, nos permite con una imagen reconocer el concepto y la diferencia que hace la Renovación Urbana en un territorio, el título u objetivo general del trabajo y algunos conceptos básicos de planes parciales, renovación urbana y población en situación de desplazamiento.

Este portal de la aplicación nos brindara los mecanismos para ingresar al menú y posteriormente a cualquiera de los dos módulos cartográficos que componen el aplicativo, como se representa en el diagrama de la **Figura18**:

Figura 18. Esquema de consulta en el sistema



Fuente: Elaboración Propia

## 8.1 MODULO DE PLANES PARCIALES

Luego de que el usuario se haya decidido por el menú de *Planes Parciales*, encontrara una página con información relacionada con el tema, imágenes con las áreas de planificación de cada uno de los planes parciales y un link de entrada al geovisor, tal como se muestra en la **Figura19**.

Figura 19. Pagina de Planes parciales



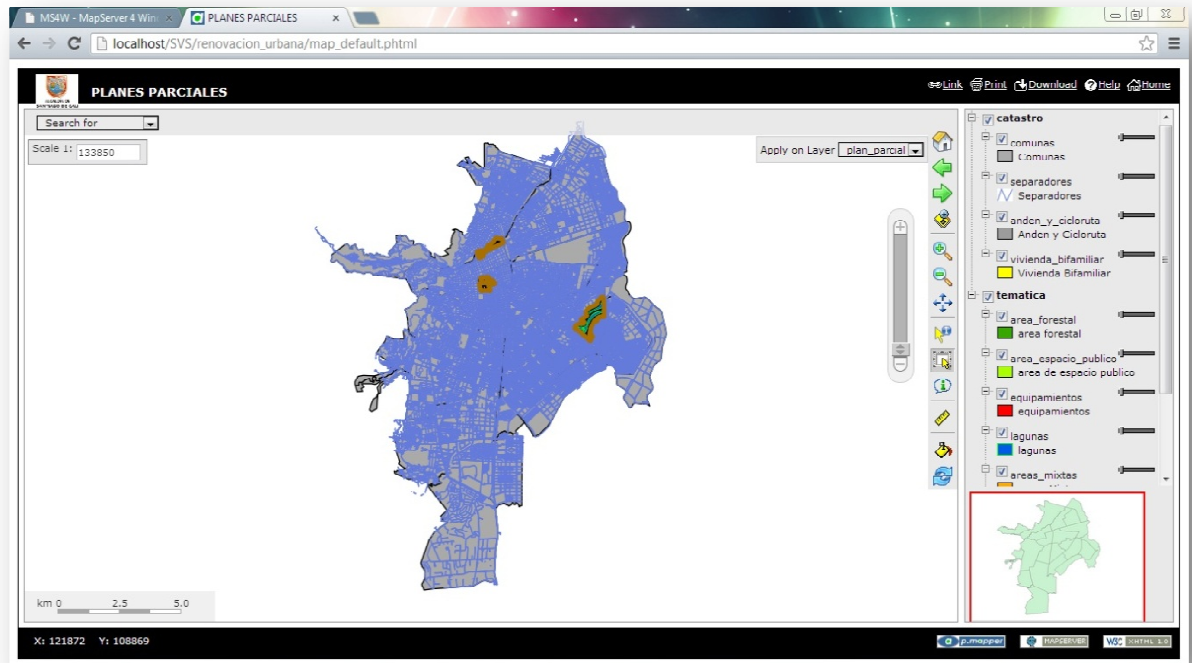
Fuente: Elaboración Propia

En esta página encontrara un link llamado **"IR AL MAPA"** en la parte inferior el cual lo llevara de inmediato al geovisor, tal cual como se muestra en la **Figura 20**, este modulo le ofrece al usuario información geográfica y alfanumérica de cada plan parcial, de índole físico, social y económico en cuanto a la formulación de cada proyecto se refiere, donde podrá apreciar el plano de la ciudad de Cali y en su mayor extensión se apreciaran todos los planes parciales en sus respectivas ubicaciones dentro del perímetro de la ciudad.



En el momento de tomarse la decisión por alguno de los planes parciales se podrá llegar a este por medio de las herramientas de zoom o accediendo a dicho plan parcial por medio del campo de búsqueda, digitando el nombre del plan parcial o el número de la comuna.

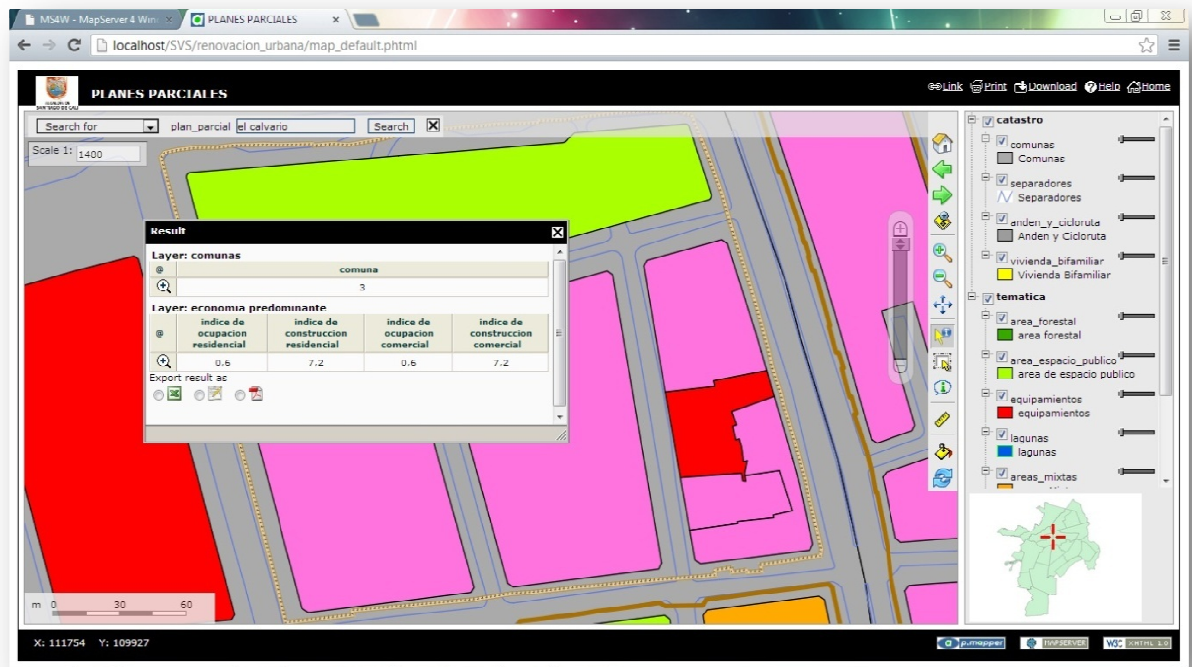
Figura 20. Módulo de Planes Parciales



Fuente: Elaboración Propia

En el momento en que el usuario tenga en la pantalla el plan parcial seleccionado podrá consultar información de cualquiera de las coberturas de éste por medio de las herramientas de identificación de elementos, de esta forma con un clic o selección con el cursor aparece una tabla con toda la información, viendo de esta forma una imagen como muestra la **Figura 21**.

Figura 21. Consulta en Plan Parcial El Calvario



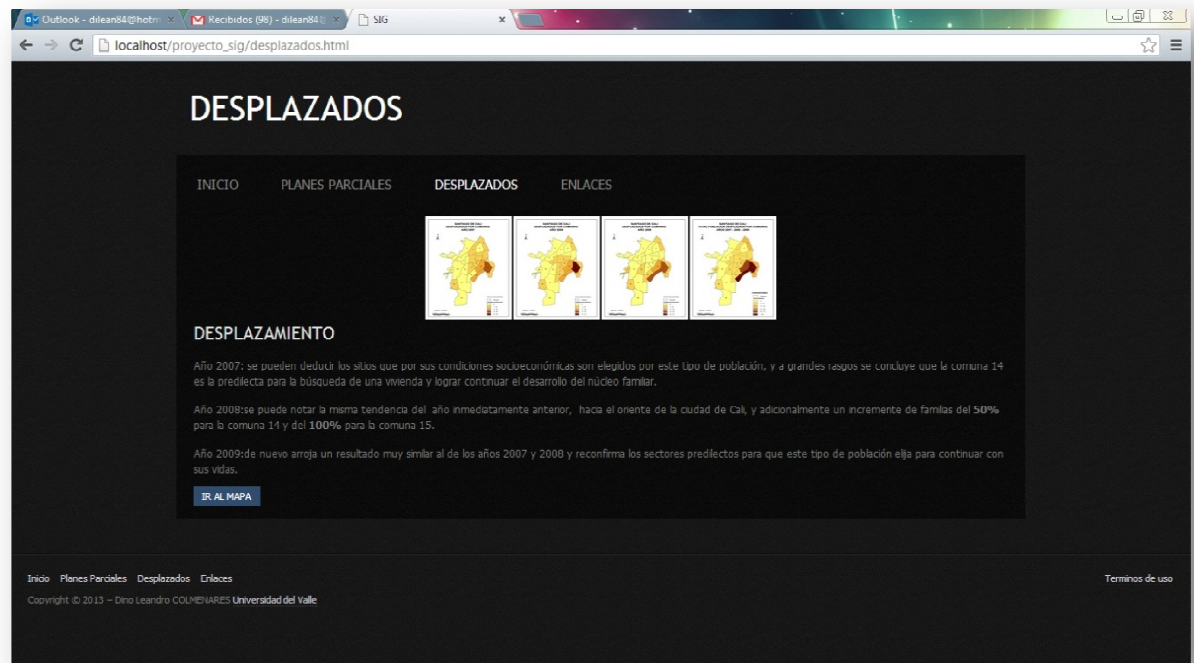
Fuente: Elaboración Propia

## 8.2 MODULO DE DESPLAZADOS

Si el usuario del aplicativo ha seleccionado el menú *de Desplazados* se encontrara una página con información relacionada con el tema, imágenes de los mapas elaborados para los años 2007, 2008 y 2009 sobre ésta temática, y un link para acceder al geovisor, tal como se muestra en la **Figura 22**.



Figura 22. Pagina de Desplazados

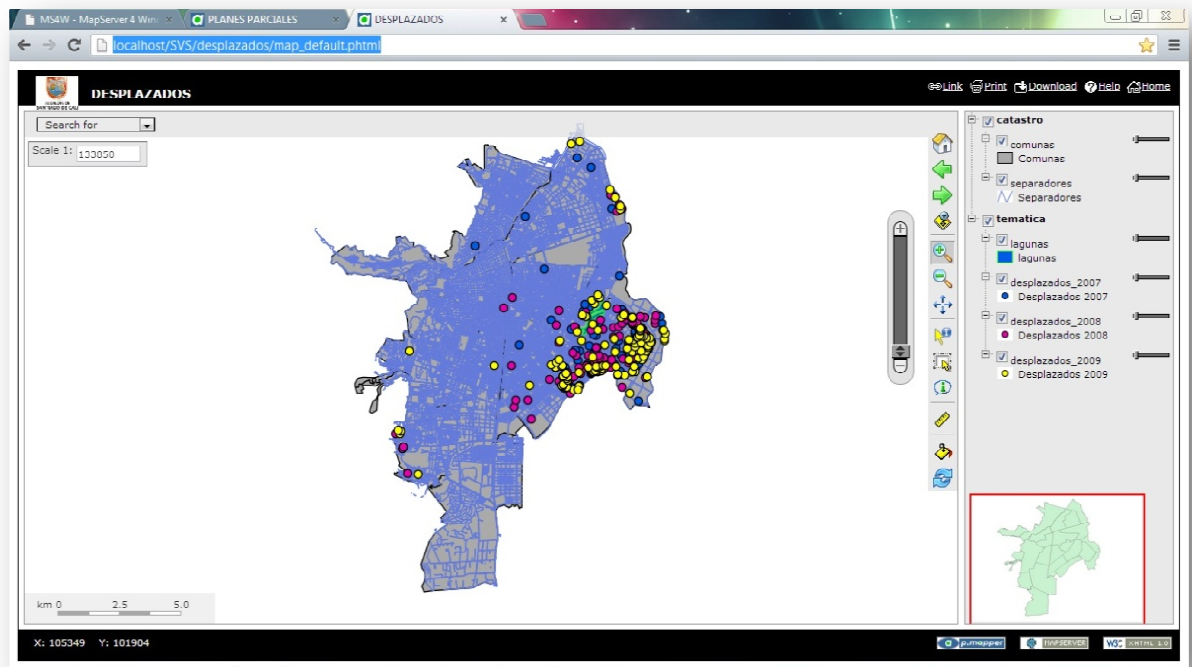


Fuente: Elaboración Propia

En esta página se encontrara un link llamado **"IR AL MAPA"**, el cual lo llevara de inmediato al geovisor, como se muestra en la **Figura 23**. Éste modulo le brindara al usuario información geográfica y alfanumérica de cada familia desplazada.

En el modulo se apreciara el plano de la ciudad en su máxima extensión y la ubicación de cada una de las familias desplazadas distribuidas por las comunas de la ciudad, adicionalmente el modulo tendrá acceso a la información a partir de varias alternativas de consulta.

Figura 23. Módulo de Desplazados

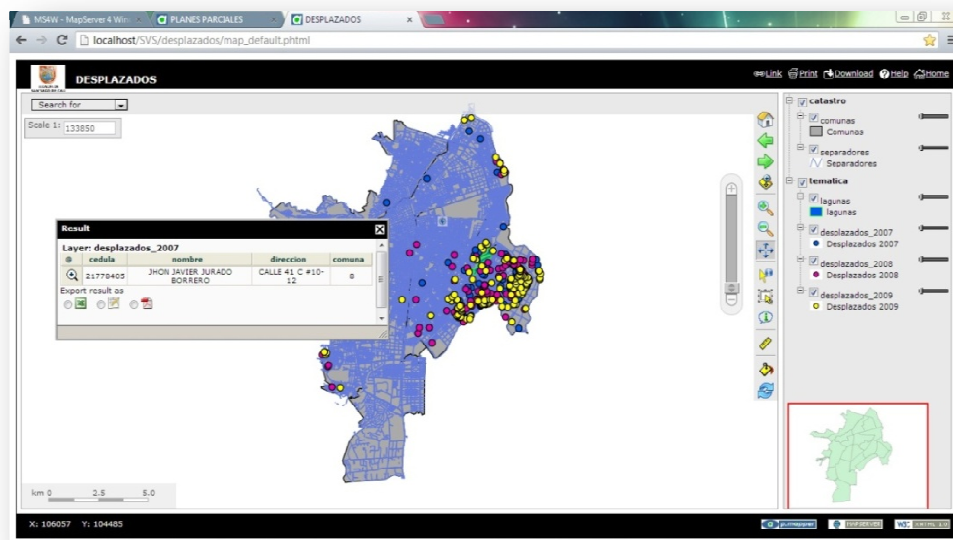


Fuente: Elaboración Propia

Al hacer clic en cualquiera de los puntos con las herramientas de identificación y selección, aparece una tabla en el geovisor con información relacionada a este punto específicamente, donde también tendrá la opción de hacerle un zoom y poderlo apreciar en más detalle con respecto a la comuna, de esta forma se puede apreciar una imagen como muestra la **Figura 24**.

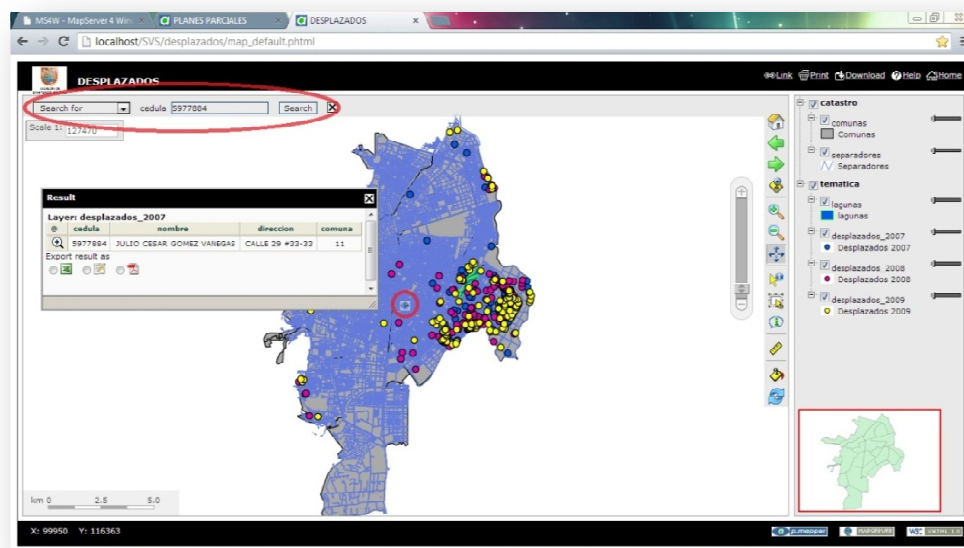
Otra alternativa es por medio del campo de consulta, el cual permite realizar una consulta puntual con el número de cedula del desplazado, obteniendo una respuesta similar a la anterior con la misma tabla y de nuevo la opción para hacer zoom a dicho punto y poder apreciarlo en más detalle, o una búsqueda mas general ingresando el año o la comuna, todo esto como muestra la **Figura 25**.

Figura 24. Consulta en el Módulo de Desplazados



Fuente: Elaboración Propia

Figura 25. Consulta por medio de Cedula en el Módulo de Desplazados



Fuente: Elaboración Propia

## 9. CONCLUSIONES

Luego de haber desarrollado el proyecto, se puede concluir lo siguiente:

- Deben existir procedimientos de organización, manejo y almacenamiento de cartografía y bases de datos, que eviten perdidas de información valiosa, en este tipo de entidades públicas.
- La información concerniente a planes parciales cambia constantemente en la fase de formulación, esto conlleva a que no hallan productos definitivos y que la cartografía y planos sea susceptible a múltiples cambios en determinado tiempo.
- El software libre es una herramienta de gran fortaleza a la hora de proponer proyectos SIG, ya que reduce costos y permite desarrollar aplicaciones en cualquier momento, sin problemas en la compra de licencia.
- EL software Quantum Gis, es una herramienta Gis poderosa para el procesamiento de información espacial, y su comunicación con el motor de bases de datos postgresQL permite exportar información en muy pocos pasos.
- Las plantillas de Pmapper permiten ajustar aplicaciones web en entornos sencillos y herramientas de fácil manejo y consulta para cualquier usuario.
- A pesar de que se tuvieron pocos planes parciales para un área de estudio como lo es toda la ciudad de Cali, se encontraron buenos resultados en cuanto a mecanismo de consulta por medio de usuarios en la misma Secretaria de Vivienda Social.
- Es una aplicación que muestra mecanismos de consulta aplicables a las necesidades de la secretaría, y que está abierta para seguir incorporando otros planes parciales que se ejecuten en los próximos años.

- El modulo de desplazados es una herramienta que crea otras expectativas desde el punto de vista espacial hacia los funcionarios de la entidad.
- La infraestructura de datos espaciales de Santiago de Cali fue una herramienta espacial útil para este proyecto, y todos sus servicios e información pueden ser la base en el desarrollo de muchos proyectos espaciales para la ciudad.
- La aplicación de los SIG en estos proyectos facilita la intervención directa de cualquier usuario con estos, su manipulación con el territorio y una percepción distinta de los problemas y sus posibles soluciones.
- Por medio de las herramientas que nos brindan los SIG en la actualidad con aplicaciones de libre y fácil acceso, se pueden obtener productos de gran interés y de excelente conveniencia para el desarrollo continuo de una sociedad.

## **10. RECOMENDACIONES**

- Se recomienda continuar con el proyecto, proyectar una actualización donde se genere una nueva recopilación e integración de la información cartográfica actual.
- Propender que la plataforma sea involucrada en futuros proyectos, hasta el punto que se pueda volver reglamentaria la organización, integración y finalmente la publicación en plataformas como el aplicativo trabajado en este proyecto.
- Mitigar problemáticas para el manejo de la información y uso adecuado que evite pérdida de esta misma, y continuar en la búsqueda de procedimientos para su respectiva publicación, integración en plataformas y acceso por parte de usuarios internos, externos a cada dependencia, por lo menos en el caso de los planes parciales.
- Continuar en la elaboración de la cartografía en el tema de desplazados, ya que su producto puede ser de gran herramienta para proyectos que se desarrollan enfocados a esta población, ya sea para utilización en esta oficina u otra de la misma secretaría.

## BIBLIOGRAFIA

BOURROUGH, P. A. "Principles of Geographical Information System for Land Resources Assesment" 1986, OXFORD SCIENCE PUBLICATIONS (UK) 1ª edición.

BOUILLÉ, F. (1978) Structuring cartographic data and spatial processing with the hypergraph based data structure. Proceeding, First International Symposium on Topological Data Structures for Geographic Information System, Harvard University, Cambridge, MA.

Caballero, R., Brambilla, L., Civico, S., Núñez, G., 2007, SPIGVE Sistema de Publicación de Información Geográfica Mediante Gráficos Vectoriales Basadas en Arquitecturas Cliente Servidor, en IX Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación: Trelew, Chubut, Argentina, UNPSJB Facultad de Ingeniería-Red UNCI, 519-524.

Calean, Miles, Economista; Citado por Perez Baltra, G. Renovación Urbana en áreas periféricas del Gran Santiago:el caso de Pudahuel. Santiago:Pontificia universidad católica, 1987.

Campos, M., Toscana, A., Monroy, JF., Reyes, H., 2010, Visualizador Web de información cartográfica de amenazas naturales: Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana Volumen 63, núm. 1, 2010, p. 71-82.

Carmona, A., & Monsalve, J. (2008). Sistemas de Información Geográficos. [www.monografias.com](http://www.monografias.com).

EMPRESA MUNICIPAL DE RENOVACIÓN URBANA (EMRU), Resumen ejecutivo Proyecto Ciudad Paraiso, Marzo (2012).

Fernández, Antonio-José. "La rehabilitación integrada de los centros históricos: el reto urbanístico de finales de los años ochenta". Universidad de Extremadura. p. 10.

Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Rosario, Argentina.  
Componentes de un Sistema de Información Geográfica- tomado de internet:<  
<http://www.fcagr.unr.edu.ar/mdt/GTS/Zonaedu/GIS3htm.htm>.

Grupo de Investigación en Geomática Aplicada, G. (2007). Sistema de información Geográfico interactivo de Consulta "Cali en sus manos". Santiago de Cali: Universidad del Valle.

Longley, P. A., M.F. Goodchild, D.J. Maguire y D.W.Rhind. "Geographic Information Systems and Science", 2001, JOHN WILEY and SONS.  
Panerai, Philippe: "L'unité résidentielle: raisons et antécédents", en Oddos, Émilie y Geoffroy, Géraldine: La résidentialisation en questions, 2007, p. 37. Citado en: Revista Proyecto, Progreso, Arquitectura. N.2 Superposiciones al Territorio. Universidadde Sevilla. 2010. p. 58.

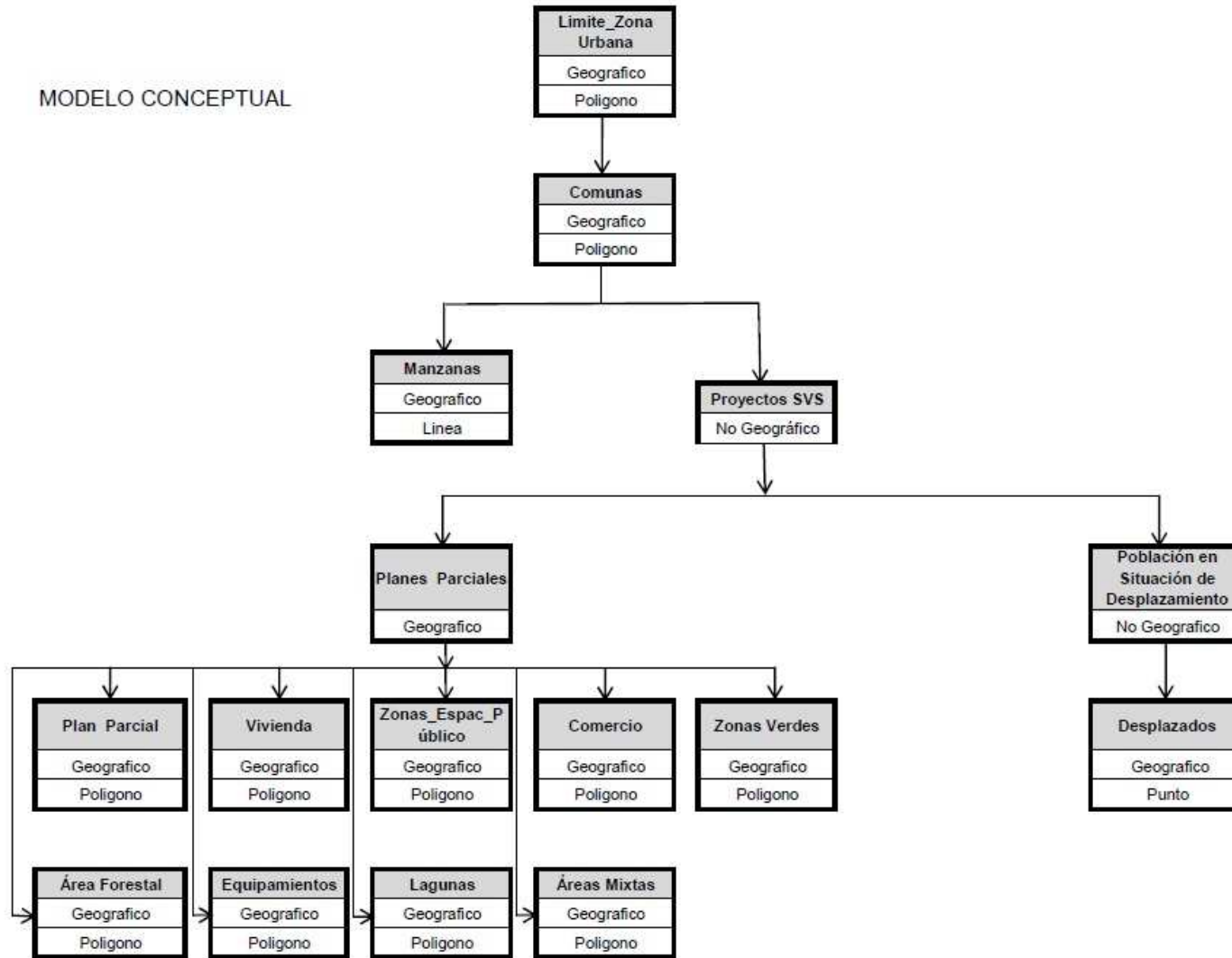


# ANEXOS

LOS **ANEXOS K Y L** SON MAPAS IMPRESOS DE TAMAÑO PLIEGO  
Y EN EL **ANEXO M** SE ENCUENTRA LA CARPETA DEL PROYECTO  
CON EL MANUAL DE USUARIO E  
INSTRUCTIVO DE INSTALACIÓN

## ANEXO A

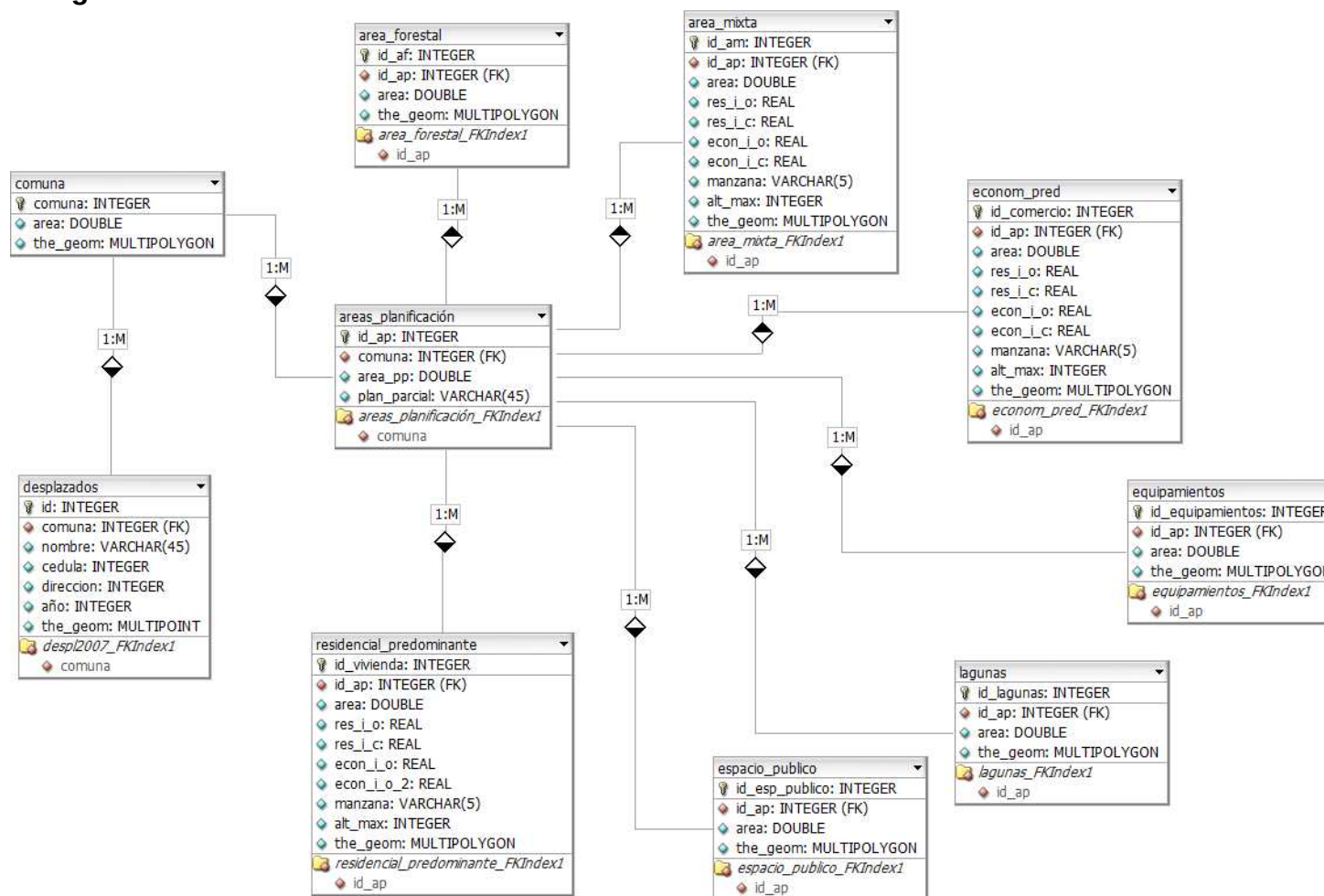
MODELO CONCEPTUAL



Fuente: Elaboración propia

## ANEXO B

### Modelo Lógico ENTIDAD / RELACIÓN



Fuente: Elaboración propia

## ANEXO C

### 11. ACTIVIDADES DESEMPEÑADAS DURANTE LA PASANTIA

A parte de las funciones estrictamente especificadas en el contrato laboral, la pasantía en todo su tiempo de ejecución, consistió en cumplir los requerimientos cartográficos en la oficina de la Subsecretaría de Renovación Urbana y Proyectos Especiales (SRUPE) de la SECRETARÍA DE VIVIENDA SOCIAL (SVS) de la ALCALDIA DE SANTIAGO DE CALI.

La solución a cada uno de los requerimientos cartográficos, fueron productos de las solicitudes y actividades que regularmente se presentaban en esta oficina, las cuales se mostraran a continuación:

#### 11.1 MAPA DE ASENTAMIENTO HUMANOS DE CALI

La SVS en su tarea de reubicación de los asentamientos humanos de desarrollo incompleto existentes en el municipio de Santiago de Cali necesitaba trabajar con el mapa de asentamientos, este mapa en especial necesitó de una edición en varios de sus elementos, ya que su visualización era confusa para los usuarios, no informaba realmente su objetivo.

Debió a esto se depuro la información contenida en el, se generalizaron algunos elementos, y se mejoro su visualización.

#### 11.2 COMUNA 18

En la Comuna 18 se estaba ejecutando un trabajo especial, debido a que era el área de influencia del Macroproyecto Altos de Santa Elena, entre los grupos encargados de este trabajo, solicitaron una actualización y generación de cartografía de esta comuna, tanto en las temáticas de **asentamientos**, como en la de **equipamientos existentes**.

**11.2.1 Mapa de Asentamientos Humanos.** A partir del mapa de asentamientos de la Ciudad de Cali se generó el mapa de asentamientos de la comuna 18, este mapa contiene toda la información básica de un plano de una zona urbana, como delimitaciones, vías principales, barrios, manzanas, hidrología, adicionalmente el plano urbanístico del macroproyecto de Altos de Santa Elena, información porcentual en tablas de sus aspectos demográficos, estratificación, educación, encuestas del sisbén y aspectos económicos, toda esta información tomada del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (Dane 2005) y Departamento Administrativo de Planeación Municipal (DAPM 2007), se adiciona al documento general en una tabla como Anexo D; adicionalmente el mapa lleva una tabla de información del área de asentamientos y porcentaje de área ocupado de la comuna, la cual se muestra en el Anexo E.

(Anexo K) Mapa de Asentamientos de la Comuna 18

**11.2.2 Mapa de Equipamientos Existentes.** El mapa de Equipamientos Existente de la comuna 18 contiene toda la información básica de un plano de una zona urbana, como perímetros, vías principales, barrios, manzanas, hidrología, adicionalmente el plano urbanístico del macroproyecto de Altos de Santa Elena, información porcentual en tablas de sus aspectos demográficos, estratificación, educación, encuestas del sisbén y aspectos económicos, toda esta información tomada del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (Dane 2005) y Departamento Administrativo de Planeación Municipal (DAPM 2007), y se espacializó toda la información de equipamientos tomada de la Infraestructura de Datos Espaciales de Santiago de Cali (IDESC), a partir de esta última información se generaron tablas en Excel las cuales se unieron con su respectiva espacialización y se generaron Shapes de Polígonos y Puntos de los siguientes temas:

- Salud
- Educación
- Desarrollo Comunitario
- Seguridad Comunitaria
- Centros de Atención Local Integral (CALI)
- Cultura
- Recreativo y Deportivo

El Mapa final contiene una tabla, la cual se puede ver en el Anexo F del documento general

(Anexo L) Mapa de Equipamientos de la Comuna18

### 11.3 ESPACIALIZACIÓN DE POBLACIÓN EN SITUACIÓN DE DESPLAZAMIENTO

Como norma legal y dentro de las tareas a ejecutar por la secretaria de Vivienda Social está el subsidiar en el tema de vivienda a toda la población que se encuentre inscrita en el **Registro Único de Población Desplazada (RUPD)** y que hayan llegado a la Ciudad de Cali en busca de un bienestar para sus familias.

Dentro de este procedimiento que se llevaba con esta población se generaba información de cada uno de ellos, desde los nombres de sus familias hasta las direcciones de sus residencias actuales y los lugares definitivos donde harían uso de los subsidios otorgados por el gobierno.

La dirección de una residencia es información muy útil en el momento de querer precisar o ubicar ese lugar en un espacio, que esté al mismo tiempo referenciado por una nomenclatura vial, de este modo se puede proceder a tener la información espacial de esta población para respectivos análisis y consultas.

Después de proponer esta alternativa de desarrollo, se procedió a organizar la información en tablas y se obtuvieron datos completos para los años 2007, 2008 y 2009, con la siguiente información:

| CEDULA | NOMBRE | DIRECCION | COMUNA | AÑO |
|--------|--------|-----------|--------|-----|
|--------|--------|-----------|--------|-----|

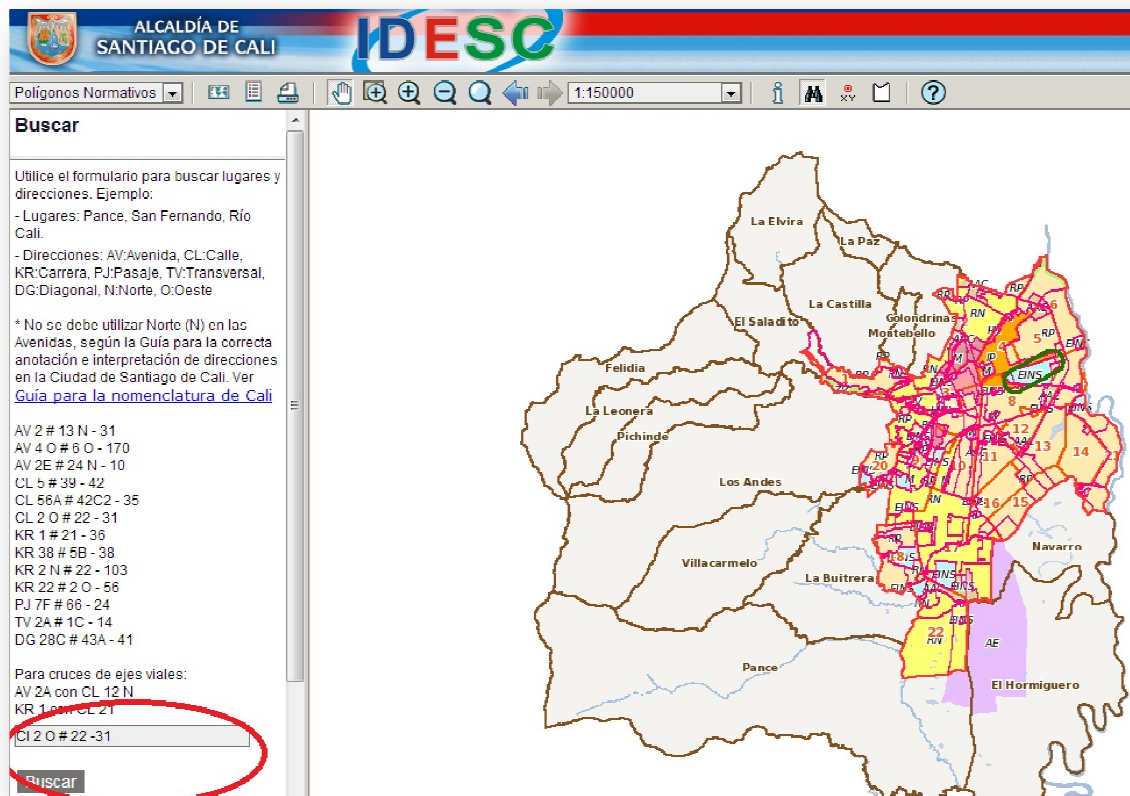
Posteriormente se ubicaron en los mapas las direcciones de la población desplazada que había terminado con éxito la adquisición de una vivienda por medio del subsidio otorgado por la SVS.

Se genero una cobertura de puntos, la cual mostraba la ubicación en la ciudad de cada uno de los beneficiados y su tabla de información.

**11.3.1 Procedimiento para espacialización de las direcciones:** Se pretendía ubicar por medio de nomenclaturas prediales<sup>26</sup>, cada una de las viviendas, que llegan a tener en promedio áreas de hasta 120m<sup>2</sup>, y para su espacialización sobre el plano de la ciudad de Cali se optó por el siguiente procedimiento:

Haciendo uso de la IDESC de planeación municipal se consultaron cada una de las direcciones en el formulario para buscar lugares y direcciones, proceso que consistía en insertar la dirección del desplazado en un campo, bajo un estricto orden de caracteres formalizado por la misma entidad, como se puede ver en la siguiente figura:

Figura1. Formulario y campo de consulta de direcciones en la IDESC

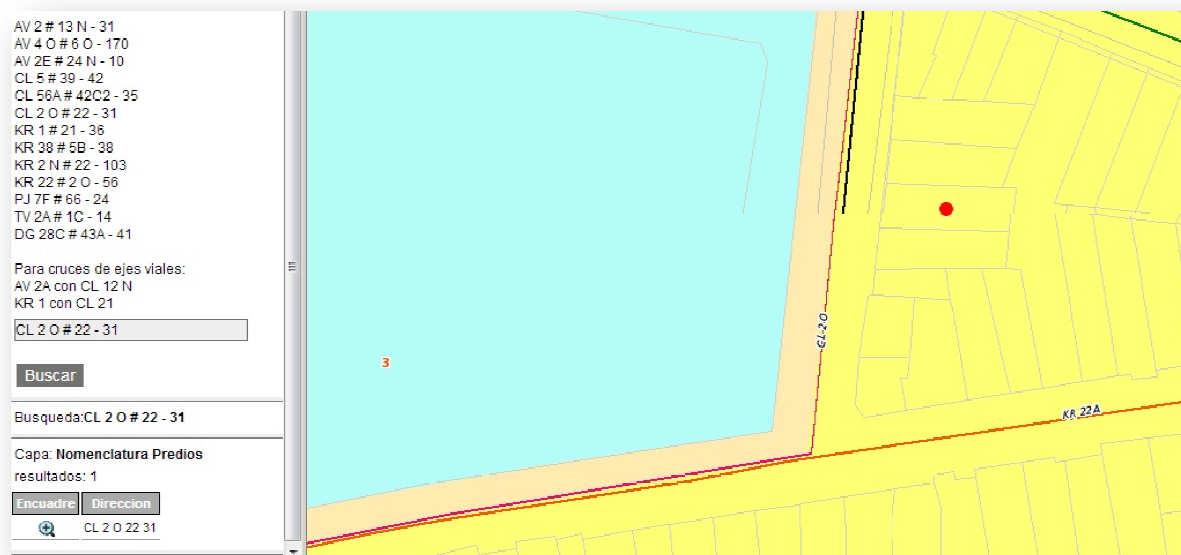


Fuente: IDESC

<sup>26</sup> . Son las identificaciones y numeraciones de los predios, residencias, y domicilios, con base en la numeración de las vías de dominio público. IGAC

Al ingresar y consultar la dirección el sistema arroja uno o varios resultados, obteniendo de esta manera la ubicación espacial representada por un punto en el predio correspondiente, como se muestra en la Figura , y así poder digitalizarlo en nuestra cartografía.

Figura. Resultado en la consulta de una dirección en la IDESC



Fuente: IDESC

De esta manera se lograron espacializar 87 familias para el año 2007, 128 familias para el año 2008 y 120 familias para el año 2009.

En la **Tabla 1** se muestra un resumen con el número total de familias discriminado por años y totalizado:



Tabla 1. Resumen de cantidades de Población desplazada en la comuna

| COMUNA                  | 2007 | 2008 | 2009 | Población Total (para los 3 años) |
|-------------------------|------|------|------|-----------------------------------|
| 1                       | 0    | 0    | 0    | 0                                 |
| 2                       | 0    | 0    | 0    | 0                                 |
| 3                       | 0    | 0    | 0    | 0                                 |
| 4                       | 1    | 0    | 0    | 1                                 |
| 5                       | 0    | 0    | 0    | 0                                 |
| 6                       | 4    | 6    | 6    | 16                                |
| 7                       | 1    | 0    | 0    | 1                                 |
| 8                       | 1    | 1    | 0    | 2                                 |
| 9                       | 0    | 1    | 0    | 1                                 |
| 10                      | 0    | 0    | 1    | 1                                 |
| 11                      | 1    | 1    | 0    | 2                                 |
| 12                      | 1    | 2    | 0    | 3                                 |
| 13                      | 20   | 12   | 22   | 54                                |
| 14                      | 41   | 60   | 47   | 148                               |
| 15                      | 12   | 29   | 34   | 75                                |
| 16                      | 0    | 4    | 1    | 5                                 |
| 17                      | 0    | 0    | 0    | 0                                 |
| 18                      | 1    | 4    | 4    | 9                                 |
| 19                      | 0    | 0    | 0    | 0                                 |
| 20                      | 0    | 0    | 1    | 1                                 |
| 21                      | 3    | 9    | 6    | 18                                |
| 22                      | 0    | 0    | 0    | 0                                 |
| Población Total por año | 86   | 129  | 122  | 337                               |

Fuente: Elaboración Propia

Después de tener esta información representada espacialmente por puntos, se procedió a hacer una clasificación en función de la cantidad de puntos por comuna y se elaboraron salidas graficas para cada año.

Donde se pueden observar tendencias puntuales para cada comuna en cada año, por ejemplo en el **Anexo G** podemos observar la tendencia en cada comuna para el año 2007, y se pueden deducir los sitios que por sus condiciones

socioeconómicas son elegidos por este tipo de población, y a grandes rasgos se concluye que la comuna 14 es la predilecta para la búsqueda de una vivienda y lograr continuar el desarrollo del núcleo familiar.

En la **Anexo H** se puede observar representada la población que llego desplazada para el año 2008, se puede notar la misma tendencia del año inmediatamente anterior, hacia el oriente de la ciudad de Cali, y adicionalmente un incremento de familias del **50%** para la comuna 14 y del **100%** para la comuna 15, esto según los datos de la **Tabla 1**.

En la **Anexo I** se puede observar la población para el año 2009, y de nuevo arroja un resultado muy similar al de los años 2007 y 2008 y reconfirma los sectores predilectos para que este tipo de población elija para continuar con sus vidas, y

Finalmente en la **Anexo J** se hace una sumatoria de la población para los 3 años de manera consecutiva, con el objeto de observar de una manera más general y totalizada, las comunas con su población desplazada y se concluye que las comunas 13, 14 y 15 son el destino más predilecto quizás por sus diferentes condiciones socioeconómicas, albergando finalmente al 82% de la población en esta condición.

Este tipo de información espacial puede servir de apoyo y herramienta para investigaciones, donde se pueda cruzar y hacer análisis espaciales con otras variables espaciales del mismo territorio con el objeto de adquirir otro tipo de resultados cualitativos y cuantitativos.

## CONCLUSIONES

Luego de las funciones desempeñadas, las actividades realizadas y los productos resultantes durante la pasantía, se puede concluir lo siguiente:

- Es de gran ayuda, la intervención de profesiones en áreas de cartografía y análisis espaciales en cualquier temática que involucre el territorio con información cuantitativa o cualitativa, ya que con sus productos espaciales elaborados se pueden dar a conocer resultados de gran importancia, que en tiempos pasados se desconocían.
- Existe en la ciudad un alto porcentaje de territorio ocupado por asentamientos subnormales, como es el caso de la comuna 18, en la cual figura un 20% de su área como asentamientos.
- A pesar de la intervención del gobierno a través de sus secretarías como la de salud, educación y vivienda, los censos y encuestas en estos asentamientos arrojan niveles de deterioro considerables en sus condiciones físicas y sociales en el entorno familiar.
- Para complementar en todos los aspectos el macroproyecto de vivienda de interés social Altos de Santa Elena en la comuna 18, era necesario priorizar intervención en la parte de equipamientos de interés para la comunidad, tanto en la construcción como en el fortalecimiento de los existentes.
- Los planes parciales son proyectos de gran importancia para la ciudad, los cuales constituyen el concepto de avance y modernización en aspectos físicos y sociales que necesitan ser reparados en muchos espacios del territorio caleño.
- Es muy importante el trabajo que realiza la SVS con la población en situación de desplazamiento que migran a la ciudad de Cali, ya que finalmente logran conseguir una vivienda, logro de relevancia para reparar y emprender una nueva vida para el núcleo familiar.

- Existe una tendencia de estas poblaciones desplazadas, en cuanto a su lugar de reubicación, por medio de la cartografía se pudo encontrar en que comunas prevalecía su lugar de destino, aunque por obvias razones son territorios en los que hay que evaluar otras variables de peso, como estratos y otras que terminan influyendo en los costos de vida.
- Fue positivo el trabajo realizado en esta oficina de carácter público, ya que se dejó evidencia de soluciones planteadas a problemas que aquejan a muchas áreas de trabajo, por medio de la cartografía y los Sistemas de Información Geográfica.

## ANEXO D

Cifras Comuna18

| <b>COMUNA 18</b>              |                   |
|-------------------------------|-------------------|
| <b>ASPECTOS DEMOGRAFICOS</b>  |                   |
| ÁREA (Hectáreas)              | 542,9             |
| BARRIOS                       | 14                |
| URBANIZACIONES                | 6                 |
| MANZANAS                      | 595               |
| PREDIOS CONSTRUIDOS           | 16782             |
| VIVIENDA                      | 24705             |
| HABITANTES                    | 100276            |
|                               | HOMBRES<br>49,2%  |
|                               | MUJERES<br>50,8   |
|                               | AFROS<br>13%      |
|                               | INDIGENAS<br>0,8% |
| DENSIDAD BRUTA<br>(POBLACIÓN) | 184,7 x ha        |
| (Fuente: DAPM)                |                   |
| <b>ESTRATIFICACIÓN</b>        |                   |
| ESTRATO 1                     | 26%               |
| ESTRATO 2                     | 34%               |
| ESTRATO 3                     | 39%               |
| ESTRATO 4                     | 1%                |
| (Fuente: DAPM)                |                   |
| <b>EDUCACIÓN</b>              |                   |
| PREESCOLAR                    | 10,10%            |
| PRIMARIA                      | 34,50%            |
| SECUNDARIA                    | 35,50%            |
| MEDIA TÉCNICA                 | 6,20%             |
| TÉCNICO                       | 3,90%             |
| PROFESIONAL                   | 8,70%             |
| POSGRADO                      | 1%                |
| (Fuente: Dane 2005)           |                   |

| <b>COMUNA 18</b>                                   |        |
|----------------------------------------------------|--------|
| <b>ENCUESTA DEL SISBEN</b>                         |        |
| ENCUESTADOS EN LA COMUNA                           | 79388  |
| NIVEL 1                                            | 44,30% |
| NIVEL 2                                            | 31,50% |
| NIVEL 3                                            | 29,30% |
| NIVEL 4                                            | 0,40%  |
| AFILIADOS A SALUD                                  | 69,48% |
| <b>HOGARES POR VIVENDA</b>                         |        |
| UN HOGAR                                           | 94,30% |
| DOS HOGARES                                        | 4,40%  |
| TRES HOGARES                                       | 1%     |
| CUATRO HOGARES                                     | 0,20%  |
| CINCO HOGARES                                      | 0,10%  |
| (Fuente: DAPM Junio de 2007)                       |        |
| <b>ASPECTOS ECONÓMICOS</b>                         |        |
| SECTOR COMERCIO                                    | 64,50% |
| SECTOR SERVICIOS                                   | 28,20% |
| SECTOR INDUSTRIA                                   | 7,20%  |
| <b>TIPO DE EMPRESA (según número de empleados)</b> |        |
| MICROEMPRESA                                       | 97,10% |
| PEQUEÑA EMPRESA                                    | 2,20%  |
| MEDIANA EMPRESA                                    | 60,00% |
| GRANDE EMPRESA                                     | 0,10%  |
| INFORMALIDAD DE UNIDADES ECONÓMICAS                | 19,70% |
| <b>TIPOS DE EMPLAZAMIENTO</b>                      |        |
| LOCAL, OFICINA, FÁBRICA                            | 54,90% |
| PUESTO FIJO                                        | 3,10%  |
| VIVIENDA CON ACTIVIDAD ECONÓMICA                   | 40,2   |
| PUESTO MOVIL                                       | 1,80%  |
| (Fuente: Dane 2005)                                |        |

Fuente: Elaboración Propia

## ANEXO E

### Asentamientos Comuna18

| sentamiento          | Nombre                                                              | Área total<br>m² | % de Área de<br>la Comuna |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------|------------------|---------------------------|
| 57,58                | Alto de polvorines, Alto jordan                                     | 538657,12        | 9,92                      |
| 59                   | El jordan                                                           | 38911,79         | 0,72                      |
| 60                   | Alto melendez                                                       | 10519,04         | 0,19                      |
| 53,54,55,56          | Arboleda, Algarrobo, Pampas<br>del mirador, Brisas de las<br>palmas | 38747,28         | 0,71                      |
| 52                   | Sector Miravalle                                                    | 232796,72        | 4,29                      |
| 37                   | Juan Pablo II                                                       | 12810,29         | 0,24                      |
| 46                   | Mario correa rengifo                                                | 21555,83         | 0,40                      |
| 45                   | Prados del sur                                                      | 21563,07         | 0,40                      |
| 36                   | Villa laguna                                                        | 44536,6          | 0,82                      |
| 49,50,51             | Los chorros, Los chorros II, La<br>esperanza                        | 58409,01         | 1,08                      |
| 48                   | Brisas de la chorrera                                               | 28018,22         | 0,52                      |
| <b>Área Total m²</b> |                                                                     | 1046525          | 19,28                     |

Fuente: Elaboración Propia

## ANEXO F

Equipamientos de la comuna 18

| <b>EQUIPAMIENTOS DE LA COMUNA 18</b> |                                    |                                                  |
|--------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------------|
| <b>EDUCACIÓN</b>                     |                                    |                                                  |
| <b>NÚMERO</b>                        | <b>TIPO</b>                        | <b>NOMBRE</b>                                    |
|                                      |                                    |                                                  |
| 1                                    | Pública                            | John F. Kennedy                                  |
| 2                                    | Privada                            | Inst. Moderno                                    |
| 3                                    | Privada                            | Colegio General José María Córdoba<br>Sede No. 2 |
| 4                                    | Privada                            | Jard. Inf. P-Kitas                               |
| 5                                    | Privada                            | Jard. Lic. Mi Segundo Hogar                      |
| 6                                    | Privada                            | Politécnico Siglo 21                             |
| 7                                    | Pública                            | General Santander                                |
| 8                                    | Pública                            | Esc. Portete de Tarqui                           |
| 9                                    | Pública                            | Esc. Álvaro Escobar Navia                        |
| 10                                   | Privada                            | Lic. Inf. Mis Pequeños Angelitos                 |
| 11                                   | Contrat_Entidades<br>Territoriales | Univ. Cooperativa De Colombia                    |
| 12                                   | Privada                            | Fundación Educativa José Ángel<br>Herrera Mora   |
| 13                                   | Privada                            | Inst. Central de Comercio y<br>Bachillerato      |
| 14                                   | Pública                            | Buenos Aires                                     |
| 15                                   | Pública                            | Esc. Celimo Rueda                                |
| 16                                   | Privada                            | Inst. Com. Industrial y Tecnológico              |
| 17                                   | Privada                            | Jard. Inf. Tesoros del Saber                     |
| 18                                   | Privada                            | Col. El Hogar                                    |
| 19                                   | Privada                            | Col. Internado San Antonio                       |
| 20                                   | Privada                            | Col. Lorencita Villegas                          |
| 21                                   | Pública                            | Templo del Saber                                 |
| 22                                   | Pública                            | Esc. Juan Pablo II                               |
| 23                                   | Privada                            | Lic. Com. Nuevo Mundo Sede No. 1                 |
| 24                                   | Privada                            | Col. Santa Teresa de Jesús Fe y<br>Alegria       |
| 25                                   | Privada                            | Academia Militar General José María<br>Cabal     |



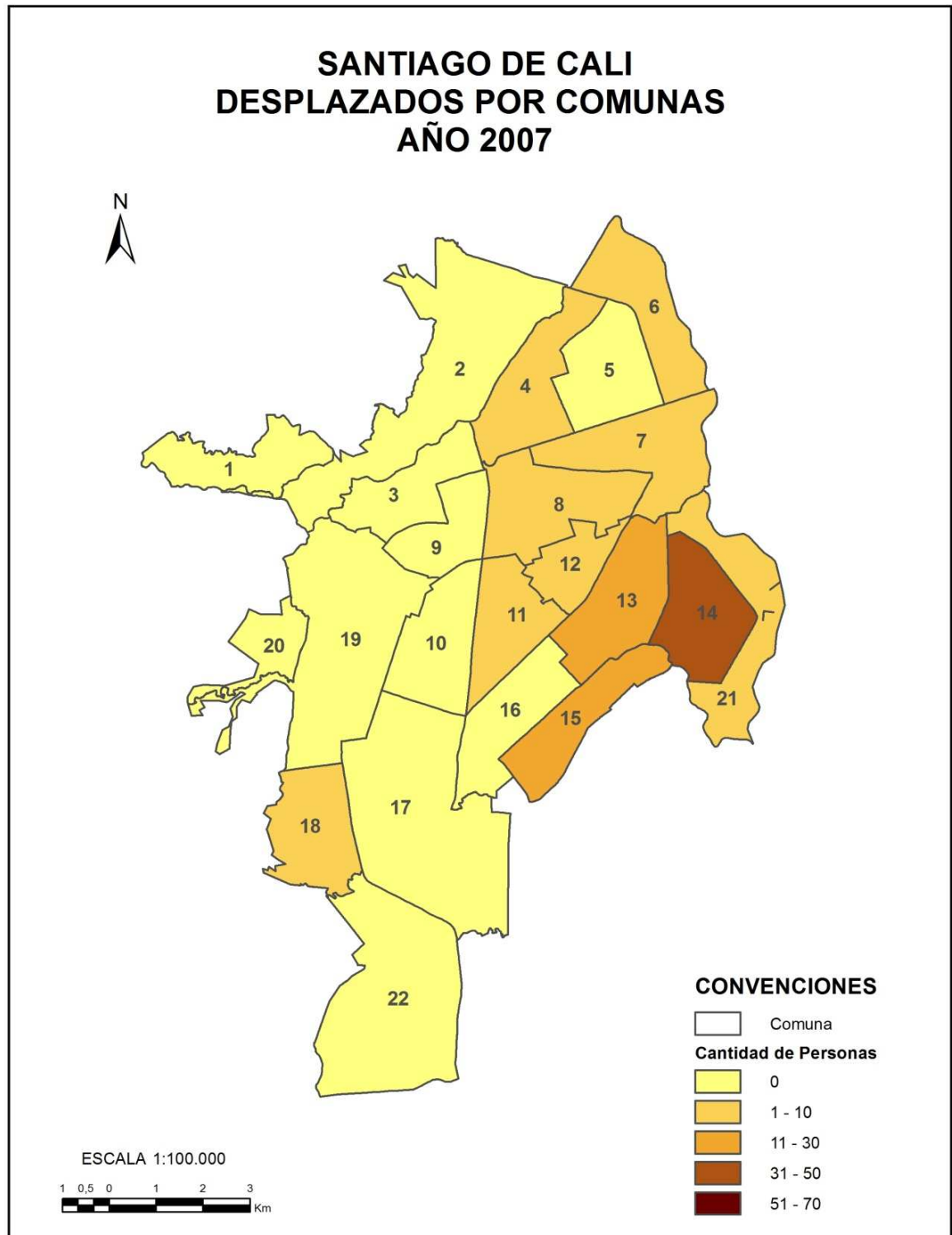
| <b>EDUCACIÓN</b> |                 |                                                |
|------------------|-----------------|------------------------------------------------|
| <b>NÚMERO</b>    | <b>TIPO</b>     | <b>NOMBRE</b>                                  |
| 26               | Privada         | Col. Tecn. Juvenil del Sur                     |
| 27               | Privada         | Lic. Mi Refugio                                |
| 28               | Privada         | Lic. La Divina Providencia                     |
| 29               | Privada         | Col. Americano                                 |
| 30               | Pública         | Álvaro Echeverri Perea                         |
| 31               | Pública         | Rufino José Cuervo                             |
| 32               | Pública         | Esc. Luis Eduardo Nieto Caballero              |
| 33               | Privada         | Col. Lacordaire                                |
| 34               | Privada         | Jard. Inf. Laurita                             |
| 35               | Pública         | Escuela Minuto de Dios La Esperanza - FUNDESIA |
| 36               | Privada         | Col. Horizontes                                |
| 37               | Privada         | Cen. Edu. Industrial Luis Madina               |
| 38               | Privada         | Inst. Edu. Castell                             |
| 39               | Privada         | Lic. Colombia Joven                            |
| 40               | Privada         | Lic. Anita                                     |
| 41               | Privada         | Col. Tecn. Juvenil del Sur Las Palmas          |
| 42               | Pública         | Esc. La Esperanza                              |
| 43               | Pública         | Eduardo Riascos Grueso                         |
| 44               | Pública         | Monseñor Luis Adriano Díaz                     |
| 45               | Privada         | Inst. Colombiano de Bachillerato               |
| 46               | Pública         | Esc. Magdalena Ortega de Nariño                |
| 47               | Privada         | Cen. Edu. Fe y Alegría La Pedregosa            |
|                  |                 |                                                |
| <b>SALUD</b>     |                 |                                                |
| <b>NÚMERO</b>    | <b>TIPO</b>     | <b>NOMBRE</b>                                  |
| 1                | Hospital        | Hospital Geriátrico Ancianato S.M.             |
| 2                | Puesto de Salud | Puesto de Salud Lourdes                        |
| 3                | Hospital        | Hospital Mario Correa Rengifo                  |
| 4                | Puesto de Salud | Puesto de Salud Nápoles                        |
| 5                | Hospital        | Hospital Psiquiátrico San Isidro               |
| 6                | Puesto de Salud | Puesto de Salud Alto Nápoles                   |
| 7                | Centro de Salud | Centro de Salud Meléndez                       |
| 8                | Puesto de Salud | Puesto de Salud Polvorines                     |
|                  |                 |                                                |

| <b>DESARROLLO COMUNITARIO</b>                               |                  |                     |
|-------------------------------------------------------------|------------------|---------------------|
| <b>NÚMERO</b>                                               | <b>TIPO</b>      |                     |
| 1                                                           | JAC              |                     |
| 2                                                           | JAC              |                     |
| 3                                                           | JAL              |                     |
| 4                                                           | JAC              |                     |
| 5                                                           | JAC              |                     |
| 6                                                           | JAC              |                     |
| 7                                                           | JAC              |                     |
| 8                                                           | JAC              |                     |
| 9                                                           | JAC              |                     |
| 10                                                          | JAC              |                     |
| 11                                                          | JAC              |                     |
| 12                                                          | JAC              |                     |
| 13                                                          | JAC              |                     |
| 14                                                          | JAC              |                     |
| 15                                                          | JAC              |                     |
| 16                                                          | JAC              |                     |
| 17                                                          | JAC              |                     |
| <b>SEGURIDAD COMUNITARIA</b>                                |                  |                     |
| <b>NÚMERO</b>                                               | <b>TIPO</b>      |                     |
| 1                                                           | CAI              |                     |
| 2                                                           | Estación Policía |                     |
| 3                                                           | CALI No 18       |                     |
| <b>CENTROS DE ADMINISTRACIÓN LOCAL INTEGRADA (C.A.L.I.)</b> |                  |                     |
| <b>NÚMERO</b>                                               | <b>TIPO</b>      |                     |
| 1                                                           | CALI No 18       |                     |
| <b>CULTURAL</b>                                             |                  |                     |
| <b>NÚMERO</b>                                               | <b>TIPO</b>      |                     |
| 1                                                           | Biblioteca       |                     |
| 2                                                           | Biblioteca       |                     |
| 3                                                           | Biblioteca       |                     |
| <b>RECREATIVO Y DEPORTIVO</b>                               |                  |                     |
| <b>NÚMERO</b>                                               | <b>TIPO</b>      | <b>NOMBRE</b>       |
| 1                                                           | Pública          | Unid. Recr. Lourdes |

Fuente: Elaboración Propia

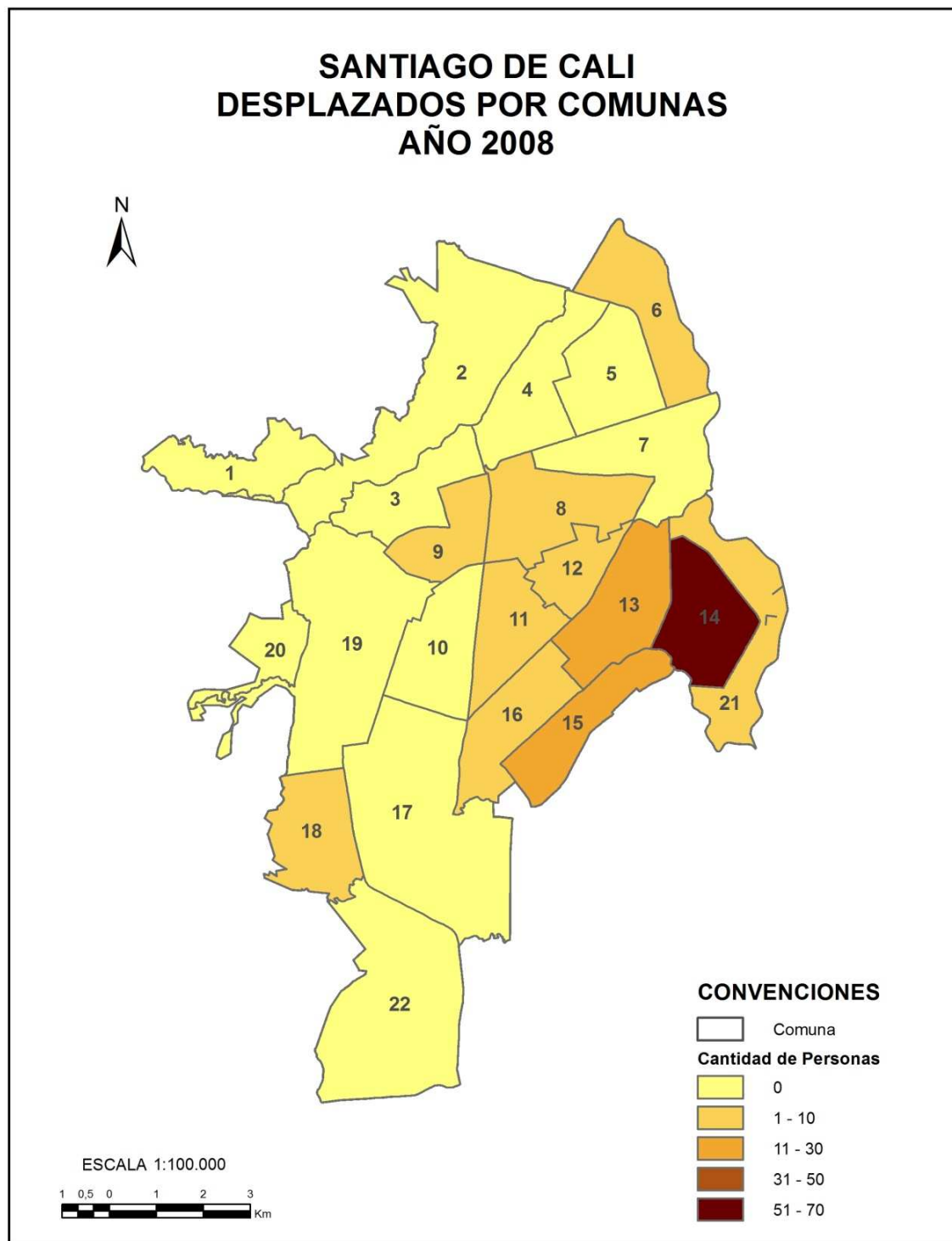
## ANEXO G

### SANTIAGO DE CALI DESPLAZADOS POR COMUNAS AÑO 2007



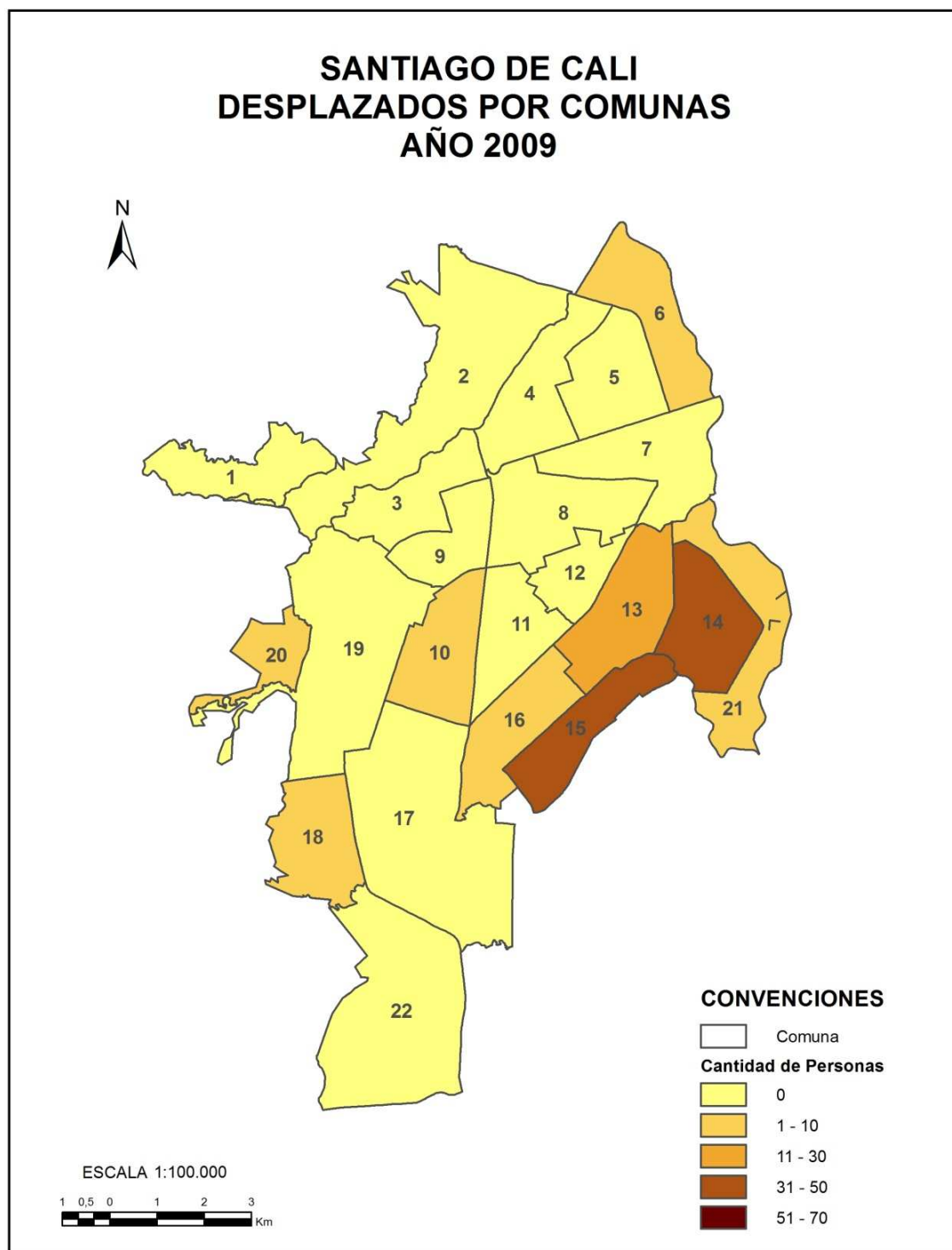
Fuente: Elaboración Propia

## ANEXO H



Fuente: Elaboración Propia

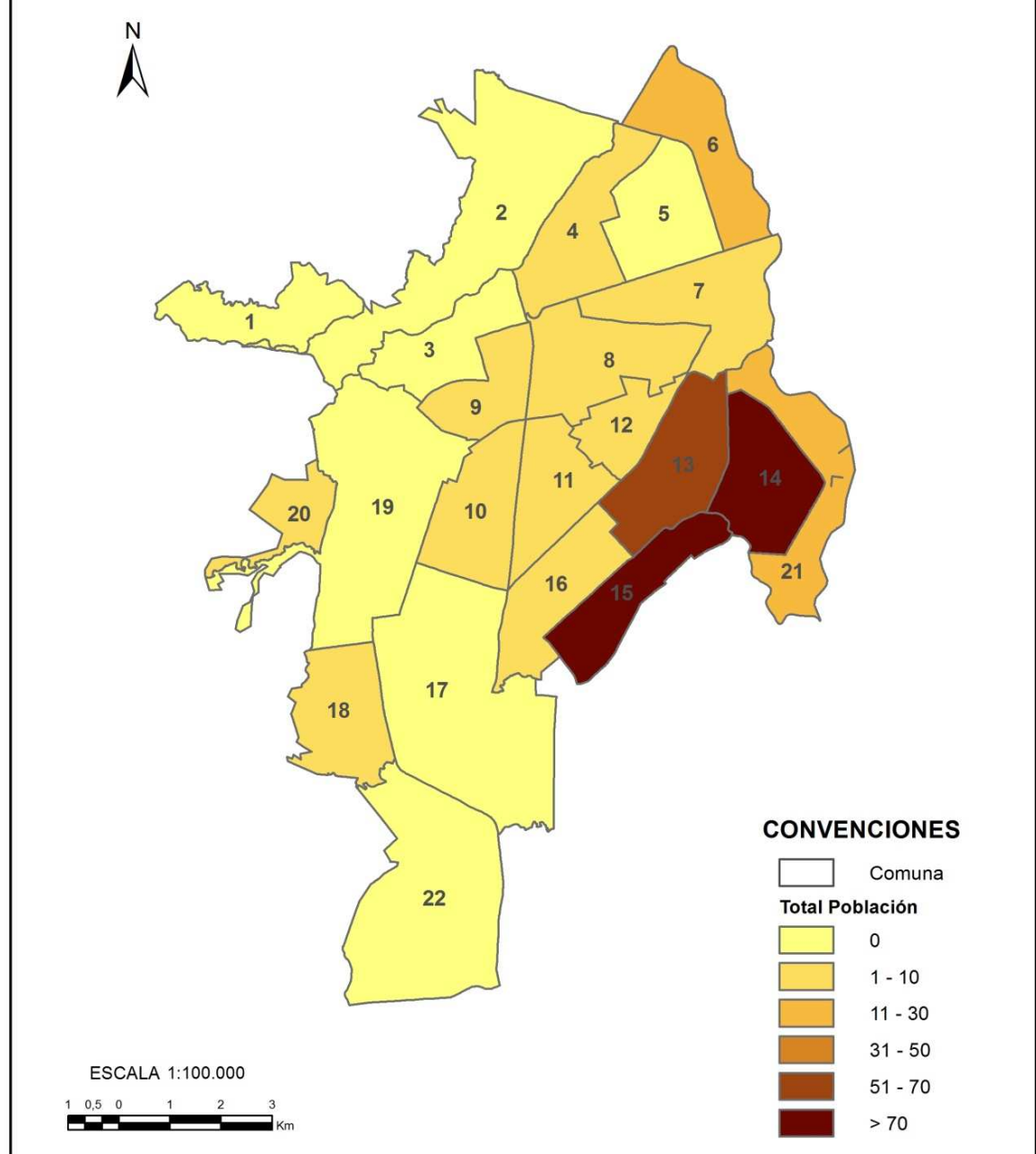
## ANEXO I



Fuente: Elaboración Propia

## ANEXO J

### SANTIAGO DE CALI TOTAL POBLACIÓN DESPLAZADA POR COMUNAS AÑOS 2007 - 2008 - 2009



Fuente: Elaboración Propia