

**SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA SELECCIÓN DE VIVIENDA  
DENTRO DEL ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA**

**ARELI AFANADOR GÓMEZ  
ANDRÉS ERNESTO JIMÉNEZ POSADA  
OSCAR IVÁN MORALES DUARTE**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE CIENCIAS FISICOMECAÑICAS  
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA  
BUCARAMANGA**

**2004**

**SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA SELECCIÓN DE VIVIENDA  
DENTRO DEL ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA**

**ARELI AFANADOR GÓMEZ  
ANDRÉS ERNESTO JIMÉNEZ POSADA  
OSCAR IVÁN MORALES DUARTE**

**Proyecto de Grado para optar al título de  
Ingeniero de Sistemas**

**Director  
HERNÁN PORRAS DÍAZ  
Ingeniero Civil, M.Sc., Ph.D.**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE CIENCIAS FISICOMECAÑICAS  
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA  
BUCARAMANGA**

**2004**

## ***Dedicatorias***

**A Dios,**

**A nuestras familias,**

**A Don Luis (q.e.p.d.),**

**A los profesores que nos colaboraron durante el desarrollo de nuestra carrera,**

**A nuestros grandes amigos con quienes compartimos gratas experiencias,**

**A Oscar Enrique Santamaría y Andrés Eduardo Méndez por su incondicional apoyo,**

**Y en general a la vida por darnos la oportunidad de crecer y de proyectarnos hacia el futuro a través de éste trabajo de grado.**

## **AGRADECIMIENTOS**

### **Juddy Alexandra Gómez**

Ingeniera de Sistemas, Universidad Industrial de Santander. Grupo TESIS CIDLIS-UIS

### **Xiomara Patricia Blanco**

Ingeniera de Sistemas, Universidad Industrial de Santander. Grupo de analistas Fundación cardiovascular de Colombia FCV.Soft Software Factory.

### **Carlos Hernán Prada Rojas**

Estudiante de Ingeniería de Sistemas Universidad Industrial de Santander. Soporte base de datos Grupo de Investigación en Geomática.

### **Carlos Alberto Beltrán**

Estudiante de Bellas Artes. Instituto de Educación a Distancia – UIS.

### **Secretaría de Planeación Departamental de Santander**

### **José Enrique Giraldo**

Profesor Economía para Ingenieros. Universidad Industrial de Santander.

### **Juan Carlos Forero Peñaranda**

Estudiante X Nivel Ingeniería de Sistemas Universidad Industrial de Santander simultaneidad con Ingeniería Industrial.

## **CONTENIDO**

	<b>Pág.</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>ETAPA 1 ESTUDIO PRELIMINAR</b>	
<b>1. SITUACION</b>	<b>3</b>
<b>1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	<b>3</b>
<b>1.2 JUSTIFICACIÓN</b>	<b>7</b>
<b>1.3 OBJETIVOS</b>	<b>11</b>
<b>1.3.1 Objetivo general</b>	<b>11</b>
<b>1.3.2 Objetivos específicos</b>	<b>11</b>
<b>1.4 ALCANCE</b>	<b>13</b>
<b>2. MARCO TEÓRICO</b>	<b>15</b>
<b>2.1 ANTECEDENTES</b>	<b>15</b>
<b>2.1.1 EI UPAC</b>	<b>15</b>

<b>2.1.2 La UVR</b>	<b>17</b>
<b>2.1.3 Nuevas opciones en el proceso de financiación de vivienda</b>	<b>19</b>
<b>2.2 INTRODUCCION A LOS SIG</b>	<b>21</b>
<b>2.3 ESTADO DEL ARTE</b>	<b>23</b>
<b>2.4 ARQUITECTURA DEL SOFTWARE</b>	<b>26</b>
<b>2.4.1 Aspectos generales</b>	<b>26</b>
<b>2.4.2 Arquitectura de tres capas</b>	<b>27</b>
<b>ETAPA 2 INFRAESTRUCTURA DISPONIBLE</b>	
<b>3. METODOLOGÍA</b>	<b>29</b>
<b>3.1 MODELO DE DESARROLLO</b>	<b>29</b>
<b>3.2 LENGUAJE DE MODELADO</b>	<b>32</b>
<b>4. TECNOLOGÍA SOFTWARE EMPLEADA</b>	<b>34</b>
<b>4.1 SISTEMA OPERATIVO DEL SERVIDOR WEB</b>	<b>35</b>
<b>4.2 PROGRAMACIÓN DEL LADO SERVIDOR</b>	<b>37</b>
<b>4.3 SERVIDOR WEB</b>	<b>38</b>
<b>4.4 PROGRAMACIÓN DEL LADO CLIENTE</b>	<b>38</b>
<b>4.5 ALMACENAMIENTO DE DATOS. -BASE DE DATOS</b>	<b>39</b>

<b>4.6 INTERFAZ GRÁFICA</b>	<b>40</b>
<b>4.7 SOFTWARE PARA MANEJO DE SIG</b>	<b>41</b>
<b>5. ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS</b>	<b>42</b>
<b>5.1 REQUERIMIENTOS PARA OFERENTES</b>	<b>42</b>
<b>5.2 REQUERIMIENTOS PARA DEMANDANTES</b>	<b>43</b>
<b>5.2.1 Marco Muestral</b>	<b>43</b>
<b>5.2.2 Cálculo de la Muestra</b>	<b>43</b>
<b>5.2.3 Resultados del Análisis</b>	<b>53</b>
<b>ETAPA 3 DISEÑO, IMPLEMENTACION Y PRUEBAS</b>	
<b>6. DISEÑO</b>	<b>55</b>
<b>6.1 DISEÑO GLOBAL</b>	<b>55</b>
<b>6.2 DIVISION POR SUBPROYECTOS</b>	<b>57</b>
<b>6.3 DISEÑO DETALLADO</b>	<b>57</b>
<b>6.3.1 Casos de Uso Común</b>	<b>58</b>
<b>6.3.2 Diseño detallado para el subproyecto cliente: Módulo gráfico y Módulo de financiación</b>	<b>63</b>
<b>6.3.3 Diseño detallado para el subproyecto constructor</b>	<b>67</b>

<b>6.3.4 Diseño Detallado Subproyecto Administración</b>	<b>70</b>
<b>7. IMPLEMENTACIÓN</b>	<b>78</b>
<b>7.1 MODELO DE DATOS DE LA APLICACIÓN</b>	<b>78</b>
<b>7.2 INTERFAZ DE LA HERRAMIENTA</b>	<b>81</b>
<b>7.2.1 Subproyecto administrador de bases de datos</b>	<b>83</b>
<b>7.2.2 Subproyecto Cliente</b>	<b>89</b>
<b>7.2.3 Subproyecto Constructor</b>	<b>98</b>
<b>8. PRUEBAS Y EMPALME DE LOS SUBPROYECTOS IMPLEMENTADOS</b>	<b>103</b>
<b>8.1 MÓDULO DE REGISTRO E INICIO DE SESION EN EL SISTEMA</b>	<b>106</b>
<b>8.1.1 Descripción de la prueba</b>	<b>106</b>
<b>8.1.2 Personal</b>	<b>106</b>
<b>8.1.3 Resultado de la prueba</b>	<b>107</b>
<b>8.2 SUBPROYECTO CLIENTE</b>	<b>108</b>
<b>8.2.1 Descripción de la prueba</b>	<b>108</b>
<b>8.2.2 Personal</b>	<b>109</b>
<b>8.2.3 Resultado de la prueba</b>	<b>110</b>
<b>8.3 SUBPROYECTO CONSTRUCTOR</b>	<b>112</b>

<b>8.3.1 Descripción de la prueba</b>	<b>112</b>
<b>8.3.2 Personal</b>	<b>113</b>
<b>8.3.3 Resultados de la prueba</b>	<b>113</b>
<b>8.4 MODULO ADMINISTRADOR DE BASES DE DATOS PARA USUARIOS</b>	<b>115</b>
<b>8.4.1 Descripción de la prueba</b>	<b>115</b>
<b>8.4.2 Personal</b>	<b>115</b>
<b>8.4.3 Resultados de la prueba</b>	<b>116</b>
<b>8.5 MODULO ADMINISTRADOR DE BASES DE DATOS PARA VIVIENDAS</b>	<b>116</b>
<b>8.5.1 Descripción de la prueba</b>	<b>116</b>
<b>8.5.2 Personal</b>	<b>117</b>
<b>8.5.3 Resultados de la prueba</b>	<b>117</b>
<b>8.6 PRUEBAS FINALES</b>	<b>118</b>
<b>9. VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS</b>	<b>120</b>
<b>10. CONCLUSIONES</b>	<b>122</b>
<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>124</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>125</b>

## LISTA DE TABLAS

	<b>pág.</b>
Tabla 1. Razones por las cuales las Empresas hacen presencia en Internet	8
Tabla 2. Factores que influyen en el momento de adquirir vivienda propia	9
Tabla 3. Sectores de Población beneficiados con el Sistema	10
Tabla 4. Etapas de Cambio en la UVR	18
Tabla 5. Subsistemas que conforman un SIG	21
Tabla 6. Entidades con Sitios Web para búsqueda y/o financiación de vivienda	24
Tabla 7. Descripción General de Módulos según Tipo de Usuario	31
Tabla 8. Tipos de Diagramas UML utilizados en el Diseño	33
Tabla 9. Principales Medidas de Tendencia Central en cuanto a alternativas de Selección de Vivienda	46
Tabla 10. Principales Medidas de Tendencia Central en cuanto a factores decisivos en el momento de seleccionar vivienda	48
Tabla 11. Principales Medidas de Tendencia Central para las razones que influyen al momento de desistir en adquirir una vivienda propia	50

Tabla 12. Recursos y ámbito de las pruebas	105
Tabla 13. Personal encargado de ejecutar la prueba del Módulo de Registro	107
Tabla 14. Resultado primera prueba: Modulo de inicio de sesión y registro	107
Tabla 15. Personal encargado de ejecutar la prueba del Módulo Cliente	109
Tabla 16. Resultado segunda prueba: Modulo cliente	110
Tabla 17. Resultado segunda prueba corregida: Modulo cliente	112
Tabla 18. Personal encargado de ejecutar la prueba del Módulo Constructor	113
Tabla 19. Resultado tercera prueba: Módulo Constructor	114
Tabla 20. Personal encargado de ejecutar la prueba del Módulo Administrador de Usuarios	115
Tabla 21. Resultados Prueba Módulo Administrador Usuarios	116
Tabla 22. Personal encargado de ejecutar la prueba del Módulo Administrador de Viviendas.	117
Tabla 23. Resultados Prueba Módulo Administrador para Viviendas	117
Tabla 24. Resultado prueba de empalme de Subproyectos	118
Tabla 25. Personal encargado de ejecutar la prueba final de acoplamiento	119
Tabla 26. Resultado pruebas finales	119
Tabla 27. Cumplimiento de objetivos	120

## LISTA DE FIGURAS

	<b>pág.</b>
Figura 1. Estadísticas del Número de Viviendas Financiadas 1995 -2001	5
Figura 2. Número de Usuarios de Internet en Sur América	9
Figura 3. Esquema General del Sistema de Información para la selección de vivienda	13
Figura 4. Representación de la Arquitectura de Tres Capas	28
Figura 5. Modelo de Cascada por Subproyectos	30
Figura 6. Nivel de Prioridad de una casa como alternativa de vivienda	46
Figura 7. Prioridad de la Ubicación como factor decisivo en la selección de vivienda	48
Figura 8. Clasificación de la Falta de Dinero como una razón en el momento de desistir en la adquisición de vivienda	49
Figura 9. Resultados sobre Número deseado de alcobas	51
Figura 10. Resultados sobre Número deseado de baños	51
Figura 11. Resultados sobre la presencia o ausencia de garaje	52

Figura 12. Resultados sobre la presencia o ausencia de Balcón (Terraza)	52
Figura 13. Resultados sobre la presencia o ausencia de Cuarto Auxiliar	53
Figura 14. Resultados sobre el Tipo de Cocina preferido	53
Figura 15. Diagrama General de Casos de Uso	56
Figura 16. Diagrama de Actividad para el caso de uso ingresar	58
Figura 17. Diagrama de estados caso de uso ingresar	59
Figura 18. Diagrama de Actividades caso de uso Registrarse	60
Figura 19. Diagrama de estados caso de uso registrarse	60
Figura 20. Diagrama de Actividades Caso de uso Modificar	61
Figura 21. Diagrama de Estados Caso de Uso Modificar	62
Figura 22. Diagrama de Actividades Caso de uso Búsqueda particular	62
Figura 23. Diagrama de Actividades del caso de uso buscar vivienda	63
Figura 24. Diagrama de estados caso de uso buscar vivienda	64
Figura 25. Diagrama de actividades caso de uso financiar vivienda	65
Figura 26. Diagrama de Estados caso de uso financiar vivienda	66
Figura 27. Diagrama de actividades Caso de Uso Representación Gráfica	67
Figura 28. Diagrama de Actividades caso de uso buscar lotes	68

Figura 29. Diagrama de estados caso de uso buscar lotes	69
Figura 30. Diagrama de actividades representación gráfica	70
Figura 31. Diagrama de Actividades Caso de uso Agregar Usuario	71
Figura 32. Diagrama de Actividades caso de uso eliminar usuario	72
Figura 33. Diagrama de Actividades caso de uso listar usuarios	73
Figura 34. Diagrama de actividades Caso de Uso Modificar datos de usuario	74
Figura 35. Diagrama de Actividades caso de uso agregar inmueble	75
Figura 36. Diagrama de actividades caso de uso modificar inmuebles	76
Figura 37. Diagrama de actividades Caso de uso Eliminar	77
Figura 38. Modelo Entidad-Relación Aplicación SISEV Pro	79
Figura 39. Interfaz de Ingreso al Sistema	81
Figura 40. Formulario de Registro para Personas Naturales	82
Figura 41. Opciones Generales para el Usuario Cliente (Persona Natural)	83
Figura 42. Interfaz de Inicio Sesión Administrador de Usuarios	84
Figura 43. Interfaz de la Opción Agregar Usuario	85
Figura 44. Formulario de Registro Usuarios Nuevos	85
Figura 45. Interfaz para Búsqueda de Usuarios a Modificar	86

Figura 46. Interfaz de la Opción Listar Usuarios	86
Figura 47. Interfaz de Inicio Sesión Administrador de Vivienda	87
Figura 48. Opciones Administrador de Inmuebles	88
Figura 49. Formulario para agregar una vivienda (PASO 1)	88
Figura 50. Formulario para agregar una vivienda (PASO 2)	89
Figura 51. Tipos de Búsqueda de Inmuebles	90
Figura 52. Búsqueda por zonas aledañas y vías cercanas	90
Figura 53. Búsqueda de Vivienda por Criterios Particulares	91
Figura 54. Búsqueda Efectiva de Vivienda	92
Figura 55. Formulario de Datos Financieros del Cliente	93
Figura 56. Información Financiera y Alternativas de Financiación	94
Figura 57. Formato de Confirmación Información Financiera	94
Figura 58. Formato de Resultados Módulo de Financiación	95
Figura 59. Representación 3-D y Datos Generales de una Vivienda	96
Figura 60. Ejemplo de una Búsqueda Efectiva Almacenada	97
Figura 61. Ejemplo de una Búsqueda No Efectiva Almacenada	97
Figura 62. Opciones Personales para el Cliente	98

Figura 63. Formulario de Búsqueda de Lotes	99
Figura 64. Búsqueda Efectiva de Lotes	100
Figura 65. Datos Generales y Representación 3-D de un Lote	100
Figura 66. Búsquedas Particulares de Lotes (Efectivas y No Efectivas)	101
Figura 67. Opciones Personales del Constructor	102
Figura 68. Imagen del Mapa de Bucaramanga adquirido Inicialmente	140
Figura 69. Imagen del mapa de Piedecuesta obtenido inicialmente	141
Figura 70. Imagen del mapa de Bucaramanga mejorado para Cliente	143
Figura 71. Imagen del mapa de Piedecuesta mejorado para el Cliente	144
Figura 72. Imagen del mapa de Piedecuesta mejorado para el Constructor	145

## LISTA DE ANEXOS

	pág.
<b>Anexo A. Formato de Encuesta aplicado a Personas Naturales</b>	<b>125</b>
<b>Anexo B. Modelo de Datos del Sistema</b>	<b>127</b>
<b>Anexo C. Formatos de Pruebas de Software</b>	<b>136</b>
<b>Anexo D. Mapas Obtenidos Inicialmente</b>	<b>140</b>
<b>Anexo E. Transformación de Mapas</b>	<b>142</b>

## GLOSARIO

**ANATOCISMO:** liquidación de intereses sobre intereses, este factor influyó notoriamente en el crecimiento de los créditos adquiridos bajo el sistema UPAC.

**ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA (AMB):** área circundante de Bucaramanga que comprende los municipios de Floridablanca, Piedecuesta y Girón.

**BANCO:** institución financiera que tienen por función principal la captación de recursos en cuenta corriente bancaria, así como también la captación de otros depósitos a la vista o a término, con el objeto primordial de realizar operaciones activas de crédito.

**CONSTRUCTORA:** entidad encargada de forma oficial y autorizada para la construcción de vivienda

**CORPORACION DE AHORRO Y VIVIENDA:** institución que tienen por función principal la captación de recursos a término, a través de depósitos o de instrumentos de deuda a plazo, con el fin de realizar operaciones activas de crédito y efectuar inversiones, con el objeto primordial de fomentar o promover la creación, reorganización, fusión, transformación y expansión de empresas en los sectores que establezcan las normas que regulan su actividad.

**DATO:** cifra o hecho aislado que no ha sido analizado o interpretado.

**INFLACIÓN:** “Este fenómeno es el aumento de circulante (monedas y billetes) sin un respaldo suficiente de bienes y servicios –que son los productos que demanda la

población. “<sup>1</sup>. “El fenómeno de la inflación se define como un aumento sustancial, persistente y sostenido del nivel general de precios a través del tiempo.”<sup>2</sup>

**INFORMACIÓN:** para algunos diccionarios es el “conocimiento adquirido a través de la experiencia o el estudio” para otros es la “comunicación o adquisición de conocimientos”. **La información consiste en la elaboración de los datos**, las señales en bruto que se pueden recoger de los objetos o los fenómenos, **para construir el conocimiento.**<sup>3</sup>

**INTERNET:** gran red de computadoras que permite el intercambio eficiente de información a nivel mundial.

**LENGUAJE UNIFICADO DE MODELADO (UML):** lenguaje estándar para modelado de software, es un lenguaje para visualizar, especificar, construir y documentar los componentes de un sistema con gran cantidad de software.

**MÓDULO:** parte bien definida de un sistema que cumple funciones específicas de intercambio de información con el sistema. Por ejemplo, el módulo Clientes de este sistema de información, está orientado principalmente a las personas interesadas en adquirir vivienda en el AMB.

**NAVEGADOR:** programa de computador encargado de facilitar la comunicación de cualquier persona con las páginas que proveen información en Internet.

**PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL (POT):** carta de navegación para reordenar el territorio, las actividades, el uso que se da al suelo, entre otros mecanismos para mejorar la calidad de vida de una región.

---

<sup>1</sup> [http://www.condusef.gob.mx/revista/proteja/art\\_inflacion/inflacion.htm](http://www.condusef.gob.mx/revista/proteja/art_inflacion/inflacion.htm)

<sup>2</sup> <http://www.banrep.gov.co/economia/consult-pag3-4.htm#infla>

<sup>3</sup> [http://www.infovis.net/Revista/2002/num\\_100.htm](http://www.infovis.net/Revista/2002/num_100.htm)

**SERVIDOR:** computador compartido por múltiples usuarios en una red. En Internet, por ejemplo, son los encargados de almacenar las páginas que podemos ver a través de un Navegador.

**SISTEMA DE INFORMACIÓN:** disposición de personas, actividades, datos, redes y tecnología integrados entre sí con el propósito de apoyar y mejorar las operaciones cotidianas de una empresa, así como satisfacer las necesidades de información para la resolución de problemas y la toma de decisiones.

**USUARIO:** persona que interactúa con el sistema.

## RESUMEN EN ESPAÑOL

**TITULO:** SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA SELECCIÓN DE VIVIENDA DENTRO DEL ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA\*

**AUTORES:** AFANADOR GÓMEZ, Areli., JIMENEZ POSADA, Andrés Ernesto y MORALES DUARTE, Oscar Iván\*\*.

**PALABRAS CLAVES:** Sistema de Información, Financiación, Vivienda, Plan de Ordenamiento Territorial, Área Metropolitana, Mapas, Sistemas de Información Geográfica.

**DESCRIPCIÓN:** SISEV PRO ofrece a personas naturales y constructoras del Área Metropolitana de Bucaramanga (A.M.B.) la posibilidad de informarse sobre el marco legal que rodea el sector de la vivienda en Colombia y localizar inmuebles que estén disponibles para la venta, así: las personas naturales pueden buscar casas, apartamentos o lotes, simular la financiación del mismo mediante el módulo de financiación que trabaja sobre los datos financieros suministrados previamente aplicando las fórmulas básicas de matemáticas financieras, éste resultado le indica a la persona si, bajo su situación económica, le es posible que acceda al inmueble seleccionado; adicionalmente tiene la oportunidad de visualizar en tercera dimensión el inmueble. Si el usuario es un constructor puede buscar qué lotes se encuentran disponibles para construir según el municipio, el área en m<sup>2</sup> y el área de actividad basada en los usos del suelo contemplados en el Plan de Ordenamiento Territorial de cada municipio.

La información de las últimas búsquedas realizadas por el usuario es almacenada para que, si en la primera oportunidad no encontró un inmueble que le agradara y si

---

\* Trabajo de Grado

\*\* Facultad de Ciencias Físico – Mecánicas  
Escuela de Ingeniería de Sistemas.  
Director: Hernán Porras Díaz

aún sus criterios no han cambiado pueda realizar de nuevo la búsqueda, esto mediante los perfiles de usuario.

Adicionalmente, SISEV PRO ofrece un módulo de administración que permite incluir, modificar y eliminar registros de usuarios e inmuebles, estos se manejan en dos roles: administrador de usuarios y administrador de inmuebles. De esta forma SISEV PRO constituye una nueva alternativa para las personas o constructoras interesadas en adquirir o construir un inmueble en el A.M.B., mediante Internet.

## RESUMEN EN INGLÉS

**TITLE:** INFORMATION SYSTEM FOR HOME SELECTION IN BUCARAMANGA'S METROPOLITAN AREA\*

**AUTHORS:** AFANADOR GÓMEZ, Areli., JIMENEZ POSADA, Andrés Ernesto and MORALES DUARTE, Oscar Iván\*\*

**KEY WORDS:** Information System, Financing, Home, Territorial Ordering Plan, Metropolitan Area, Maps, Geographic Information Systems.

**DESCRIPTION:** SISEV PRO offers people and construction enterprises from Bucaramanga's Metropolitan Area (B.M.A.) the possibility to get informed about the legal aspect of the home system in Colombia and, to find available real estates for sale, in this way: A Natural person can search for houses, apartments and lots, simulate the financing by the financing module that works with financier data provided previously using financial mathematical formulas, these results indicate if, on his economic profile, it is possible to buy the selected real estate; added to this the person has the chance to visualize on a third dimensional model the selected real estate. If the user is a construction enterprise, he can search available lots for building according to the town, the area on m<sup>2</sup> and the activity area based on the ground contemplated in the Territorial Ordering Plan of each town.

The information of the last searches made by the user are saved, this is either if the user can't find a building of his affordability or if his preferences don't change when he begins a new work session, this is made through user profiles.

---

\* Graduation Work

\*\* Physics and Mechanics Sciences Faculty  
Systems Engineer School  
Director: Hernán Porras Díaz

Added to this, SISEV PRO offers an administration module that allows to include, modify and delete user and real estates records, it works with two roles: User administrator and a real estate administrator. In this order of ideas SISEV PRO is a new alternative for people who are interested on buying or constructing estates in the B.M.A., using the internet.

## INTRODUCCIÓN

Este documento recopila información relacionada con la elaboración del trabajo de grado denominado “SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA SELECCIÓN DE VIVIENDA DENTRO DEL ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA”, el cual surge como respuesta a algunas necesidades identificadas en el momento de elegir una vivienda.

Éste Sistema de Información es un intento por integrar las instituciones financieras, corporaciones e inmobiliarias con el fin de mejorar la atención a todas aquellas personas que en un momento dado deseen adquirir una vivienda que se adecue a su estilo de vida y, de esta forma contribuir a la reactivación de este importante sector económico.

El Sistema ofrece diferentes alternativas de consulta a oferentes y demandantes a través de dos módulos: el Módulo Cliente y el Módulo Constructor, que han sido desarrollados bajo la metodología de Cascada con Subproyectos, basada en el Lenguaje Unificado de Modelado (UML).

El presente escrito consta de nueve capítulos: los dos primeros abordan la filosofía del proyecto, las diversas alternativas de financiación de vivienda que han surgido hasta la fecha, la arquitectura del software empleada y los antecedentes de trabajos similares a éste en Colombia y en el mundo. Los capítulos del tres al cinco plantean los componentes básicos sobre los cuales se soporta el sistema, esto es, la metodología de desarrollo, la tecnología software utilizada y el análisis de requerimientos para clientes y constructores. Los cuatro capítulos siguientes se refieren a la construcción y diseño detallado de cada módulo, el modelo de datos, las pruebas y empalme del módulo administrador de bases de datos, el módulo cliente y el módulo constructor y, las pruebas finales del sistema de información.

De esta forma, la población de Bucaramanga y su Área Metropolitana (Municipios de Floridablanca, Piedecuesta y Girón) puede mantenerse al tanto de las últimas formas de financiación de vivienda, las viviendas más nuevas disponibles para la venta, y además, las diferentes inmobiliarias tendrán la posibilidad de encontrar un espacio actualizado donde se les muestre las últimas zonas habilitadas para construcción de vivienda.

## **ETAPA 1 ESTUDIO PRELIMINAR**

### **1. SITUACIÓN**

La fase de investigación preliminar constituye una de las bases fundamentales en el desarrollo de un sistema de información, ya que permite entender el origen del problema detectado y plantear una posible solución que contribuya a mejorar la comunicación entre los sectores involucrados, empleando las herramientas que la tecnología pone hoy al alcance de todos.

#### **1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La demanda de vivienda en las principales ciudades colombianas, ha tenido un incremento constante en las últimas tres décadas gracias al atractivo que genera el crecimiento económico de las ciudades capitales y a la violencia desatada por viejas luchas políticas y armadas en las zonas rurales que, entre otros factores ha suscitado el desplazamiento de las personas hacia las urbes en busca de empleo, un mejor posicionamiento social y, por ende, un lugar dónde vivir. Por ello, el gobierno y las entidades encargadas de la finca raíz mantienen una búsqueda constante de políticas que favorezcan las expectativas de aquellos ciudadanos que desean comprar una vivienda acorde con su situación social y económica.

Así, durante el gobierno de Misael Pastrana Borrero (1970-1974), se establece el crédito medido en unidades de poder adquisitivo constante o sistema UPAC. Con él, nacieron las Corporaciones de Ahorro y Vivienda (CAV) y constructoras como Ospina y Cía., Sarmiento Angulo, entre otras, afines a este sector económico.

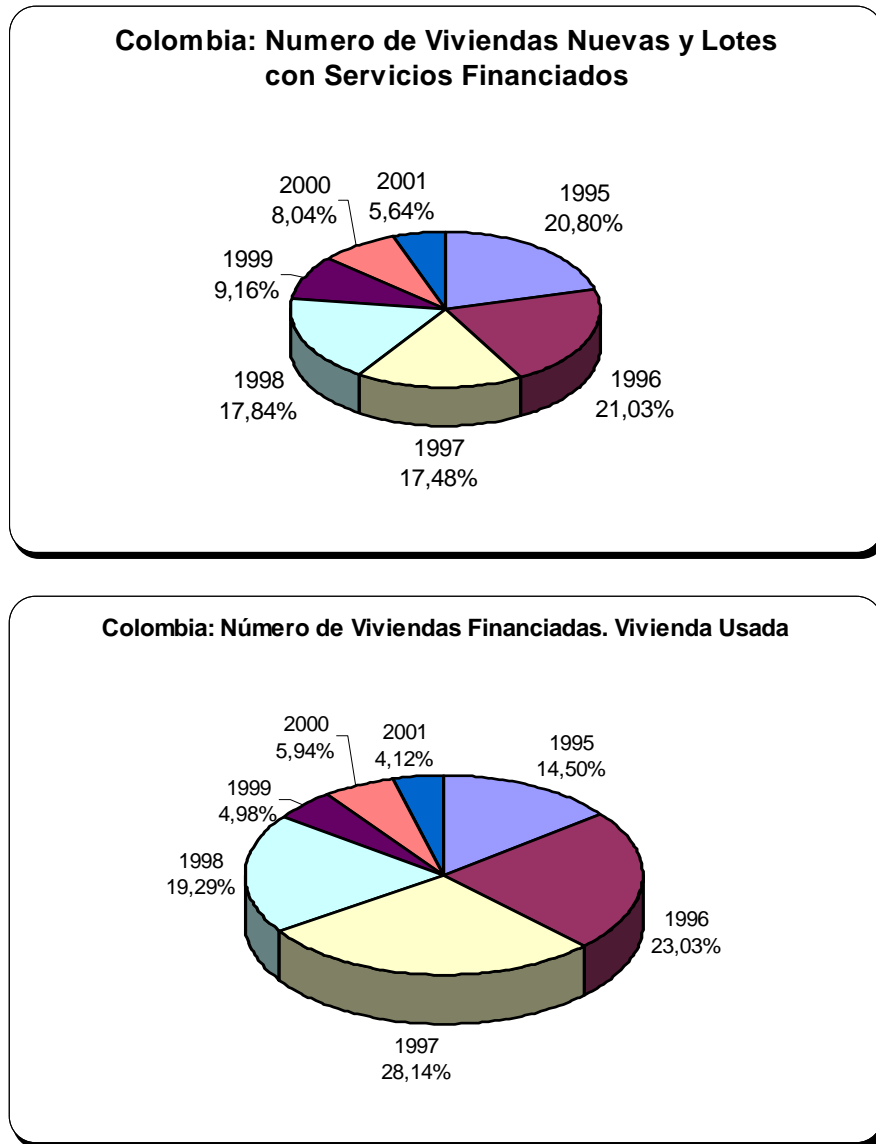
Éste sistema de crédito hipotecario favorecía la adquisición de vivienda con plazo para su cancelación hasta por 15 años con cuotas mensuales cómodas. Inicialmente, realizó el sueño de muchas familias pero, el anatocismo del sistema hizo que en la década de los 90, las deudas subieran hasta en un 30% superando la capacidad de pago de los propietarios que, en algunos casos, tuvieron que devolver

dichos predios en dación de pago; este hecho desató movimientos a nivel nacional de los usuarios del sistema UPAC rechazándolo y exigiendo un alivio a su obligación financiera; como respuesta a ello, a finales de 1999, el gobierno creó la Unidad de Valor Real (UVR) y así reliquidó los créditos que estaban vigentes para la época.

Por lo anterior, la venta de vivienda en Colombia comenzó a bajar, según refieren las estadísticas del DANE (ver Figura1), debido a la gran cantidad de trámites para adquirirla, los requisitos tan numerosos y a veces exagerados de parte de las entidades financieras para otorgar los préstamos respectivos, la inflación, la pérdida del poder adquisitivo y otras muchas causas, las cuales llevaron a que una gran cantidad de viviendas disponibles se quedaran sin vender y, a lo sumo, algunas de ellas se pudieron arrendar, ocasionando que una persona con la capacidad económica de adquisición no pudiera comprarla. El proceso de selección de vivienda, no sólo afecta a los posibles compradores, sino que es algo que preocupa tanto a las Corporaciones Financieras como a las mismas constructoras.

De la mano con las razones anteriormente expuestas, se debe tener en cuenta que los seres humanos a veces contamos con la debilidad de no saber medir nuestros gastos, y la compra de vivienda no solo se basa en la capacidad de adquisición de la misma sino también en la capacidad de sostenerla. Hasta ahora los limitados simuladores para vivienda existentes se centran en las políticas de cada Corporación o Banco para realizar los préstamos, pero no tienen en cuenta los ingresos de la persona, los gustos en general y tampoco la capacidad de sostenimiento de esa vivienda. Por tal motivo, muchas personas que han adquirido su vivienda de diferentes formas (Contado o Financiación UPAC) han tenido que restringir sus necesidades, gustos y cambiar su sitio de vivienda por uno que, si bien no les satisface tanto, al menos lo pueden sostener.

**Figura 1. Estadísticas del Número de Viviendas Financiadas 1995-2001<sup>7</sup>**



Sumado a lo anterior, la dificultad de desplazamiento de una persona para poder indagar sobre las posibles viviendas que se acomoden a su necesidad actual y se adapten a su presupuesto, ocasiona que muchos posibles compradores desistan de su intención, por cuanto el estar desplazándose de un lado hacia otro de la ciudad ocasiona gastos, cansancio físico y mental y muchas otras incomodidades. Que un

<sup>7</sup> Tomado y adaptado de DANE. Estadísticas desde 1994 hasta III trimestre de 2001

ciudadano común y corriente tenga que desplazarse a 5, 10, 15 o más sitios dentro de una misma ciudad con el fin de observar si una vivienda le es agradable o no y si se adecua a su presupuesto, implica de hecho un gasto excesivo de tiempo y dinero para la movilización y la observación de las características generales del sitio.

Si bien es cierto que los diarios locales y nacionales ofrecen una sección de Clasificados para adquisición de vivienda, no muestran todas las alternativas y la información pertinente con lo cual se dificulta bastante el proceso. Básicamente esto se resumiría en que no existen los filtros ni los mecanismos de depuración óptimos para buscar eficientemente una vivienda adecuada a las necesidades del cliente.

Otro rol importante en la venta de finca raíz es desempeñado por las constructoras. Estas entidades se basan en el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) para realizar sus respectivos diseños y planes de construcción en un área determinada teniendo en cuenta su viabilidad y destino. Hasta el momento, corporaciones y usuarios del Sistema Financiero para Adquisición de Vivienda han estado en mundos muy aparte, es decir, los procesos que tanto unos como otros deben realizar para adquirir o construir vivienda, según corresponda, han estado desligados unos de otros. Cada constructor tiene como fin primordial conseguir un terreno acorde con sus gustos. Al estar separados los dos procesos, los constructores no conocen la verdadera demanda de la población y se limitan a construir vivienda basados únicamente en opiniones, sin tener una base de datos donde se vaya registrando la demanda real y, por consiguiente, se evite que la vivienda construida no se adecue a la necesidad real de la población. En el momento, existen en Colombia algunos sitios Web que intentan ofrecer una posible solución al distanciamiento existente entre las necesidades de cada uno de los actores que intervienen en este proceso. Ejemplo de ello es el sitio [www.vende.net](http://www.vende.net), en el cual se encuentra información sobre inmuebles en venta, arriendo o alquiler.<sup>8</sup>

---

<sup>8</sup> Ver más información en la Tabla 6.

Actualmente, los simuladores bancarios no ofrecen la posibilidad de confrontar diversas alternativas de financiación, como por ejemplo comparar un préstamo normal para adquisición de vivienda con una opción como el Leasing Habitacional, o con los créditos especiales para adquisición de vivienda reglamentados por el gobierno. Los valores arrojados por estos simuladores por lo general no son los reales (no se tienen en cuenta los gastos de mantenimiento del inmueble), y los clientes toman decisiones basándose en éstos con lo cual, a largo plazo, comienzan a tener problemas económicos y de sostenimiento de la vivienda. Con esto, no se quiere decir que los datos arrojados por dichos simuladores no sean confiables, sino que son datos estáticos, que se basan solamente en un ingreso mensual.

## **1.2 JUSTIFICACIÓN**

Internet es actualmente la herramienta más utilizada y recomendada para la promoción y presentación de múltiples productos y servicios (Ver Tabla 1). Ofrece un número considerable de ventajas para las empresas<sup>9</sup>:

- Acceso a una audiencia global. No posee sitios centralizados, es decir, sin importar la ubicación de la conexión, se abarca toda la información disponible.
- Interacción con la información y con el proveedor de la misma, mientras ésta fluye en ambos sentidos de manera simultánea.
- Mayor competitividad con respecto a las empresas con dominio físico en el mercado.
- Disminución de costos de alquiler y disminución de personal.
- Facilidad en el ofrecimiento de servicios y productos.
- Establecimiento de relaciones comerciales con otras empresas del mundo.

El potencial que posee Internet para reemplazar ciertos aspectos de la comunicación se basa en que puede ser la mejor opción para la consecución de metas en proyectos particulares. Por ello, las empresas han visto en Internet una oportunidad más para darse a conocer y expandir su mercado. Es importante destacar que la Legislación Colombiana incluye, a través de la Resolución 307 de

---

<sup>9</sup> McKelvey, Roy, GRAFICOS PAARA EL HIPERESPACIO, Diseño para Internet, MC Graw Hill, 1999

2000 de la C.R.T.<sup>10</sup>, la reglamentación necesaria para hacer más cómodo el acceso a Internet por medio de la línea telefónica, reglamentando tarifas especiales para los usuarios en horario Diurno y Nocturno. De igual forma, el Ministerio de Comunicaciones en el año 2001 pone en marcha el Programa Compartel de Telecomunicaciones Sociales para llevar Internet a todas las cabeceras municipales del país a través de la creación de Centros de Acceso Comunitario a Internet, y con ello promover programas de educación y medicina a distancia soportados por Internet, que beneficien a la población de muchos departamentos que se encuentren desvinculados de la red mundial<sup>11</sup>.

**Tabla 1. Razones por las cuales las Empresas hacen presencia en Internet<sup>12</sup>**

<b>Por qué las Empresas hacen presencia en Internet?<sup>13</sup></b>	
Con el propósito de hacer publicidad y mercadeo	65%
Ser percibido como líder	62%
Mejorar el servicio al cliente	53%
Proveer métodos alternativos de compra	41%
Mantenerse competitivo	30%
Aumentar Ganancias	20%
Reducir el tiempo en el proceso de ordenes	9%
Vender productos directamente a través de Internet	8%
Empezar o mejorar el proceso de ordenes a través de e-mail	7%
Rebajar el costo promedio de venta	4%
Reclutar empleados	1%

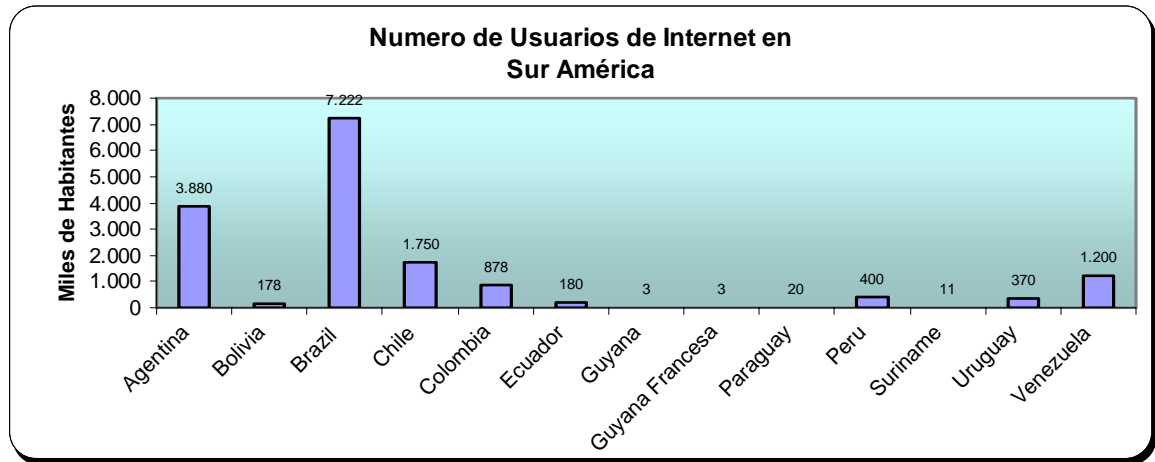
<sup>10</sup> Comisión de Regulación de Telecomunicaciones

<sup>11</sup> Más Información referirse al sitio [www.compartel.gov.co](http://www.compartel.gov.co)

<sup>12</sup> Tomado de The Grant Thornton Survey of American Manufacturers

<sup>13</sup> <http://www.geocities.com/SiliconValley/Code/2152/historiainterneta.html> . Última visita: 05/04/2004

**Figura 2. Número de Usuarios de Internet en Sur América<sup>14</sup>**



Teniendo en cuenta que Colombia ocupa el quinto puesto en Sur América en cuanto al número de Usuarios de Internet (ver Figura2), se considera importante el uso de la llamada “Red de Redes” para poner en marcha el Sistema de Información para Selección de Vivienda; así, se ofrecerán varias alternativas de forma simultánea para la adquisición de vivienda y, mediante el intercambio de información con el posible comprador, facilitarle la toma de decisiones.

Al elegir una vivienda influyen elementos importantes como:

**Tabla 2. Factores que influyen en el momento de adquirir vivienda propia**

<p><b>FACTOR ECONÓMICO</b></p>	<p>Representa un porcentaje alto cuando se desea obtener un bien determinado.</p> <p>El simulador de financiación, ofrece varias formas de pago que se acomodan a la situación actual del comprador.</p>
<p><b>UBICACIÓN</b></p>	<p>En el momento de adquirir un inmueble es importante informarse sobre los colegios, escuelas, puestos de salud, clínicas y sectores aledaños, pues, estos datos orientan la toma de decisiones.</p>

<sup>14</sup> Tomado y adaptado de <http://www.opinamos.net/estadistica.php?stat=24>. Última Visita 10/02/2004

<p style="text-align: center;"><b>VISUALIZACIÓN PREVIA DE LA VIVIENDA</b></p>	<p>Al tener una visualización 3D del plano preliminar de la vivienda, el comprador puede apreciar la distribución de los componentes generales de la vivienda: baño(s), cuarto(s), cocina y demás espacios que conforman el inmueble. Esto, constituye otro factor de peso para elegir una vivienda.</p>
---	--

Más adelante, se mostrará qué importancia tiene cada uno de estos factores a la población objetivo que es el Área Metropolitana de Bucaramanga.

Uno de los factores más importantes para la puesta en marcha del sistema de información es la infraestructura informática y los requerimientos para su correcto desempeño, tales como la conexión a Internet o una red local que permita el intercambio de información con los clientes.

El Sistema de información contribuye básicamente a tres sectores:

**Tabla 3. Sectores de Población beneficiados con el Sistema.**

<p style="text-align: center;"><b>EMPRESAS CONSTRUCTORAS</b></p>	<p>Pueden ubicar de manera espacial los terrenos en los cuales es factible desarrollar proyectos de vivienda en el área metropolitana de Bucaramanga, según el POT.</p>
<p style="text-align: center;"><b>ENTIDADES BANCARIAS Y CORPORACIONES</b></p>	<p>Pueden ofrecer las viviendas disponibles para la venta expandiendo de esta forma su campo de acción buscando siempre la satisfacción del cliente.</p>

<b>CLIENTE</b>	Obtendrá el máximo beneficio al poder seleccionar la vivienda de su agrado acomodándose a sus necesidades básicas y capacidad económica.
----------------	--

Entidades y personas se benefician, pues, el sistema de información agiliza los procesos de selección de vivienda y busca la satisfacción del cliente a través de aplicaciones interactivas que optimizan la búsqueda de vivienda en el área metropolitana de Bucaramanga.

### 1.3 OBJETIVOS

**1.3.1 Objetivo General.** Desarrollo de un Sistema de Información interactivo<sup>15</sup> para orientar a los potenciales demandantes y/u oferentes en el proceso de selección de vivienda y terrenos habilitados para la construcción en el Área Metropolitana de Bucaramanga, teniendo en cuenta factores como capacidad económica, ubicación preferida, costos de sostenimiento y prioridades del cliente, así como el área geográfica deseada por el constructor, utilizando para ello una arquitectura WEB con soporte 3-D.

**1.3.2 Objetivos específicos.** El Sistema ofrece al posible comprador:

- Las diferentes alternativas de financiación de vivienda, con base en las herramientas ofrecidas por las matemáticas financieras, y de igual manera, para aquellos clientes que deseen conocer el marco legal de la financiación de vivienda en Colombia, se dispondrá un enlace a las leyes y decretos que la rigen actualmente.
- Una imagen preliminar 3-D del plano aproximado de la vivienda seleccionada y a la vez información geográfica que sirva como soporte para tomar la decisión con respecto a su adquisición.

<sup>15</sup> <http://www.diccionarios.com/index.phtml?query=interactivo&diccionario=dgle>

- Un enlace por Internet a simuladores<sup>16</sup> de diversas entidades encargadas de la financiación de vivienda para que el usuario pueda comparar las distintas ofertas del mercado y la alternativa brindada por el sistema de información.
- Información personalizada<sup>17</sup> para cada usuario, según las necesidades de vivienda históricamente registradas previa inclusión del cliente dentro de la base de datos del sistema en el momento en que éste ingresa por primera vez (manejo de Perfiles de Usuario<sup>18</sup>).

El Sistema también brinda al Oferente:

- Información espacial de las posibles áreas geográficas viables para construcción de vivienda, según el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) del Área Metropolitana de Bucaramanga
- Facilidades de consulta sobre los terrenos habilitados para construcción, teniendo en cuenta parámetros previamente establecidos<sup>19</sup> y seleccionados por la entidad o persona interesada.

En la Figura 3 se representan los objetivos planteados.

---

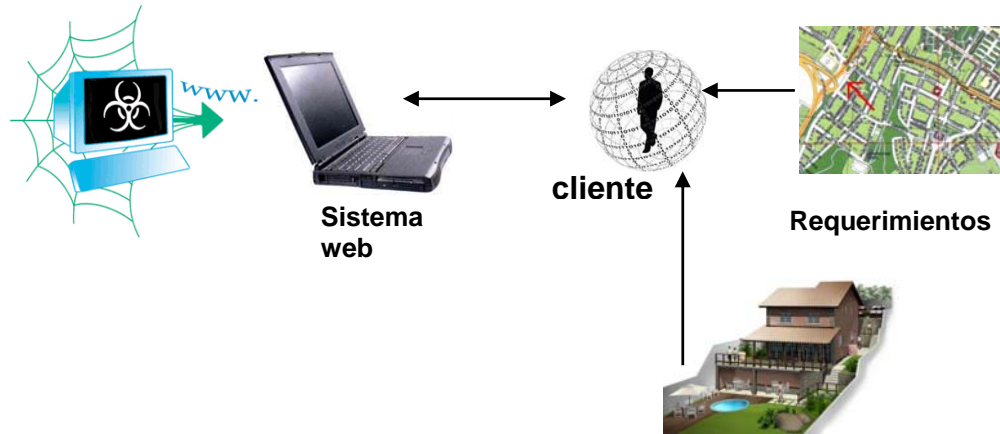
<sup>16</sup> Con este término denominan las entidades bancarias los módulos que hacen el cálculo para adquisición de vivienda.

<sup>17</sup> El término personalizado se refiere a registrar las preferencias del usuario y de cierto modo mediante ellas tratar de caracterizarlo.

<sup>18</sup> Se explicará un poco más sobre los Perfiles de Usuario en la Descripción de Objetivos

<sup>19</sup> Los parámetros se establecerán según el resultado de la encuesta realizada a las entidades correspondientes.

**Figura 3. Esquema General del Sistema de Información para la selección de vivienda**



#### **1.4 ALCANCE**

Un Sistema de Información, hoy por hoy, se constituye en una herramienta importante a la cual recurren distintas ramas, para adquirir los datos fuente necesarios para impulsar y documentar sus proyectos, pues en él encuentran la posibilidad de tener a la mano información relevante en cualquier momento, siempre y cuando dicho sistema sea actualizado constantemente.

El Sistema de Información para la Selección de Vivienda en el Área Metropolitana de Bucaramanga, reúne información sobre algunas de las empresas constructoras y entidades bancarias que ofrecen financiación de vivienda, para dar al usuario una gama de alternativas adecuadas a su gusto y situación económica. Al encontrar todo lo anterior en un solo sitio que puede ser consultado a través de la WEB, se disminuye la cantidad de entidades que una persona tiene que recorrer dentro de Bucaramanga y su Área Metropolitana para elegir una vivienda. El Sistema de Información también permitirá conocer la normatividad legal que encierra cada una de las alternativas de financiación existentes en el mercado colombiano hasta el momento. El mantenimiento de esta información es muy importante para las constructoras debido a que pueden enterarse de las áreas dispuestas por el POT para construcción en cualquier momento.

Si la comunidad en general esta suficientemente informada sobre las alternativas de financiación y viviendas disponibles, el sector de la construcción puede crecer de una forma sólida ya que, si una persona se hace acreedora de un inmueble que realmente se acomoda a sus ingresos, puede mantenerla por mucho tiempo. Para las constructoras, la información sobre las zonas aptas para los diferentes tipos de construcciones, orienta los diferentes proyectos de vivienda que empiezan a desarrollarse en los distintos sectores de la ciudad de Bucaramanga y su Área Metropolitana.

## **2. MARCO TEÓRICO**

El marco teórico establece las bases conceptuales que definen el software. Para el particular, se tienen en cuenta los distintos sistemas de financiación de vivienda en Colombia, los fundamentos de los Sistemas de Información Geográfica que permiten conocer el manejo de información georeferenciada, la definición de la arquitectura de la aplicación para llevar un seguimiento constante del software en fases posteriores de desarrollo y, la experiencia que han tenido Colombia y otros países en la implementación de sistemas de información similares.

### **2.1 ANTECEDENTES**

**2.1.1. El U. P. A. C.** El Sistema de Valor Constante, UPAC, fue creado mediante Decreto 667 del 2 de Mayo de 1972, durante el Gobierno de Misael Pastrana Borrero, como parte del Plan de Desarrollo denominado “Las Cuatro Estrategias” que pretendía impulsar la economía nacional. Dentro de este Sistema el dinero mantendría su poder adquisitivo; de igual forma, se comenzaron a crear las grandes Corporaciones de Ahorro y Vivienda (CAV), respaldadas por el Decreto 678 de 1972, a través de las cuales, las personas interesadas encontraban un intermediario para acceder a los programas de vivienda subsidiados a largo plazo; al existir esta forma de financiación, el sector de la construcción alcanzó un crecimiento significativo del 6.5% en 1973. Así, el UPAC se constituyó en mecanismo de captación del ahorro y de corrección de las distorsiones en la distribución del producto, causados por la inflación, acelerando el crecimiento económico.

El Sistema Colombiano de Ahorro y Vivienda, optó por la aplicación del mecanismo de la Corrección Monetaria (el UPAC subía diariamente según el comportamiento de la inflación pasada), para ajustar el valor del dinero y restituir en parte el poder adquisitivo perdido día a día por el incremento de los bienes y servicios; la corrección monetaria integrada al Sistema ayudaba a conservar “el valor constante” de los ahorros y préstamos, comparando éste con el sistema predecesor de tasas fijas de interés durante toda la vida del crédito, en el cual, el deudor hipotecario

devolvía a la entidad acreedora una cantidad de dinero cuyo valor “real” se había disminuido por la pérdida del poder adquisitivo a lo largo del tiempo; el nuevo sistema adoptado resultaba favorable pues ajustaría los dos lados de la balanza, garantizando el valor constante del crédito. El ajuste monetario se realizaba diariamente, haciendo que los préstamos recuperaran el valor perdido, casi de forma inmediata.

Desde la aplicación de este sistema, el gobierno, a través de las Entidades de Ahorro y Vivienda, comenzó a ofrecer varias formas de pago a los deudores de créditos hipotecarios, permitiendo a cada uno de ellos escoger el que más se adaptara a sus condiciones económicas. Así, aparecieron cinco (5) Sistemas de amortización a elegir, Plan Cuota Súper Mínima, Plan Cuota Mínima, Plan Cuota Intermedia, Plan Cuota Alta, Plan Cuota Súper Fija.

El costo financiero de los créditos en UPAC tenía dos componentes: la corrección monetaria, que variaba mensualmente y, los intereses, que dependían del valor comercial de la vivienda a la cual se aspiraba. Pero, a pesar de la existencia de tantos planes de financiación, entre los años 1990 y 1999 se dispararon los costos de financiación. La crisis del sector de la construcción en 1994 y 1995, y los reajustes constantes en la fórmula empleada en el cálculo del UPAC, ocasionaron que éste se alejara de la inflación, lo cual generó en 1999, la gran crisis del sistema. Durante ésta, muchas familias colombianas tuvieron que devolver su vivienda porque el saldo de la deuda había crecido mucho, superando incluso el valor del crédito y, en muchos casos, el precio de la vivienda sufrió un estancamiento mientras la deuda seguía en aumento; esto afectó principalmente a las personas que optaron por un plan de pago en UPAC con la cuota mensual mas baja (el Plan Cuota Súper Mínima), pagar poco al inicio y un mayor valor al final, ocasionando que la deuda creciera rápidamente. Durante dicha crisis la cartera morosa de las CAV se vio afectada duramente ya que inició un crecimiento acelerado, y las pérdidas cerraban siempre todo balance financiero.

Durante esta crisis el Gobierno decretó la emergencia económica y junto a ésta las CAV ofrecieron una modificación temporal del esquema UPAC, a uno en pesos

basado en la inflación, para aliviar el valor de las cuotas, pues era más estable; en los casos en que la deuda superara el valor comercial del inmueble, el deudor podía solicitar que éste fuera recibido como parte de pago, pero igual, era una solución a medias, puesto que la tasa de interés seguía ligada a la corrección monetaria o a la DTF; cuando las tasas crecían por encima de la inflación este valor se anexaba al saldo y se extendía al plazo de la obligación; éstos alivios variaron según el sistema de amortización de la deuda: si se acogía o no a la extensión del plazo (máximo 5 años) o si era Vivienda de Interés Social (VIS), tenía derecho a un crédito subsidiado por el FOGAFIN (Fondo de Garantías de Instituciones Financieras)<sup>17</sup>.

**2.1.2. La U. V. R<sup>18</sup>.** Atendiendo a la problemática generada por el UPAC, el Banco de la República según recomendación de la Corte Constitucional, promulgó su Resolución Externa #10 de 1999, en la cual, la corrección monetaria sería calculada con base en el Índice de Precios al Consumidor (IPC). Más adelante, el Congreso de la República promulgó la Ley 546 de 1999, en la cual señala los criterios que el Gobierno Nacional debe adoptar para: regular un sistema especializado de financiación de vivienda individual a largo plazo ligado al IPC y determinar condiciones especiales para la VIS urbana y rural. El artículo 3 de la misma ley establece que la Unidad de Valor Real (UVR) es una unidad que refleja el poder adquisitivo de la moneda, con base exclusivamente en la variación del IPC certificada por el DANE, cuyo valor se calcula conforme a la metodología establecida por el Consejo de Política Económica y Social (CONPES) en el Decreto 2703 del 23 de Diciembre de 1999 con un valor de \$103,3396 y su variación será constante con base en el costo de vida; el decreto también establece que para la transición de la UPAC a la UVR, una UPAC será equivalente a 160,7750 UVR el 31 de diciembre de 1999. Para efectos de la reliquidación de los créditos de vivienda, el Ministerio de Hacienda y Crédito Público mediante resolución 2896 de 1999, determinó el valor diario en pesos de la UVR entre 1993 y 1999 (las circulares externas 7 y 68 de 2000 de la Superintendencia Bancaria dieron instrucciones sobre

---

<sup>17</sup> Monografía :Análisis del Sistema financiero el UPAC, desde su creación hasta puertas del 2000, Oswaldo Arturo Sosa Peña, UIS, 2001

<sup>18</sup> Basado en la Revista del Banco de la República, REPORTE DEL EMISOR: Unidad de Valor Real (UVR): antecedentes y metodología de cálculo; Bogotá, D. C., octubre de 2002 - No. 41

la reliquidación de los créditos.), según la metodología establecida en el Decreto 856 de 1999. Este decreto expedido antes de que entrara en vigencia la Ley 546, indexaba a un indicador de inflación el precio de los títulos de deuda pública (TES) emitidos por el Gobierno, para lo cual creó la UVR como una unidad de cuenta que al 15 de mayo de 1999 tendría un valor nominal de \$100 y, que en adelante, se incrementaría exclusivamente con la variación mensual del IPC certificada por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). El UVR comienza a utilizarse como tal, a partir del 1 de Enero de 2000.

Desde su nacimiento la entidad encargada de su manejo ha cambiado en tres oportunidades así:

**Tabla 4. Etapas de Cambio en la UVR.**

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Para efectos de la reliquidación de los créditos de vivienda ordenada por la Ley 546 de 1999, los valores de la UVR fueron calculados según la metodología establecida en el decreto 856 del Ministerio de Hacienda y Crédito Público mediante la Resolución 2896 de 1999 de la misma entidad.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entre el 1 de Enero y el 10 de Agosto de 2000, los valores de la UVR fueron publicados por el Consejo Superior de Vivienda del Ministerio de Desarrollo Económico, según metodología dada en el Decreto 2703 de 1999 del Ministerio de Hacienda y Crédito Público.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• A partir del 11 de Agosto de 2000, los valores de la UVR los viene publicando el Banco de la República de conformidad con lo establecido en la Resolución Externa 13 de 2000 de la Junta Directiva del Banco de la República.</li> </ul>

Las tres metodologías de cálculo fijadas por cada una de las anteriores normas son equivalentes, y tuvieron en cuenta exclusivamente la variación mensual del IPC para el cálculo de la UVR.

Hasta la fecha, las corporaciones de Ahorro y Vivienda han establecido sistemas de amortización tales como: Plan Súper Mínimo, Plan Mínimo, Plan Intermedio, Plan Alto, Plan Súper Fijo, los cuales presentan un crecimiento equilibrado por estar la UVR amarrada a la Inflación; a demás se aumenta el plazo para cancelar la obligación hipotecaria entre 20 y 30 años; gracias al Sistema UVR, la construcción un año después alcanzó un crecimiento del 3.98% frente a un crecimiento inferior al 1.5% de la economía colombiana.

**2.1.3 Nuevas opciones en el proceso de financiación de vivienda.** Como un mecanismo para impulsar el sector de la finca raíz el gobierno da vía libre a la aplicación del Leasing Habitacional como una nueva alternativa de financiación, y de igual forma establece un seguro de cobertura contra la inflación para los créditos hipotecarios en UVR, apuntando hacia la recuperación de la confianza de las personas en el sistema financiero nacional, sanear la cartera, fortalecer y reactivar el sector. Estos mecanismos fueron sancionados el 14 de Enero de 2003 por el Presidente de la República, Álvaro Uribe Vélez, en el marco de la Ley 795 de 2003 que ajusta las normas del Estatuto Orgánico del Sistema Financiero Colombiano.

♦ **Leasing habitacional.** Es una figura de financiamiento que tiene como prioridad a los antiguos dueños de viviendas que han sido entregadas en dación de pago. Consiste en entregar a una persona una vivienda por un lapso de tiempo establecido por ambas partes, cancelando una suma de dinero mensual, equivalente a un arriendo, al cabo de dicho tiempo, la vivienda puede ser adquirida por el usuario, si éste decide ejercer la opción de adquisición pactada a su favor, de lo contrario, la vivienda retorna a la entidad. Las entidades autorizadas para llevar a cabo dicha operación son bancos y compañías de financiamiento comercial, autorizadas por la Superintendencia Bancaria, en cualquier caso, el máximo plazo establecido para la duración del contrato de Leasing son 10 años.

Este nuevo mecanismo pretende favorecer a las personas que no tienen para pagar una cuota inicial y de una forma u otra permitirá que los antiguos propietarios de dichos predios que perdieron bajo el sistema UPAC puedan recuperarla. Este modelo de financiación permite establecer contratos a la medida de cada usuario y

elegir la forma de financiación. El usuario y la entidad pueden pactar el monto mensual y las cuotas extraordinarias, entre mayor sean éstas, al final del lapso, el monto a cubrir para su adquisición es mucho menor. El inmueble nuevo o usado, con escritura pública o sin ella, queda exento del pago del impuesto predial hasta el momento en que decida comprarla, ya que mientras dure el contrato el predio es del banco o corporación con la cual se celebra. Como beneficios adicionales, el propietario verá disminuida la base sobre la cual es liquidada la retención en la fuente en su salario, puesto que el canon de arrendamiento mensual se deduce de su base salarial; de igual forma las empresas o entidades financieras que ofrezcan el leasing habitacional quedan exentas del impuesto de renta. Estas exenciones de impuestos se aplicarán a los contratos que se celebren durante los 10 años siguientes al 27 de Diciembre de 2002.

◆ **Cobertura de inflación para créditos de vivienda.** También sancionada bajo la misma ley, garantiza a las personas que adquirieron créditos de vivienda con el sistema de UVR que el valor de sus cuotas no subirá más del tope inflacionario anual proyectado por el Gobierno de la República, si esto llega a ocurrir, el FOGAFIN cubrirá el excedente con la entidad bajo la cual el propietario firmó el crédito.

El beneficio cubre a los primeros 40 mil deudores que lo soliciten, siempre y cuando cumplan los siguientes requisitos:

- Que el crédito haya sido desembolsado después del 1º de septiembre de 2002 y antes del 16 de enero de 2005.
- Que el crédito sea inferior a \$43 millones.
- Que el valor de la vivienda sea inferior o igual a 323 salarios mínimos mensuales.
- Que el crédito sea para la compra de vivienda nueva o usada.
- Que el crédito esté al día por todo concepto.

Esta nueva forma, sólo ampara créditos hasta por 43 millones de pesos y durante toda la vida del crédito hasta por 15 años.

Este mecanismo cobra importancia ya que las personas que adquieran dichos créditos sabrán de antemano el comportamiento del mismo y el valor de las cuotas mensuales durante toda la vida del crédito. Este beneficio se perderá si el deudor entra en mora hasta por 60 días en sus cuotas o renuncia al beneficio, en cada caso, no podrá recuperarlo de nuevo.

## 2.2 INTRODUCCIÓN A LOS SIG (SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA)

Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) se han convertido en importantes herramientas para manipular y analizar gran cantidad de datos estadísticos, espaciales y temporales, necesarios para generar mapas o informes que servirán como base para la toma de decisiones sobre el uso de tierras. Estos sistemas computarizados, son ampliamente utilizados en la planeación e investigaciones complejas. La parte fundamental de un SIG, lo constituye la transformación, el análisis de los datos georeferenciados, en información que sea útil para el usuario.

**Tabla 5. Subsistemas que conforman un SIG**

<b>PRINCIPALES SUBSISTEMAS QUE CONFORMAN UN SIG<sup>19</sup></b>	
<b>Entrada de datos</b>	
Puede provenir de otros SIG, fotografías, cartografía convencional o digital, imágenes satelitales, G. P. S, etc. En Colombia la fuente más importante de cartografía proviene de la cartografía análoga, aquella representada en papel del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC).	
<b>Codificación y procesamiento</b>	<b>Análisis</b>
Corresponde a la asignación de códigos a cada elemento a capturar y sus atributos correspondientes.	Es la parte fundamental de un SIG, pues los operadores que el usuario tiene a su disposición, le ayudarán extraer la

<sup>19</sup> Introducción a los Sistemas de Información Geográfica, Jorge H. Gómez Gómez, M. Sc., UIS, 1999

<p>Esta labor ha sido realizada en buena parte por el IGAC y se encuentra editada en sus versiones de escala 1:25.000 y 1:2.000, documento que hace posible que los distintos usuarios de los SIG hablen el mismo idioma.</p>	<p>información que precisa de la base de datos, mediante la transformación, consulta y análisis de los datos almacenados.</p>
<p><b>Base de datos</b></p> <p>Se refiere al manejo de la base de datos y garantizar el trabajo realizado, así los usuarios corrientes pueden hacer consultas, mientras que los administradores del sistema pueden modificar los datos. El fin último de esto es proporcionar seguridad en los datos almacenados.</p>	
<p><b>Salida</b></p> <p>Puede darse en diversos formatos, nuevos mapas impresos, informes estadísticos en papel o en medios magnéticos, conexión con otros SIG, etc.</p>	

La georeferencia implica la localización del elemento en la tierra, esto se hace a través de la cartografía presente en cualquier formato, análoga o digital.

Un SIG emplea recursos técnicos como:

- **Hardware.** Encargado de soportar los programas que se encargan de manejar todos los datos que compondrán el sistema, ello requiere de memoria ROM suficiente para almacenar los archivos gráficos, en general son los que ocupan un mayor espacio, memoria RAM con un mínimo de 32MB, tarjeta graficadora de muy buena resolución, lector y escritora de CD's. Cuando se habla de una estación de trabajo estas condiciones se amplían.
- **Software.** Se establece una vez analizadas las necesidades de la empresa y las características del SIG a utilizar.

- **Recurso Humano.** Constituye el alma de todo SIG pues es el que garantiza su funcionamiento óptimo. Así, son necesarios, entre otros, un profesional que dirija los proyectos desde un comienzo y establezca los modelos y las condiciones generales, ingenieros para el diseño de la base de datos, auxiliares para la toma de los datos en campo o en las fuentes de información, operadores para la introducción de datos al sistema, geólogos, etc.

Por todo esto, los SIG se han convertido en fuentes de información valiosa para establecer zonas de riesgo y peligros potenciales; planeación, control y mantenimiento de redes de servicios públicos, urbanos y rurales; estudios de estratificación urbana; formulación de planes de desarrollo, entre otras aplicaciones que permiten monitorear y establecer programas de prevención y desarrollo para diversos lugares de la geografía nacional y mundial.

### **2.3 ESTADO DEL ARTE**

En 1998, en el marco del Concurso de Buenas Prácticas Patrocinado por Dubai, se presentó la experiencia del Sistema de información sobre vivienda para segmentos desfavorecidos de la población, Viena (Austria):<sup>20</sup>

En 1996 La Oficina de información sobre la vivienda, dirigida por la Fundación para la renovación urbana y la obtención de suelo de Viena (*Wiener Bodenbereitstellungs und Stadterneuerungsfond, WBSF*), inicia sus labores informativas y de asesoramiento, facilitando toda clase de información sobre aspectos legales y financiamiento de todos los inmuebles subsidiados existentes en Viena, la información es distribuida a través de varios diarios de amplia difusión a todo el público general; el objetivo es convertirse en una “ventanilla única” en la cual la población de bajos ingresos y los inmigrantes legales de Viena encuentren toda la información necesaria. La recopilación permanente de esta información permite cooperar con otras instituciones para desarrollar nuevas iniciativas y mejorar la oferta de viviendas.

---

<sup>20</sup> <http://habitat.aq.upm.es/dubai/98/bp375.html>

En Colombia algunos bancos en sus páginas web ofrecen información general sobre los inmuebles disponibles en las distintas ciudades del país, este es el caso de bancos y corporaciones como:

**Tabla 6. Entidades con Sitios Web para búsqueda y/o financiación de vivienda**

<p><b>CONAVI</b></p>	<p>En La Tienda del Inmueble ofrece el servicio de comercialización de bienes inmuebles, de acuerdo a las necesidades, programar una cita para visitarlo e intercambiar información. Dentro de las opciones de búsqueda ofrecida se encuentran ciudad, sector, Precio mínimo y máximo, área mínima (Mts2), número de Habitaciones, número de piso y tipo de inmueble. Una vez elegido el inmueble es posible enviar un e-mail a la corporación para acordar una cita para recibir más información o visitarlo. La Tienda del Inmueble puede consultarse en la siguiente dirección <b><a href="https://sfc.conavi.com.co/Tienda/inicio.asp">https://sfc.conavi.com.co/Tienda/inicio.asp</a></b></p>
<p><b>GRANAHORRAR</b></p>	<p>Ofrece a través del enlace a la bodega inmobiliaria, buscar inmuebles en las distintas ciudades del país; dentro de las opciones de consulta se encuentra ciudad, tipo de inmueble, barrio de preferencia, rango de estrato, presupuesto mínimo y máximo disponible. (<b><a href="http://www.granahorrar.com.co">http://www.granahorrar.com.co</a></b>).</p>
<p><b>AVILLAS</b></p>	<p>Su portal ofrece un listado de todos los inmuebles disponibles según la ciudad elegida, la información suministrada incluye Tipo de inmueble, Urbanización, dirección, Área (M2), área lote, características y precio. (<b><a href="http://www.avillas.com.co/inmuebles.shtml">http://www.avillas.com.co/inmuebles.shtml</a></b>).</p>

<b>BOLSAS INMOBILIARIAS</b>	
<b>BOGOTA Y SECTORES ALEDAÑOS</b>	<p><b>www.vende.net</b></p> <p>En este sitio se encuentra información sobre inmuebles en venta, arriendo o alquiler. Ofrece inscripción gratuita para recibir información sobre las nuevas ofertas de vivienda que ingresen al sitio y que corresponda a los criterios que el usuario seleccionó en la consulta. Estos criterios de selección incluyen: la ubicación territorial, número de alcobas y, precio mínimo y máximo de la vivienda que desea. Otras opciones que pueden encontrarse en el sitio son: publicación de inmuebles y posibilidad de incluir una visita virtual en formato JPG por un costo relativo, información sobre la forma de consultar o acceder a otros servicios. La información suministrada en referencia a algunos inmuebles consta de: valor comercial, costos de administración y otros servicios disponibles, estrato, número de alcobas y la posibilidad de contactar a la persona o inmobiliaria que la oferta.</p>

Es así, como en Internet encontramos portales de este estilo, que ofrecen la opción de consulta de inmuebles con poca o ninguna interacción sobre las necesidades del cliente, según las diferentes sedes de las casas inmobiliarias, bancos o corporaciones. O sistemas de información escritos, sin soporte WEB.

Algunos portales como el sitio Uruguayo Casasweb.com ofrece información sobre inmuebles ofrecidos por distintas inmobiliarias, pero tiene pocas opciones de consulta entre ellas se encuentran Tipo de inmueble, Negocio (venta o alquiler), moneda (U\$\$, \$), rango de precio y ciudad.

En general, en la WEB se encuentran portales o simuladores (así son denotados estos sitios en los cuales se realizan operaciones financieras por bancos y

corporaciones), que permiten sólo hacer consultas sobre las distintas opciones de vivienda y conocer aspectos generales de ella, mas no encontramos información sobre las alternativas de financiación que se ajusten a las necesidades del cliente o la visualización en forma preliminar del inmueble que se oferta. Es importante recalcar que todos éstos portales ofrecen sólo las viviendas o inmuebles que cada uno de ellos tiene disponibles, pero no enlazan a otras empresas que ofrezcan un servicio similar.

Así, el Sistema de Información propuesto se constituye en el primero de su clase, pues integra al sector financiero ligado a la vivienda con las empresas constructoras y de una forma personalizada ofrece al posible comprador una información mucho más precisa y ajustada a sus necesidades, manteniendo un registro permanente de los distintos perfiles de usuario.

## **2.4 ARQUITECTURA DEL SOFTWARE**

**2.4.1. Aspectos generales.** La definición inicial de la arquitectura de la aplicación, permite establecer las características y vínculos de cada uno de los elementos que conforman el sistema para entenderlo en todas sus dimensiones y hacer un seguimiento cercano durante el diseño de la misma. Esta definición no sólo es importante durante la fase de desarrollo del sistema, sino que se constituye en la carta de presentación en el futuro, cuando sea necesario retomarlo para mejorarlo o como elemento constituyente de un sistema mayor.

La arquitectura se construye a través de la iteración de las diferentes etapas de desarrollo. Para el caso particular, la metodología adoptada plantea el establecimiento del Concepto General del Software, Especificación y análisis de requerimientos, el diseño del sistema de forma general y en subproyectos y las pruebas del sistema. Esta metodología corresponde a la de Cascada con Subproyectos y está establecida en el Plan de Proyecto. No sobra decir que, según la metodología adoptada para el desarrollo de una aplicación, los pasos iterativos cambian o suceden a un ritmo diferente.

Según la Aplicación a desarrollar, existen diversas perspectivas de la arquitectura que engloban distintas vistas dependiendo de los interesados, usuarios finales o

desarrolladores y por ello es importante documentar la arquitectura trabajada. Dentro de las vistas de arquitectura mencionadas se encuentra:

**Vista Conceptual:** Ayuda a describir el modelo que la arquitectura debe cubrir. Define los requerimientos funcionales, la visión que los usuarios tienen de la aplicación y permite apreciar los subsistemas y módulos que conforman la aplicación.

**Vista Lógica:** Describe la aplicación en forma de paquetes y clases. Muestra los principales componentes y las relaciones entre ellos, independientemente de detalles técnicos.

**Vista Física:** Ilustra los elementos de la vista lógica en función del software y el hardware que precisan la forma como se ejecutará la solución entre los distintos equipos.

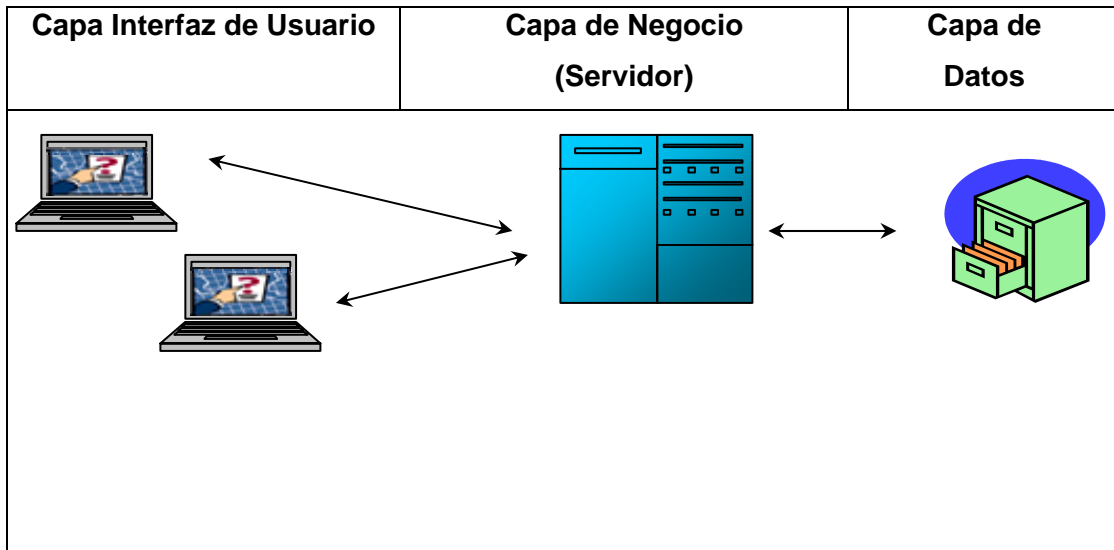
**Vista Implementación:** Describe la forma como se implementan componentes físicos agrupados en subsistemas organizados jerárquicamente y por capas, al igual que la dependencia que hay entre ellos.

Actualmente el modelo de diseño más utilizado para cualquier aplicación es el de capas. El número de éstas varía según la complejidad o especificidad que quiera transmitirse.

El Sistema de información para la Selección de Vivienda soportado en Web, utiliza una arquitectura de tres capas, para una mejor representación del sistema.

**2.4.2 Arquitectura de tres capas.** Corresponde a una representación lógica del sistema de información. Las tres capas que la definen son:

**Figura 4. Representación de la Arquitectura de Tres Capas**



**1- Interfaz de Usuario:** Esta capa se encarga de interactuar directamente con el usuario a través de un navegador como Internet Explorer, Netscape Navigator, MSN Explorer, Opera, entre otros.

Dentro de sus funciones se encuentra recibir las solicitudes del usuario y transferirlas a la capa de Negocios para su procesamiento, los resultados arrojados son presentados por ésta capa.

**2- Negocios:** Permite la comunicación entre la capa de interfaz de usuario y la de acceso a datos, se encarga de interpretar las solicitudes del usuario e interactuar con la capa de datos, para extraer y enviar a la capa de interfaz la información que el usuario ha solicitado.

**3- Datos:** Almacena, recupera y mantiene la información base de la aplicación. Incluye las bases de datos que forman el sistema, estas bases son controladas y almacenadas a través del sistema de administración de bases de datos, servidores de correo electrónico y el sistema de archivos.

## **ETAPA 2 INFRAESTRUCTURA DISPONIBLE**

### **3. METODOLOGÍA**

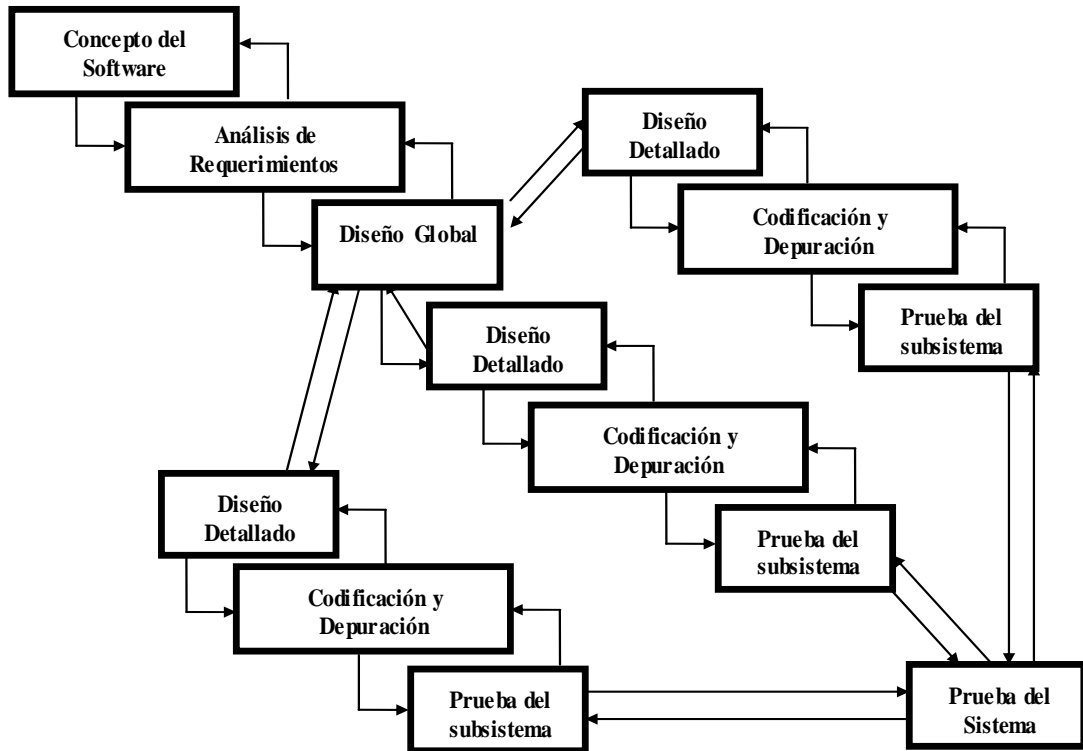
La Metodología a seguir consta de dos componentes fundamentales: El Modelo de Desarrollo y el Lenguaje de Modelado. El Primero de ellos, refiere a la forma como se va a llevar a cabo el software y el segundo constituye la expresión gráfica de cada uno de los componentes generales del mismo.

#### **3.1 MODELO DE DESARROLLO**

El modelo de desarrollo permite establecer un orden en la construcción del sistema de información, así hablamos de especificación de requerimientos, desarrollo de los módulos, implementación, revisión y pruebas, entre otras actividades necesarias para obtener el producto deseado.

Para la elección del Modelo de Desarrollo a utilizar se tuvo en cuenta el número de Módulos a trabajar y el hecho de que cada uno de ellos podía ser desarrollado independientemente, luego de realizar la especificación de requerimientos y diseño global del Sistema de Información. Con esto en mente el Modelo en Cascada por Subproyectos (Ver figura 5), se ajusta a las características buscadas y adicional a ello brinda la posibilidad de hacer pruebas independientes de cada módulo, para luego hacer un empalme y prueba total del Sistema de Información.

Figura 5. Modelo de Cascada por Subproyectos



A continuación se hace una breve descripción de los Módulos según los tipos de usuario que interactúan con el Sistema:

**Tabla 7. Descripción General de Módulos según Tipo de Usuario**

<b>USUARIO</b>	<b>MODULO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
<b>Para el Cliente</b>	<i>Modulo de Financiación</i>	Presenta las diferentes opciones de financiación para la posible vivienda seleccionada, presentando de una forma clara y precisa los resultados obtenidos de las fórmulas financieras correspondientes a cada opción de financiación, así como los costos de sostenimiento de la misma.
	<i>Modulo de Visualización Gráfica de la Vivienda</i>	Ofrece un acercamiento “virtual” al esquema real de la vivienda y brindando al cliente la posibilidad de ver su ubicación dentro del mapa del municipio donde se encuentra.
<b>Para el Constructor</b>	<i>Modulo de Terrenos disponibles para la construcción según el POT</i>	La representación espacial de las posibles áreas geográficas viables para construcción, directamente sobre el mapa del Area Metropolitana de Bucaramanga, según el POT.
<b>Para el Administrador</b>	<i>Módulos para la Administración de Inmuebles y de Usuarios</i>	Permite la inserción, actualización y eliminación de registros correspondientes a viviendas, tipos de viviendas, lotes y usuarios.

### 3.2 LENGUAJE DE MODELADO

El lenguaje es el mecanismo mediante el cual es posible comunicar y expresar lo que se piensa o siente. Así, el lenguaje de modelado UML hace posible expresar, de una forma bastante gráfica, la interacción de los distintos componentes del Sistema de Información desarrollado.


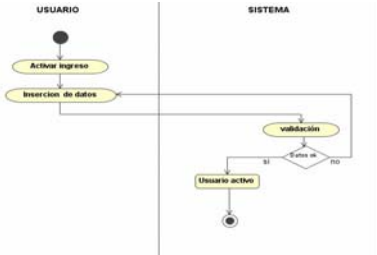
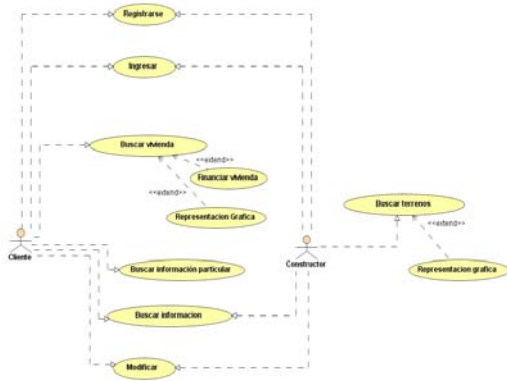
UML fue desarrollado por Grady Booch, Jim Rumbaugh e Ivar Jacobson como una filosofía de diseño y análisis orientado a objetos que permitiera modelar y documentar sistemas de información y procesos empresariales. De esta manera, y con el apoyo del Object Management Group (OMG) se convierte en la notación estándar para la descripción de métodos software.

UML, cobra importancia en éste desarrollo porque:

- ◆ Es un lenguaje de modelado visual que se usa para especificar, visualizar, construir y documentar los componentes de un sistema. Se emplea para entender, diseñar, configurar, mantener y controlar la información sobre los sistemas a construir.
- ◆ No es un lenguaje de programación y es independiente de cualquiera de ellos.
- ◆ Es un lenguaje de modelado de propósito general que pueden usar todos los modeladores. No tiene propietario y está basado en el común acuerdo de gran parte de la comunidad informática.
- ◆ Puede ser aplicado a diferentes tipos de sistemas (software y no-software), dominios (negocios Vs. Software) y métodos o procesos.
- ◆ Se ha convertido en el estándar de facto para definir, organizar y visualizar los elementos que configuran la arquitectura de una aplicación orientada a objetos.

En los capítulos 6 y 7, se hace referencia al diseño e implementación del Sistema de Información empleando éste sencillo lenguaje de modelado, los diagramas UML que se han utilizado son:

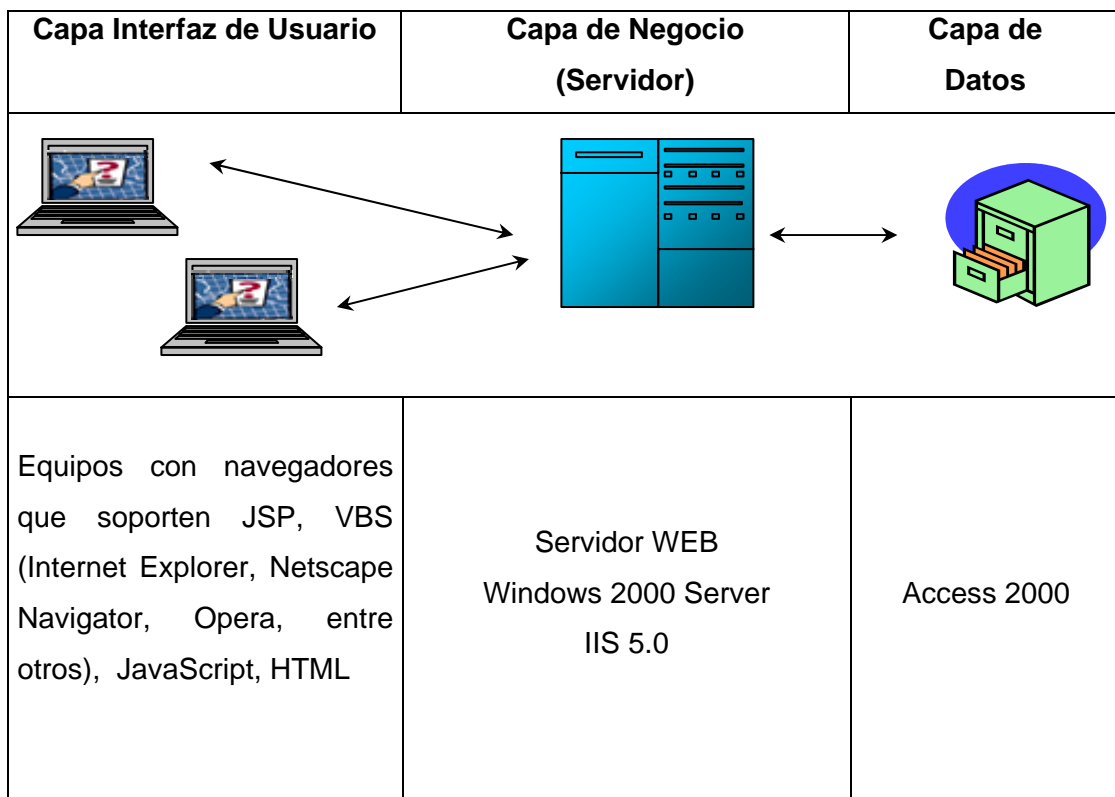
**Tabla 8. Tipos de Diagramas UML utilizados en el Diseño.**

DIAGRAMAS UML	DESCRIPCIÓN
<p data-bbox="430 619 711 655">Diagramas de Estado</p> 	<p data-bbox="868 592 1396 724">Muestra en qué estado(s) puede encontrarse un objeto y qué puede ocasionar que cambie de estado.</p> <p data-bbox="868 739 1396 823">Son diagramas estándar de transición de estado.</p>
<p data-bbox="397 844 738 879">Diagramas de Actividades</p> 	<p data-bbox="868 850 1396 1087">Modela el funcionamiento del sistema y el flujo de control entre los objetos. Son muy similares a los diagramas de flujo, presenta puntos de decisión y operación.</p>
<p data-bbox="381 1165 755 1201">Diagramas de Casos de uso</p> 	<p data-bbox="868 1165 1396 1402">Es muy útil para definir cómo se debe comportar una parte del sistema. Muestra la interacción entre los casos de uso y los actores (Clientes o Constructores).</p> <p data-bbox="868 1417 1396 1596">Un caso de uso especifica un requerimiento funcional, es decir, enumera qué debe hacer cierta parte ante determinado suceso.</p>

#### 4. TECNOLOGÍA SOFTWARE EMPLEADA

En el apartado 2.4 de éste libro se definió la arquitectura de tres capas como aquella que permite dar una mejor representación lógica del Sistema de Información para Selección de Vivienda soportado en Web. Ahora es importante definir el software que acompaña y hace posible que el sistema sea consultado por los distintos usuarios.

Retomando la Figura 4 (apartado 2.4.2) se indica la tecnología software que se emplea:



#### **4.1 SISTEMA OPERATIVO DEL SERVIDOR WEB <sup>21</sup>**

El Servidor es el equipo que se encarga de centralizar las conexiones de diversas computadoras y almacena gran cantidad de sitios Web y aplicaciones para que los usuarios puedan acceder en cualquier momento a ellos, por ello, el servidor debe estar disponible la mayor parte del tiempo. De aquí nace la importancia del Sistema Operativo para estos tipos de computadores, pues, debe ofrecer y soportar una gran gama de servicios: seguridad, compatibilidad (hardware y software), confiabilidad (entre menos interrupciones tenga el servicio, mejor), velocidad, entre otros. El Sistema Operativo es el primer programa que carga el computador y se encarga de administrar todos los recursos, haciendo posible que el usuario pueda emplear otros programas y acceder a la información que necesite.

Teniendo en cuenta lo anterior, Windows 2000 Server de Microsoft Corp. posee una gama de características que lo hacen apropiado para este trabajo; este sistema operativo llega al mercado el 17 de febrero de 2000 brindando la oportunidad a las empresas de integrarse con sus clientes a través de Internet, y ampliar las formas en que ofrecen sus productos y servicios.

Los Sistemas Operativos de Servidor están diseñados como plataformas para compartir adecuadamente la información; Windows 2000 Server integra la característica de servidor de archivos y de páginas Web. Esta propiedad lo hace ideal para las empresas que desean buscar nuevas oportunidades y soluciones basadas en Internet. A continuación se enuncian las características que hacen a este Sistema Operativo idóneo para soportar el Sistema de Información desarrollado:

- ◆ Permite crear y utilizar componentes de software en cualquier lenguaje y con cualquier herramienta, gracias al servicio COM+ (Modelo de Objetos Componentes +) que se basa en la características y los servicios integrados de COM.

---

<sup>21</sup> La información consignada hasta finalizar este tema se basa en la documentación de Microsoft que puede ser consultada en la siguiente dirección web <http://www.microsoft.com/spain/servidores/windows2000/default.asp>

- ◆ Carga páginas Web más rápido por su alto rendimiento en el procesamiento de Páginas Active Server (ASP) e intercambio de datos con formato XML
  
- ◆ Ofrece compatibilidad con los siguientes Sistemas Operativos: Windows NT Workstation, Windows 9x, Windows 3.x, Unix y Macintosh.
  
- ◆ La compatibilidad con paquetes de datos telefónicos, integración de sitios Web en Internet y los servicios complementarios de software de cliente, proporcionan una plataforma para unas mejores comunicaciones y comercio en Internet.
  
- ◆ Las interrupciones en el servicio son mínimas. Según los estudios, el funcionamiento del servidor se estima en un 99.99%, es decir, menos de una hora de baja al año. Esta capacidad es apoyada por herramientas que permiten detectar y reconocer automáticamente componentes recientemente instalados; tal nivel de disponibilidad y rendimiento permite al sistema operativo soportar alto tráfico, Web Sites, alto volumen de transacciones y otras posibilidades. Registra mejores tasas de rendimiento en las comunicaciones cuanto mayor volumen de información hay que gestionar.
  
- ◆ Es compatible con redes de hasta 1Gb, proporciona procesamiento al máximo en redes de alto rendimiento. De esta manera, se aumenta el rendimiento sin necesidad de aumentar el ancho de banda de la red.
  
- ◆ Es compatible con los avances más recientes en hardware de periféricos y redes, incluidos los dispositivos USB, dispositivos con amplitud de ancho de banda y dispositivos de red que utilizan directorios, para asegurar que la plataforma creada hoy pueda aprovechar las ventajas de los avances tecnológicos más recientes y admitir inversiones futuras.

- ◆ Los Servicios de Windows Media integrados, permiten configurar y administrar contenido de medios digitales de alta calidad a través de Internet e Intranets, lo que permite proporcionar contenido actual y bajo demanda al máximo número de usuarios.
- ◆ Es compatible con los estándares de seguridad más recientes, incluidos: SSL/TLS de 56 y 128 bits, IPSec, Criptografía canalizada en el servidor; autenticación implícita, autenticación Kerberos v5 y Fortezza. La compatibilidad total con el protocolo Kerberos versión 5, proporciona rápidos inicios de sesión únicos a los recursos de Windows, así como otros entornos que admiten este protocolo.

#### **4.2 PROGRAMACIÓN DEL LADO DEL SERVIDOR**

En la introducción a éste capítulo se retomó la Arquitectura de Tres Capas para explicar la configuración general del Sistema de Información. En ella, el Servidor hace las veces de intérprete entre las solicitudes del usuario y la base de datos.

El usuario al acceder a la página Web, realiza una serie de acciones sobre ella, que se convierten en órdenes para el servidor, quien procesa la(s) petición(es) del cliente y hace las consultas necesarias en la base de datos (capa de datos) y transmite los resultados al navegador del usuario. Este mecanismo de comunicación es posible gracias a la programación del lado del servidor. Para este efecto y sobre la base del sistema operativo elegido para el servidor, se ha utilizado la tecnología ASP como lenguaje de programación.

ASP o Active Server Pages, fue creado por Microsoft para apoyar la construcción de páginas Web dinámicas, es decir, páginas que involucren funcionalidad e interactividad; el código ASP se ejecuta directamente en el servidor a partir del momento en que el usuario accede a una página de éste tipo a través de un navegador, el servidor procesa éste código y envía al cliente los resultados en formato HTML, éste hecho lo hace compatible con cualquier navegador. ASP es empleado en servidores Web que funcionan con sistemas operativos Windows NT o superiores, por ejemplo, Personal Web Server o Internet Information Server (IIS).

Además, ASP permite acceder a bases de datos y a los recursos del Servidor, trabajar con lenguajes de scripting como VBScript y JScript.

La posibilidad de trabajar con variables de aplicación y de sesión, es otra característica que lo hace importante, pues permite mantener el nombre de usuario y registrar sus transacciones, siendo ésta una de las particularidades con que cuenta el Sistema de Información para Selección de Vivienda dentro del Área Metropolitana de Bucaramanga.

### **4.3 SERVIDOR WEB**

Un Servidor Web es un programa que permite a usuarios remotos acceder a la información contenida en el servidor y utilizar sus servicios (datos, archivos, multimedia, etc.). En el mercado se encuentran varios servidores Web, IIS (Internet Information Server), Netscape Enterprise Server, Apache Web Server, entre otros; para el Sistema de Información tratado y teniendo en cuenta el sistema operativo del servidor, Windows 2000 Server, se emplea Internet Information Server 5.0 como Servidor Web.

IIS 5.0 soporta lenguajes como ASP, JScript, VBScript, PHP y Java, entre otros; su confiabilidad, rendimiento, seguridad e inclusión de servicios de Protocolo de transferencia de noticias a través de la red (NNTP), Protocolo de transferencia de archivos (FTP), Protocolo de simple transferencia de correo (SMTP), son potencializados gracias a su integración con Windows 2000 Server.

### **4.4 PROGRAMACIÓN DEL LADO DEL CLIENTE**

La programación del lado del cliente se refiere a la compatibilidad que debe tener el software del cliente con los lenguajes sobre los que se ha desarrollado el sitio Web. Para este caso particular, el cliente debe poseer, además de la conexión a Internet, un navegador capaz de soportar HTML, JScript, VBScript y Express Viewer<sup>22</sup>, para que pueda visualizar e interactuar correctamente con el Sistema de Información.

---

<sup>22</sup> Express Viewer es una herramienta que sirve para realizar una correcta visualización de la parte cartográfica del Sistema.

Como se anotó anteriormente la programación del lado del servidor se soporta en ASP, cuyo código entra en ejecución con una petición del cliente. La respuesta a éste proceso es enviada en formato HTML (Hyper Text Markup Language) al navegador del usuario. HTML es el lenguaje base para el desarrollo y creación de páginas WEB, y consta de hipervínculos o enlaces que conducen a otros documentos con elementos multimedia (gráficos, películas, sonidos, etc.). Sin embargo, una página de éstas no va más allá de texto y gráficos estáticos, es decir sin mucho movimiento o efectos que lo hagan más llamativo. Para mejorar esta situación se emplean Scripts o pequeños programas que insertados en el mismo código HTML le dan mayor funcionalidad; entre los lenguajes de scripts que se han utilizado para desarrollar el proyecto tenemos:

**JScript:** Está basado en Java y su compatibilidad con la mayoría de los navegadores lo hacen ser el más utilizado para desarrollar sitios Web. En el Sistema de Información es empleado en la validación de los datos suministrados por el usuario en los distintos formularios.

**VBScript:** Es definido a partir de Visual Basic; posee igual sintaxis y características de codificación y fue diseñado específicamente para construir scripts, por tanto se considera sólo un subconjunto de dicho lenguaje. En el proyecto, VBScript se destina a la realización de los cálculos requeridos en el módulo de financiación. En general, en las páginas Web se insertan pocos Scripts con éste lenguaje debido a que hasta ahora su compatibilidad se limita a los productos desarrollados por Microsoft.

#### **4.5 ALMACENAMIENTO DE DATOS. BASE DE DATOS**

Para complementar el desarrollo del Sistema de Información, es importante hablar de la capa de datos que conforma el sistema y que contiene los datos de los diferentes usuarios que acceden al sistema, los inmuebles y su ubicación dentro de Bucaramanga y su Área Metropolitana. Éstos valores se entrelazan de diversas maneras para permitir que cada usuario, según su perfil financiero y su registro histórico de búsquedas realizadas, revise información sobre las novedades inmobiliarias disponibles para él.

La filosofía de las bases de datos relacionales va más allá de la definición de una base de datos como un conjunto de tablas formadas por registros y campos, pues al establecer relaciones los datos cobran sentido real. Tomemos el siguiente ejemplo: una librería registra permanentemente sus existencias creando una tabla con el título y código de cada ejemplar que tiene para la venta y en otra la cantidad disponible por código; si cada vez que hace una venta descuenta los ejemplares en la segunda tabla va a llegar el momento en que despache el último libro, el cual va a seguir figurando dentro de los títulos disponibles si no se revisa la primera tabla y se elimina. Para evitar ésta situación, se establece una relación entre las dos tablas de tal manera que al eliminar un registro, todos los que dependan de él también sean eliminados, manteniendo así lo que se ha denominado integridad referencial<sup>23</sup>, y de esta manera también tener datos reales en cualquier momento.

La característica anterior hace parte de Microsoft Access 2000, aplicación de base de datos elegida para desarrollar este proyecto. La capa de negocios consulta, modifica y almacena diferentes tipos de valores proporcionados o requeridos por el usuario en la base de datos a través de consultas estructuradas en SQL<sup>24</sup>.

#### **4.6 INTERFAZ GRÁFICA**

El desarrollo de la interfaz gráfica esta basado en los productos de Macromedia que proporcionan las herramientas necesarias para la creación de sitios Web dinámicos.

- **Herramientas de diseño gráfico en 2-D:** La alta integración de aplicaciones de éste estilo, ha permitido desarrollar el sitio Web con la tecnología ASP, vincular las páginas a la base de datos implementada en Access y, además, darle “brillo” y “vida” mediante la elaboración de diversas imágenes.

---

<sup>23</sup> La integridad referencial es un sistema de reglas que utilizan la mayoría de las bases de datos relacionales para asegurarse que los registros de tablas relacionadas son válidos y que no se borren o cambien datos relacionados de forma accidental produciendo errores de integridad.

<sup>24</sup> SQL es un lenguaje universal dedicado a las bases de datos. Es un lenguaje de sintaxis simple y muy potente. Mediante él se puede recorrer, modificar o borrar registros de las tablas de datos.

- **Macromedia Dreamweaver MX** : Es una aplicación multiplataforma que permite crear aplicaciones Web basadas en ASP, JSP o Cold Fusion y realizar conexiones a bases de datos ODBC, JDBC o ADO, incluyendo Oracle, Sybase, Informix, Microsoft SQL Server y Microsoft Access.
- **Macromedia Fireworks MX**: Permite editar y producir gráficos de buena calidad con la posibilidad de importarlos o exportarlos sin mayor problema a otras aplicaciones orientadas a la creación de gráficos, como lo son: Adobe PhotoShop, Macromedia Flash y Macromedia Dreamweaver.

#### **4.7 SOFTWARE PARA MANEJO DE SIG**

- **Express Viewer de Autodesk, Inc: Autodesk® Express Viewer**, puede ver e imprimir archivos DWF™. Puede hacer zoom, encuadrar, mostrar hipervínculos, ver capas, etc. Autodesk Express Viewer se ejecuta como una aplicación independiente o incrustado en cualquier aplicación que permita el uso de controles ActiveX, como Autodesk Buzzsaw, Microsoft Internet Explorer o Microsoft Word.
- **ArcView GIS 3.1**: Software que permite realizar vínculos entre Mapas y Bases de Datos, pero como no permite exportar los proyectos allí realizados presenta el inconveniente de no poder trabajar todo dentro de una misma aplicación. En el desarrollo del presente proyecto fue utilizado para visualizar los mapas correspondientes a Bucaramanga y cada uno de los municipios de su Área Metropolitana, extraídos éstos de los respectivos Planes de Ordenamiento Territorial. Además a través de él se trató de obtener una idea más clara de lo que es un SIG en general.
- **AutoCad 2002**: Permitted manipular directamente toda la parte cartográfica del Sistema de Información. Todos los arreglos adicionales que se hicieron a los mapas y planos se realizaron desde este software. También, a través de él, se hicieron los vínculos en cada mapa y se exportaron las imágenes en formato DWF con el fin de ser observados y manipulados mediante el uso del Express Viewer de AutoDesk.

## 5. ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS

### 5.1 REQUERIMIENTOS PARA OFERENTES

Para los organismos encargados de la construcción y financiación de vivienda de cualquier índole, la principal carta de navegación en dichos procesos es el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) de cada uno de los municipios. El Área Metropolitana de Bucaramanga no es una excepción a esta norma, y, debido a esto, se decidió por parte del grupo desarrollador del Sistema de Información para Selección de Vivienda en el Área Metropolitana de Bucaramanga, no aplicar ningún instrumento ni mecanismo para realizar encuestas, sino a través de lo expuesto por los respectivos Planes de Ordenamiento de los municipios de Bucaramanga, Girón, Piedecuesta y Floridablanca ofrecer a los diferentes oferentes de vivienda algunas alternativas tanto para la construcción de la misma, como para la ubicación de otro tipo de construcciones, basándose en la normatividad y reglamentación expuesta en los Planes de Ordenamiento Territorial y entendiendo que los requerimientos de los oferentes deben ir muy de la mano con los de los mismos demandantes.

Es así como en el Sistema de Información para Selección de Vivienda en el Área Metropolitana de Bucaramanga, se ofrecen las siguientes alternativas generales para los encargados de la construcción de vivienda<sup>25</sup>:

- Una Búsqueda de Lotes adecuados para construcción en la cual se le presentan diferentes opciones en cuanto a la parte geográfica se refiere.
- Una información general con las últimas noticias en cuanto al gremio de la Construcción se refiere, información referente a inmobiliarias y la normatividad vigente a la fecha con respecto a la construcción de vivienda en Colombia.
- Una opción de búsqueda particular que se basa en búsquedas anteriores del constructor registrado en la base de datos del Sistema.

---

<sup>25</sup> Estas características serán expuestas con mucha mayor precisión en el Capítulo 7 del presente libro.

- Unas opciones de usuario que le facilitan la utilización del sistema y también le ayudan en cuanto a seguridad.

## 5.2 REQUERIMIENTOS PARA DEMANDANTES

**5.2.1 Marco Muestral.** Para poder establecer los diferentes criterios a utilizar en la búsqueda de viviendas y lotes para construcción dentro del Sistema de Información para Selección de Vivienda en el Área Metropolitana de Bucaramanga, se realizó una encuesta a potenciales compradores de vivienda con el fin de averiguar sus preferencias, gustos y necesidades y establecer una serie de parámetros útiles en la selección de un sitio para vivir. El formato de encuesta aplicado se puede ver en el **ANEXO A.**

La encuesta se aplicó teniendo en cuenta que las proyecciones poblacionales para el año 2003 fueron las siguientes<sup>26</sup>:

<b>Municipio</b>	<b>Miles de Habitantes</b>
Bucaramanga	525,818
Floridablanca	281,618
Girón	117,793
Piedecuesta	96,665
<i>Total Area Metropolitana</i>	<i>1,021,894</i>

**5.2.2 Cálculo de la Muestra<sup>27</sup>.** Tomando n como el número de personas que debe ser encuestado, se calcula este valor de la siguiente manera:

$$n = \frac{N \times Z^2 \times P \times Q}{(N - 1) E^2 + Z^2 \times P \times Q} = 384 \text{ Personas}$$

Donde:

Z = 1.96 para obtener una confianza del 95%

E = 0.05

<sup>26</sup> Datos extraídos del Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Bucaramanga. Tabla 15: Proyección Poblacional 1994-2027

<sup>27</sup> Se utilizó el Muestreo Aleatorio Simple y la fórmula para cálculo de tamaño de muestra.

$N = 1.021.894$  habitantes

$P = 0.5$

$Q = 0.5$

Con base en los números mencionados anteriormente, se decidió entonces tomar una muestra aleatoria de 1000 personas, donde cada grupo de las mismas se seleccionó realizando un muestreo aleatorio simple en lugares donde se podía encontrar, en conglomerado, personas de diferentes estratos sociales<sup>28</sup>.

Los grupos en los cuales fueron distribuidas las 1000 personas fueron los siguientes:

- 500 Personas correspondientes al municipio de Bucaramanga, teniendo en cuenta que la población de dicho municipio corresponde a un porcentaje aproximado del 50% del número total de habitantes del Área Metropolitana.
- 280 Personas correspondientes al municipio de Floridablanca, teniendo en cuenta que la población de dicho municipio corresponde a un porcentaje aproximado del 28% del número total de habitantes del Área Metropolitana.
- 120 Personas correspondientes al municipio de Girón, teniendo en cuenta que la población de dicho municipio corresponde a un porcentaje aproximado del 12% del número total de habitantes del Área Metropolitana.
- 100 Personas correspondientes al municipio de Piedecuesta, teniendo en cuenta que la población de dicho municipio corresponde a un porcentaje aproximado del 10% del número total de habitantes del Área Metropolitana.

Con respecto a la rigurosidad estadística, se puede decir que para el desarrollo del presente proyecto y para poder hallar los requerimientos de los demandantes, no se amerita ser muy estricto en este aspecto por cuanto el objetivo de las encuestas simplemente era encontrar una tendencia que pudiera generalizarse.

Sin embargo, a pesar que no se llevó una rigurosidad estadística, se hallaron dos medidas de tendencia central en varias preguntas, con el objeto de aclarar un poco

los resultados de las gráficas. Con el fin de realizar una correcta interpretación de dichos datos se aplicó lo siguiente para las preguntas 1, 2 y 3 siendo la variable n el número de posibles respuestas:

$$\text{Rango} = n - 1$$

$$\text{Ancho del Intervalo} = \text{Rango} / n$$

En general, los resultados obtenidos después de la aplicación del Instrumento de medición fueron los siguientes:

- A la primera pregunta: ¿Si tuviera la oportunidad de adquirir cualquier tipo de inmueble, cual sería el de su preferencia?, los encuestados respondieron en su mayoría, teniendo en cuenta que las alternativas ofrecidas eran: Apartamento, Casa o Lote para construcción, que escogerían una casa como primera prioridad en el momento de seleccionar vivienda propia. (Ver **FIGURA 6**)

Los rangos obtenidos para esta pregunta fueron los siguientes:

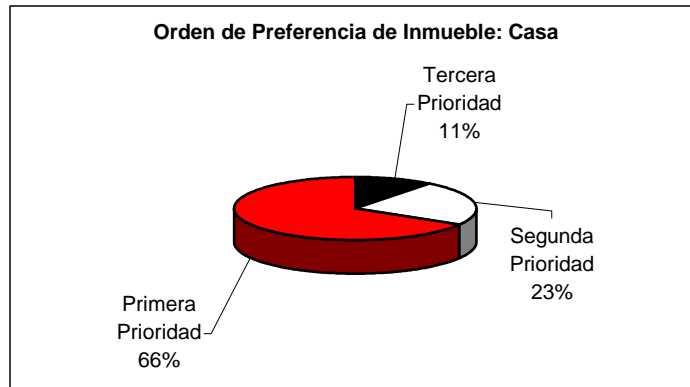
$$\text{Ancho del intervalo} = 0.6666$$

1 – 1.6666	<i>Baja Prioridad</i>
1.6667 – 2.3333	<i>Mediana Prioridad</i>
2.3334 – 3.0000	<i>Alta Prioridad</i>

---

<sup>28</sup> Por Ejemplo: El Centro de Ferias y Exposiciones (CENFER), las diferentes Plazas de Mercado, Supermercados, Parques, etc.

**Figura 6. Nivel de Prioridad de una casa como alternativa de vivienda**



Al obtener la media y desviación estándar muestral, teniendo en cuenta que a la mayor prioridad se le otorgaba un valor de 3 y a la menor prioridad un valor de 1, se obtuvieron los siguientes resultados para las tres alternativas:

**Tabla 9. Principales Medidas de Tendencia Central en cuanto a alternativas de Selección de Vivienda.**

ALTERNATIVA DE SELECCIÓN	MEDIA MUESTRAL (Aproximadamente)	DESVIACIÓN ESTÁNDAR MUESTRAL (Aproximadamente)	Prioridad según Rangos
CASA	2.56	0.68	Alta
APARTAMENTO	1.85	0.73	Media
LOTE PARA CONSTRUCCIÓN	1.58	0.71	Baja

Al analizar esta tabla, se observa que, efectivamente, el primer lugar no tiene discusión en cuanto a la preferencia bastante marcada de la población objeto de estudio por la casa como tipo de vivienda preferido.

Con los indicadores de tendencia central y variabilidad se observa que la diferencia entre preferir un apartamento o un lote para construcción es prácticamente inexistente por cuanto las medias muestrales son muy cercanas y la desviación es

muy parecida. Por esta razón fue necesario obtener los rangos a partir de la definición de un ancho de intervalo. En esta clasificación a partir de intervalos, vemos en la Tabla 9 que la opción de Apartamento clasifica en un rango medio de prioridad y la opción de Lote en uno de baja prioridad. Es necesario resaltar que, a pesar de esto, ambos están por encima del 1.5 y por debajo del 2.0 con lo cual no podemos decir que alguno de los dos tenga supremacía en cuanto al nivel de prioridad. Esto hace suponer un aumento en la cantidad de personas que desean tener vivienda propia de acuerdo a sus gustos y preferencias, y por ésta razón preferirían comprar un lote y construir ellos mismos.

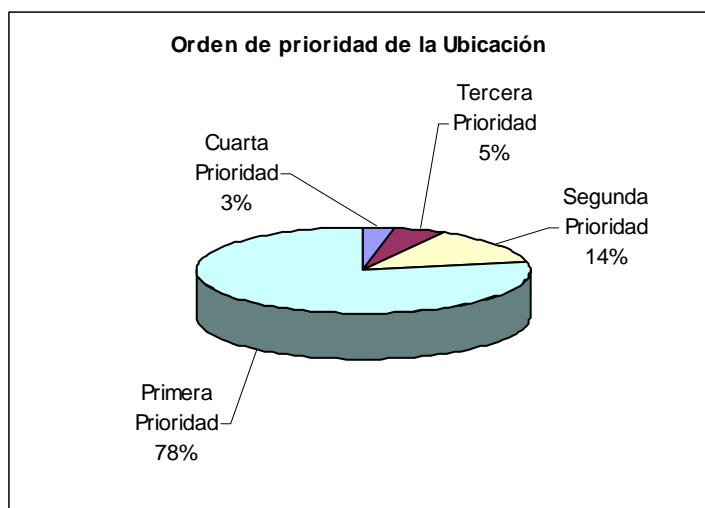
- Con relación a la Segunda Pregunta: ¿Sin tener en cuenta la parte económica, cuál es su criterio principal a la hora de adquirir vivienda propia?, se presentaron las siguientes opciones: la ubicación, el número de cuartos, el número de baños, las zonas verdes y otros. Como resultado se obtuvo que la gran mayoría de los encuestados coincidió en que la ubicación de su vivienda era lo más importante a la hora de realizar una elección del sitio donde vivir (Ver **FIGURA 7**)

Los rangos obtenidos para esta pregunta fueron los siguientes:

*Ancho del intervalo = 0.8*

<i>1 – 1.7999</i>	<i>Muy baja prioridad</i>
<i>1.8 – 2.5999</i>	<i>Baja Prioridad</i>
<i>2.6 – 3.3999</i>	<i>Prioridad Indiferente</i>
<i>3.4 – 4.1999</i>	<i>Alta Prioridad</i>
<i>4.2 – 5.0000</i>	<i>Muy Alta Prioridad</i>

**Figura 7. Prioridad de la Ubicación como factor decisivo en la selección de vivienda.**



Al obtener la media y desviación estándar muestrales, teniendo en cuenta que a la mayor prioridad se le otorgaba un valor de 5 y a la menor prioridad un valor de 1, se obtuvieron los siguientes resultados para las alternativas planteadas:

**Tabla 10. Principales Medidas de Tendencia Central en cuanto a factores decisivos en el momento de seleccionar vivienda.**

ALTERNATIVA DE SELECCIÓN	MEDIA MUESTRAL (Aproximadamente)	DESVIACIÓN ESTÁNDAR MUESTRAL (Aproximadamente)	Prioridad según Rangos
UBICACIÓN	4.67	0.71	Muy Alta
NUMERO DE CUARTOS	3.54	0.8	Alta
NUMERO DE BAÑOS	2.52	0.74	Baja
ZONAS VERDES	3.14	1.01	Indiferente

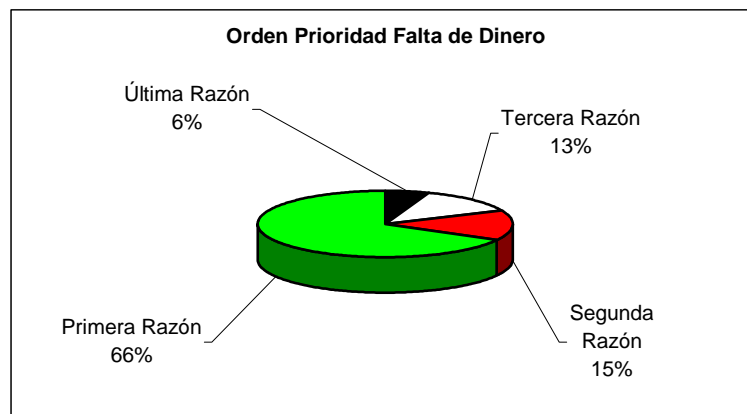
En esta pregunta no se presentaron situaciones en las cuales fuera difícil realizar la clasificación. Se corroboró mediante el uso de los rangos, que lo más importante

para los futuros compradores de vivienda a la hora de seleccionarla es su ubicación, seguida esta opción por el número de cuartos y en una importancia un poco menor el las zonas verdes y el número de baños.

- Para la Tercera Pregunta: ¿Cuál cree que es la principal razón por la cual la gente no compra vivienda en Colombia?, se presentaron las siguientes opciones: la falta de dinero, los trámites, la falta de alternativas de financiación, la falta de información u otros. Como resultado se obtuvo que la gran mayoría de los encuestados coincidió en que la falta de dinero era la razón fundamental por la cual no se podía comprar vivienda en Colombia (Ver **FIGURA 8**). El rango y los Intervalos se manejaron igual que la pregunta así:

1 – 1.7999	<i>Una razón sin importancia</i>
1.8 – 2.5999	<i>Una razón de poca importancia</i>
2.6 – 3.3999	<i>Indiferente</i>
3.4 – 4.1999	<i>Una razón relativamente importante</i>
4.2 – 5.0000	<i>Una de las principales razones</i>

**Figura 8. Clasificación de la Falta de Dinero como una razón en el momento de desistir en la adquisición de vivienda**



Al obtener la media y desviación estándar muestral, teniendo en cuenta que a la razón más importante se le otorgaba un valor de 5 y a la de menos importancia un valor de 1, se obtuvieron los siguientes resultados para las alternativas planteadas:

**Tabla 11. Principales Medidas de Tendencia Central para las razones que influyen al momento de desistir en adquirir una vivienda propia.**

<b>ALTERNATIVA DE SELECCIÓN</b>	<b>MEDIA MUESTRAL (Aproximadamente)</b>	<b>DESVIACIÓN ESTÁNDAR MUESTRAL (Aproximadamente)</b>	<b>Importancia</b>
Falta de Dinero	4.43	0.91	Muy Alta
Los Trámites	3.00	0.86	Indiferente
Falta de Alternativas de Financiación	3.70	0.94	Relativa
Falta de Información	2.75	0.96	Indiferente

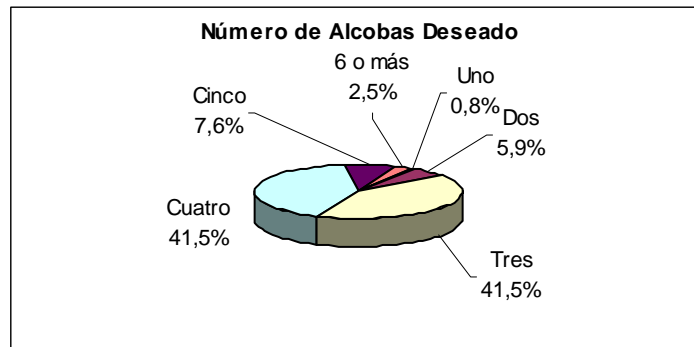
En este análisis se observa que hay dos razones primordiales que llevan a las personas a no comprar vivienda. La principal de ellas es la falta de dinero, a causa de fenómenos tales como la recesión, el desempleo y la inflación. La segunda razón es la falta de alternativas de financiación, aunque más adelante se mostrará que existen varias formas de ser financiada una vivienda y puede ser más falta de información (a pesar del bajo puntaje de esta opción) que cualquier otra cosa.

- La Cuarta Pregunta hace referencia a diferentes alternativas que pudiera tener una persona a la hora de seleccionar vivienda, y se subdivide en otras preguntas, las cuales se analizarán a continuación una por una con el fin de aclarar la importancia de cada una de éstas opciones a la hora de elegir una vivienda<sup>29</sup>:

<sup>29</sup> Hay que resaltar que éstas preferencias se tienen en cuenta dentro de la búsqueda general de inmuebles; la Vivienda de Interés Social tiene otro tipo de reglamentación en cuanto a normas estructurales, planos y demás.

4a) ¿Cuántas alcobas le gustaría en su vivienda? Los resultados a esta pregunta se muestran en la siguiente figura:

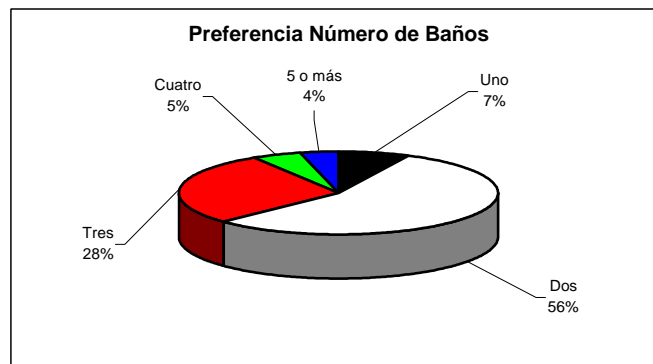
**Figura 9. Resultados sobre Número deseado de alcobas**



Con una media de 3.57, se puede inferir una inclinación mayor por tener cuatro alcobas. Esto implica en el Sistema desarrollado una especial preferencia por las casas con este número de alcobas dentro de la base de datos.

4b) ¿Cuántos baños le gustaría tener en su vivienda? Los resultados se muestran en la siguiente figura:

**Figura 10. Resultados sobre Número deseado de baños**

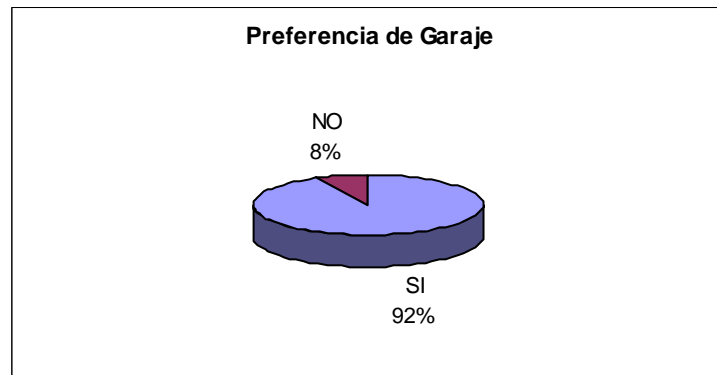


Con una media de 2.44, se puede inferir una inclinación un poco mayor por tener dos baños disponibles en la vivienda. Se observa, con la gráfica anterior, otra medida de tendencia central que es la moda y que en este caso quizá es un poco

más exacta que la media muestral. Vemos que la moda es exactamente 2 duplicando el porcentaje de la opción inmediatamente siguiente.

4c) ¿Desea que su vivienda posea garaje? Los resultados se muestran en la siguiente figura:

**Figura 11. Resultados sobre la presencia o ausencia de garaje.**



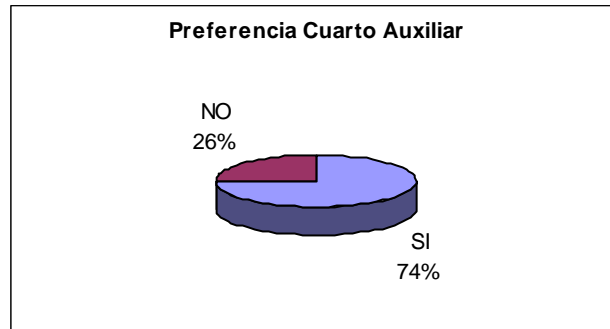
4d) ¿Desea que su vivienda posea balcón o terraza? Los resultados se muestran en la siguiente figura:

**Figura 12. Resultados sobre la presencia o ausencia de Balcón (Terraza)**



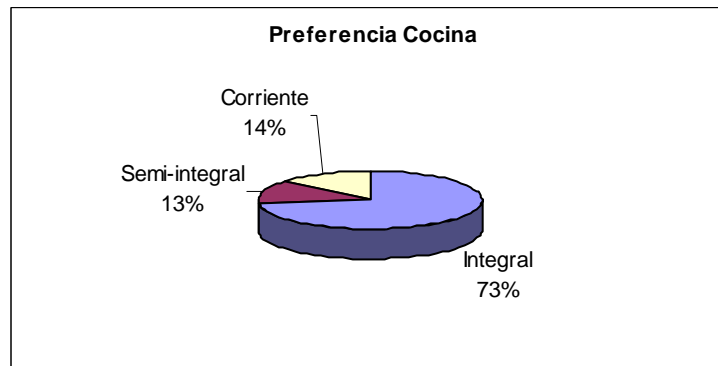
4e) ¿Desea que su vivienda posea cuarto auxiliar? Los resultados se muestran en la siguiente figura:

**Figura 13. Resultados sobre la presencia o ausencia de Cuarto Auxiliar**



4e) ¿Qué tipo de cocina desea que tenga su vivienda: Integral, Semi-Integral, Corriente? Los resultados se muestran en la siguiente figura:

**Figura 14. Resultados sobre el Tipo de Cocina preferido**



**5.2.3. Resultados.** De los resultados expuestos anteriormente, fueron extraídos los principales requerimientos para los usuarios, los cuales son los que más se tuvieron en cuenta en el momento de realizar el desarrollo y sobre los cuales se basan las principales operaciones que el usuario puede realizar desde su respectiva sesión. Los requerimientos más importantes para el cliente son:

- La Ubicación de la Vivienda: La cual se manejó de diferentes maneras pasando por comunas, zonas, barrios y municipios. Como fue el principal requerimiento para los usuarios entonces a partir de éste se manejó toda la parte cartográfica del Sistema.
- Número de Habitaciones: Se manejó teniendo en cuenta rangos en los cuales el mínimo va de 1 a 5 y el máximo de 1 a 8.
- Cuarto Auxiliar: Se pregunta si la persona desea la vivienda con un cuarto auxiliar o no.
- Zonas Verdes. Se pregunta si la persona desea que su vivienda posea zonas verdes para recreación y esparcimiento.
- Tipo de Cocina: Se le permite al usuario seleccionar entre Cocina Integral, Cocina Semi-Integral y Cocina Corriente.

## **ETAPA 3 DISEÑO, IMPLEMENTACION Y PRUEBAS**

### **6. DISEÑO**

Es una etapa relevante en la construcción de un proyecto y, en especial, en el desarrollo de un sistema de información, pues aquí tiene lugar su definición estructural y esto es el soporte y apoyo en la fase de codificación del sistema. En la Sección 3.1 se hace referencia al Modelo de desarrollo empleado para elaborar el Sistema teniendo en cuenta los módulos que integran al mismo. Éste modelo denominado “Modelo de Cascada por Subproyectos” contempla un diseño Global y un diseño detallado de cada Módulo. Para diseñar el Sistema se empleó el Lenguaje Unificado de Modelado UML, enfocado en los diagramas de casos de uso, diagramas de actividades y diagramas de estados.

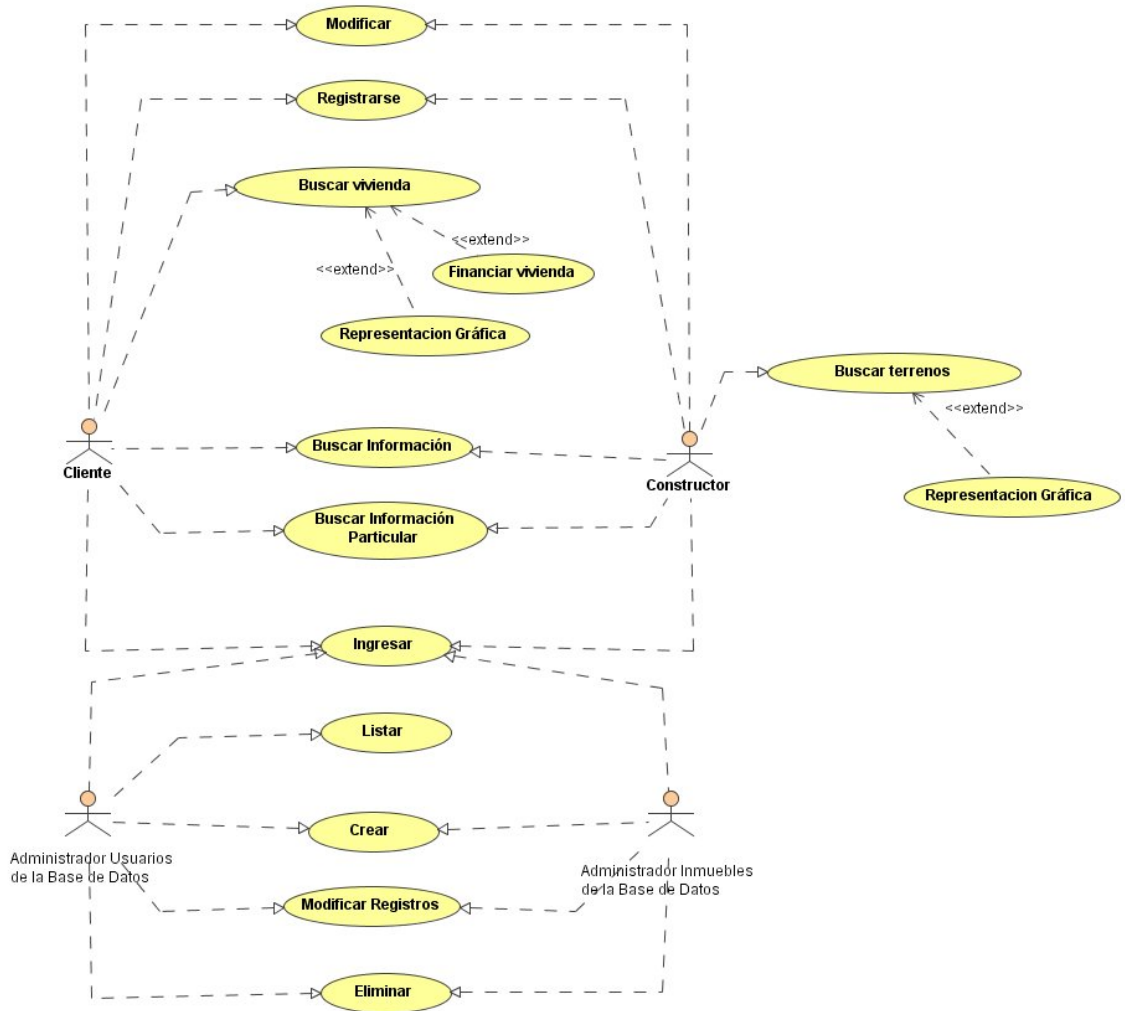
#### **6.1 DISEÑO GLOBAL**

Partiendo de los objetivos trazados y de los resultados obtenidos en la etapa de análisis de requerimientos se plantean los siguientes módulos:

- Módulo Clientes (Personas Naturales)
- Módulo Constructor
- Módulo Administrador de Usuarios
- Módulo Administrador de Viviendas

Cada uno de los módulos está asociado a un tipo de usuario del sistema: Cliente, Constructor, Administrador de Usuarios o Administrador de Viviendas; las acciones que cada uno de ellos puede realizar dentro del sistema, dependen de sus propios intereses, es decir, según la información que cada usuario maneja; en la Figura 15 se aprecia el diagrama general de casos de uso.

**Figura 15. Diagrama General de Casos de Uso**



En el diagrama se aprecian cuatro actores:

1 - El Cliente: Éste usuario puede: Ingresar al Sistema previo registro, buscar información sobre normatividad y entidades encargadas del financiamiento de vivienda, realizar búsqueda de vivienda o lotes para construirla dentro de Bucaramanga y su Área Metropolitana, financiar o ver la representación 3D del inmueble seleccionado, modificar sus datos de registro, y buscar información particular asociada al historial de búsquedas realizadas por él en el sistema.

2 - Constructor: puede registrarse, ingresar al sistema, buscar información sobre normatividad o algunas empresas asociadas al gremio de la construcción, buscar lotes para construir dentro de Bucaramanga y su Área Metropolitana, ver una representación gráfica 3D de los mismos, modificar sus datos personales almacenados en el sistema y revisar la información particular sobre el historial de búsquedas personales existente sistema.

3 - Administrador de Usuarios: Es el encargado de Listar, Agregar, Modificar y Eliminar registros de los Usuarios del sistema (Clientes y Constructores) ante una petición de los mismos o algún caso especial.

4 - Administrador Viviendas: La principal función es mantener actualizada la información de viviendas y lotes disponibles para construir en Bucaramanga y el Área Metropolitana; puede modificar, agregar o eliminar los registros de las tablas asociadas a los inmuebles en mención.

## **6.2 DIVISION POR SUBPROYECTOS**

La división por Subproyectos se lleva a cabo siguiendo el nivel de complejidad de los distintos elementos del sistema de información, por lo tanto se hace necesario diseñar detalladamente cada uno de ellos.

## **6.3 DISEÑO DETALLADO**

Al seguir el modelo de Cascada por Subproyectos, se hace necesario realizar un diseño detallado de los distintos módulos que conforman el sistema teniendo en cuenta diagramas de casos de uso, diagramas de estado y diagramas de actividades. Para ello, se hace una división por Subproyectos dando a cada uno de ellos el nombre de los distintos usuarios del sistema: **Subproyecto Cliente**, que abarca los módulos de búsqueda, financiación y visualización gráfica de la vivienda; **Subproyecto Constructor** que contiene el desarrollo de los módulos de búsqueda y visualización de lotes; y el **Subproyecto Administrador**, que abarca los módulos de Administración de usuarios y Administrador de inmuebles de la base de datos.

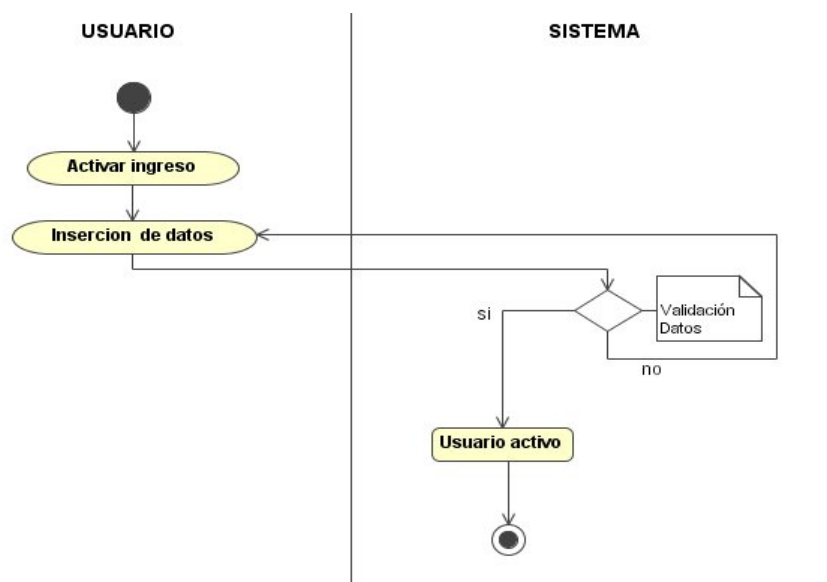
**6.3.1 Casos de Uso Común.** Al observar cuidadosamente la figura 15 del diseño global se aprecian casos de uso común en los Subproyectos que conforman el sistema. Éstos difieren en el contenido o tipo de información ofrecida para cada usuario, pero conceptualmente, la forma de llevar a cabo el proceso es muy similar.

***Caso de Uso Ingreso: para todos los Subproyectos.***

➤ **Diagrama de Actividades.** El diagrama de actividades modela el funcionamiento del sistema y ayuda a describir el comportamiento de los objetos que hacen parte del mismo.

En el momento en que el usuario carga la URL del sistema de información, activa el formulario del ingreso en el cual debe digitar el nombre de usuario y la contraseña que ha elegido en el momento de registrarse. Al hacerlo, el sistema chequea que los valores suministrados sean los correctos, que dicho usuario exista y, si es así, inicia la sesión correspondiente a dicho usuario; de lo contrario, lo envía nuevamente a la página de inicio para darle la oportunidad de registrarse y acceder a los recursos que el sistema le ofrece. Este diagrama puede apreciarse en la Figura 16.

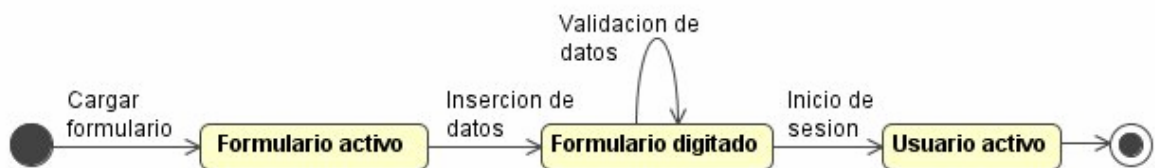
**Figura 16. Diagrama de Actividad para el caso de uso ingresar**



➤ **Diagrama de Estados.** Permite describir los estados, eventos, transiciones y actividades de los objetos que intervienen en el sistema en dicho momento.

La Figura 17 ilustra los objetos que intervienen en el ingreso al sistema, el Usuario y el Formulario de Ingreso. El formulario permanece activo esperando que el usuario ingrese los datos correspondientes a nombre de usuario y contraseña; en el momento en que el formulario recibe los datos, los envía para que sean validados y así poder dar inicio a la sesión. Posterior a ese momento, el usuario que inicialmente se conserva inactivo dentro del sistema adquiere el estado activo para acceder a las distintas opciones que el sistema le brinda. Al culminar este proceso el formulario de ingreso queda vacío e inactivo, mientras se presenta otra solicitud de ingreso al sistema.

**Figura 17. Diagrama de estados caso de uso ingresar**

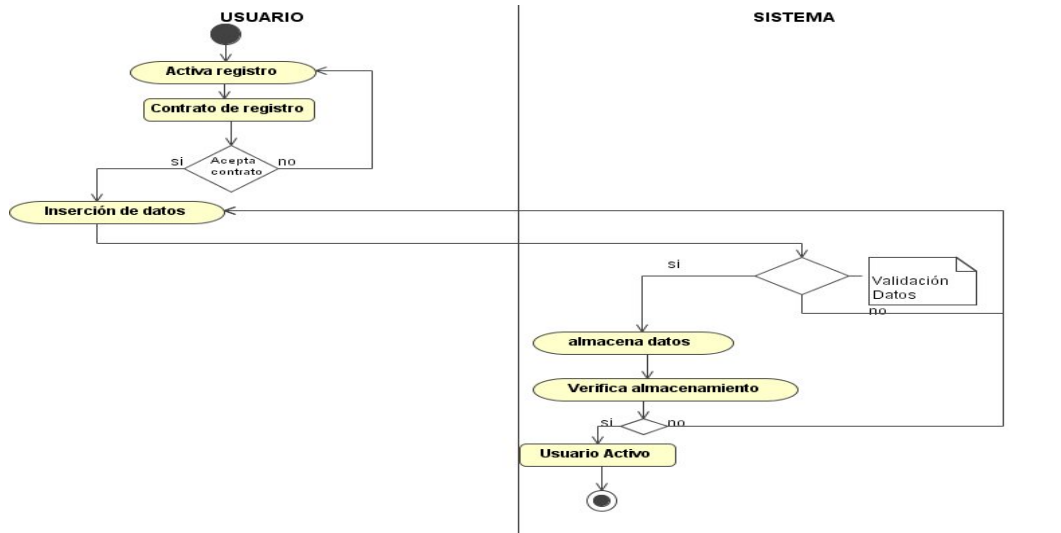


***Caso de Uso Registrarse: Para los subproyectos Cliente y Constructor.***

➤ **Diagrama de actividades.** Para que un usuario pueda acceder al sistema es necesario que se registre diligenciando el formulario de registro. En dicho formulario, se solicitan datos así: si es usuario tipo cliente se piden los nombres y apellidos, cédula de ciudadanía, nombre de usuario, contraseña, recordatorio de contraseña y estrato; si es un usuario tipo constructor se solicita el nombre de la constructora (Razón Social), el Número de Identificación Tributaria (NIT), Nombre de usuario, contraseña y recordatorio de contraseña. Los datos adquiridos son validados por el sistema, verificando por ejemplo que no haya usuarios registrados que tengan el mismo número de cédula o NIT. Una vez terminado el proceso, se almacenan los datos, se verifica el almacenamiento y se le comunica al usuario que

en cualquier momento puede ingresar al sistema. En la siguiente figura puede apreciarse el diagrama de actividades para el particular.

**Figura 18. Diagrama de Actividades caso de uso Registrarse**



➤ **Diagrama de Estados.** La Figura 19 hace referencia al diagrama de estados del proceso de registro. En él, intervienen como objetos del sistema el usuario (inicialmente inactivo) y el Formulario de registro.

Cuando el usuario decide diligenciar el formato de registro, previa aprobación del contrato de registro, el formulario digitado pasa por un proceso de validación interno de sus datos para que, posteriormente, éstos sean almacenados, el formulario de registro queda vacío y el usuario queda potencialmente activo en el sistema, es decir, sus datos ya han sido almacenados y en el momento en que lo decida puede ingresar digitando su nombre de usuario y contraseña.

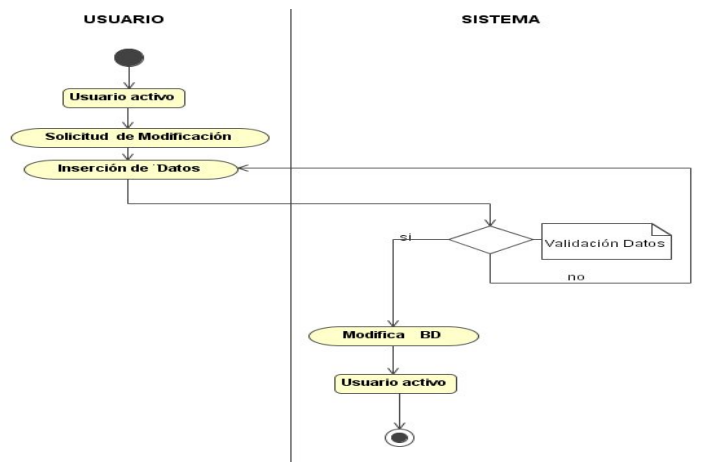
**Figura 19. Diagrama de estados caso de uso registrarse**



### **Caso de Uso Modificar: para los Subproyectos Cliente y Constructor**

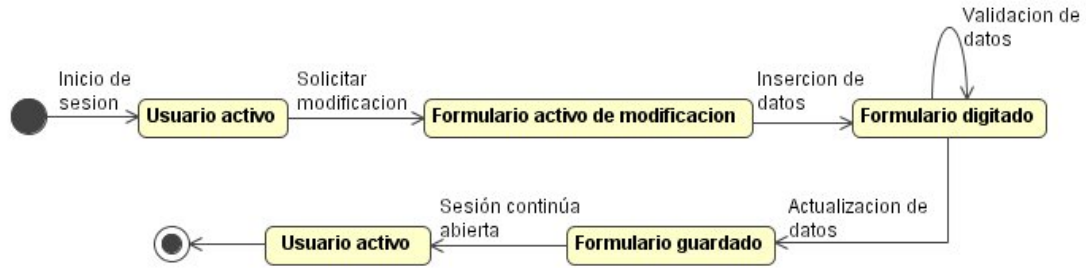
➤ **Diagrama de Actividades.** El caso de uso modificar hace referencia a los cambios que el usuario desee hacer sobre su contraseña, recordatorio de contraseña e inclusive cambiar los datos de su perfil financiero (para el Cliente). Estas modificaciones puede realizarlas dentro de su sesión activa indicando el tipo de cambio que desee hacer e insertando los datos que desee modificar; estos nuevos datos son validados y actualizados en la base de datos; luego de esto el usuario puede seguir trabajando en su sesión (Ver Figura 20).

**Figura 20. Diagrama de Actividades Caso de uso Modificar**



➤ **Diagrama de Estados.** En esta funcionalidad interviene el usuario que se mantiene activo durante toda la operación. Una modificación puede ser realizada sólo si la sesión aun no ha sido cerrada; de la misma forma interviene el formulario de modificación, que puede ser el de cambio de contraseña, cambio de recordatorio de contraseña o el de modificación de la información financiera. Éste formulario, se activa en el momento en que el usuario hace la solicitud al sistema pulsando en la opción que desea modificar; cuando el usuario ingresa los nuevos datos, son validados y actualizados en la base de datos; el formulario es almacenado vacío y el usuario puede continuar trabajando en su sesión. Ver Figura 21.

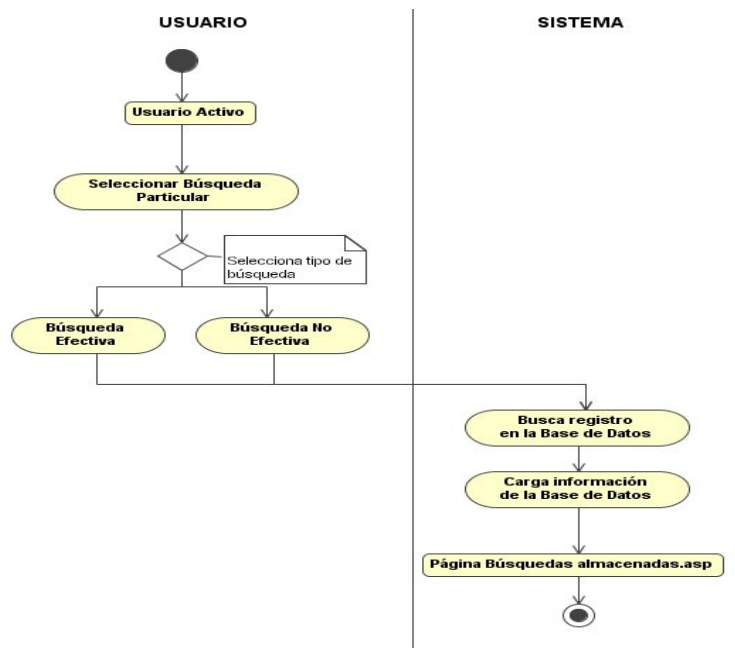
**Figura 21. Diagrama de Estados Caso de Uso Modificar**



**Caso de uso búsqueda particular: Subproyectos Cliente y Constructor**

➤ **Diagrama de Actividades.** Como se aprecia en la Figura 22, para buscar información particular el estado del usuario debe estar activo y seleccionar el tipo de búsqueda que desea realizar, a su vez, el sistema ubica los registros correspondientes al historial de búsquedas efectivas o no efectivas del usuario y las carga en la página correspondiente.

**Figura 22. Diagrama de Actividades Caso de uso Búsqueda particular**



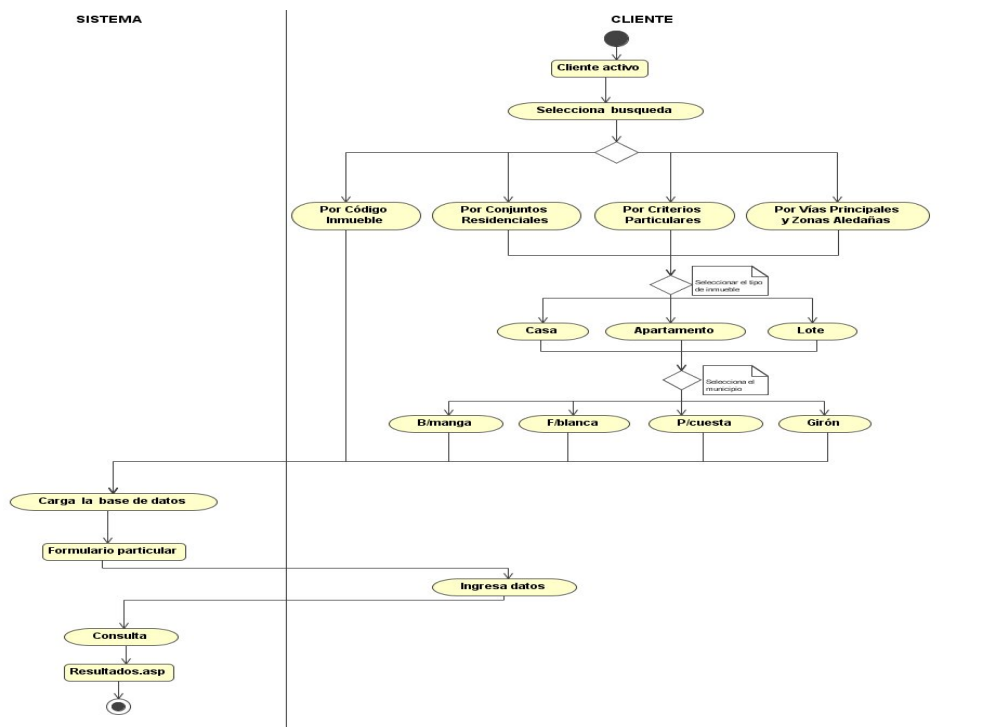
**6.3.2 Diseño detallado para el Subproyecto Cliente: Módulo Búsqueda, Módulo Gráfico y Módulo de financiación.** En esta parte se describirá cada uno de estos módulos así:

## MÓDULO BÚSQUEDA

### Caso de uso *Buscar Vivienda*

➤ **Diagrama de Actividades.** Para buscar una vivienda, se debe indicar el tipo de búsqueda a realizar: por código del inmueble, por conjuntos residenciales, por criterios particulares o por vías principales y, adicional a ello, debe indicar si desea ubicar una casa, apartamento o lote y el municipio sobre el cual desea realizar la búsqueda. Con ésta información, el sistema carga la base de datos y arroja el formulario particular al tipo de búsqueda seleccionada, captura esos datos, realiza la consulta y muestra los resultados encontrados para la situación específica. Ver Figura 23.

**Figura 23. Diagrama de Actividades del caso de uso buscar vivienda**



➤ **Diagrama de Estados.** En la búsqueda de vivienda, el Cliente siempre está activo y puede elegir entre cuatro opciones de búsqueda. Al seleccionar una de éstas alternativas se activa su respectivo formulario para que el cliente pueda diligenciarlo; el formulario al recibir los datos, los verifica y almacena en el historial de búsquedas del cliente, hace la consulta según los criterios dados y presenta los resultados. El formulario es almacenado vacío a la espera de una nueva búsqueda. Ver Figura 24.

**Figura 24. Diagrama de estados caso de uso buscar vivienda**



#### **MODULO DE FINANCIACION:**

Éste módulo hace posible que un cliente pueda conocer de manera aproximada, según las fórmulas utilizadas por las matemáticas financieras, el comportamiento de las cuotas en el tiempo que dure el crédito adquirido para pagar la totalidad del valor del inmueble que haya seleccionado en la búsqueda de vivienda; la interfaz gráfica de dicho módulo puede apreciarse mejor en el siguiente capítulo.

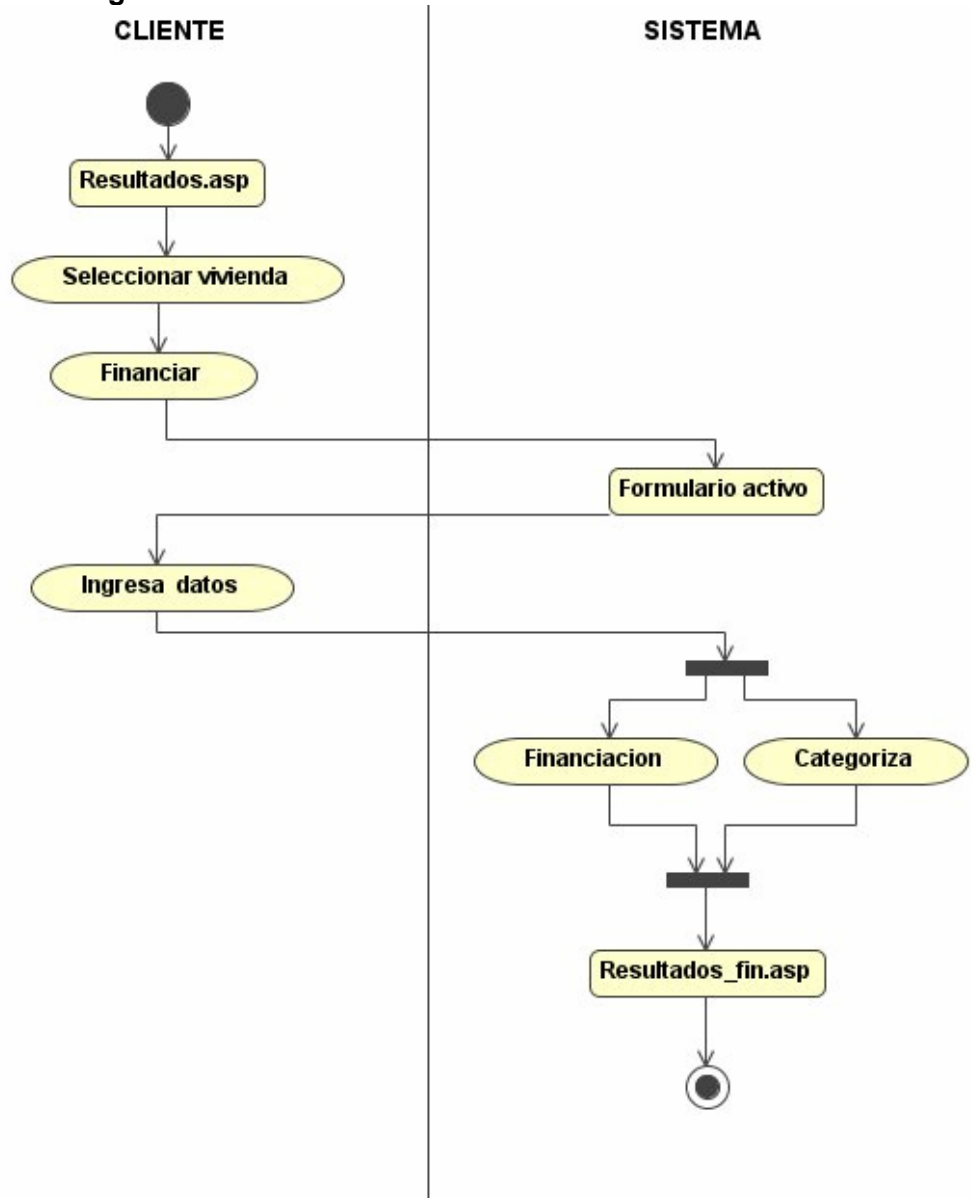
El diseño del caso de uso financiar vivienda se describe mejor con la ayuda de los diagramas de actividad y diagramas de estado:

#### **Caso de Uso Financiar Vivienda**

➤ **Diagrama de Actividad.** Tomando como base los resultados arrojados por la búsqueda de vivienda, se solicita primero al cliente seleccionar la vivienda que desee financiar. Ésta operación activa el formulario que pide los datos necesarios para comenzar el proceso de financiación; una vez hecho esto, internamente se

hacen los cálculos según las opciones señaladas por el cliente, lo ubica en una categoría financiera y envía una página con los resultados de dicha financiación, en la cual puede observar si con el perfil financiero que maneja puede cubrir el crédito. Ver Figura 25.

**Figura 25. Diagrama de actividades caso de uso financiar vivienda**



➤ **Diagrama de Estados.** En el módulo de financiación el cliente siempre permanece activo, mientras que el objeto formulario de financiación cambia de la

siguiente manera: el formulario se activa si el cliente hace su llamado desde la opción de financiación que presenta la página de resultados. Cuando el cliente lo diligencia su estado es de formulario digitado y envía los datos para que sean validados y almacenados como perfil financiero del cliente, con éstos datos el sistema calcula el valor de las cuotas y categoriza internamente al cliente; finalmente se carga ésta información en una página de resultados de financiación (Resultados\_fin.asp). Ver la siguiente figura.

**Figura 26. Diagrama de Estados caso de uso financiar vivienda**



## MODULO GRÁFICO

### ***Caso de Uso Representación Gráfica***

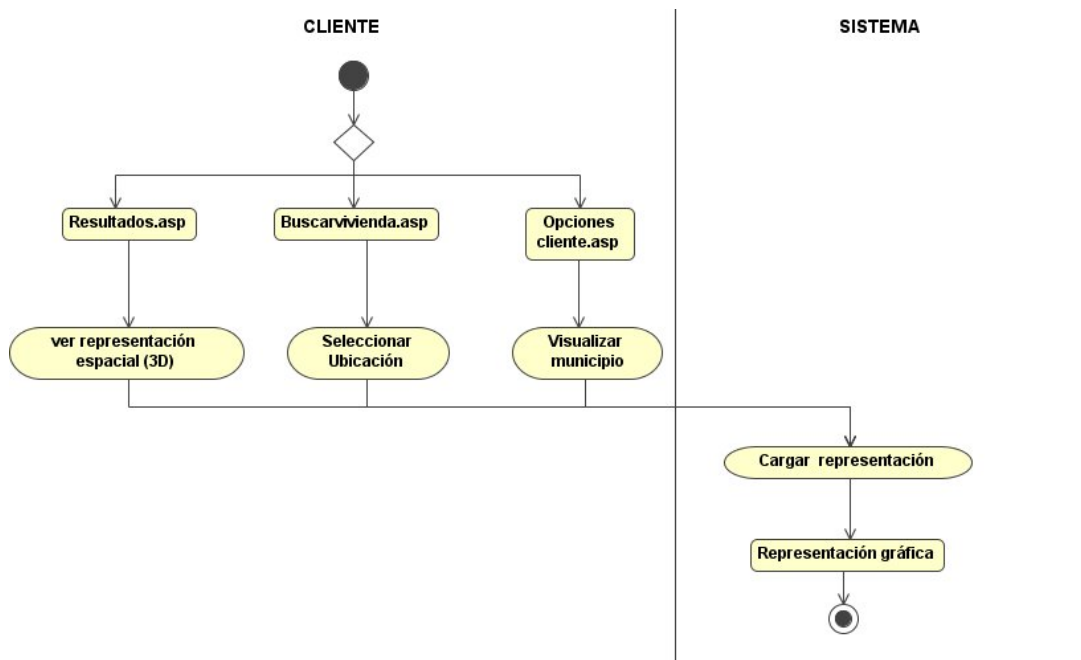
La representación gráfica hace referencia a la parte geográfica, en la cual el cliente puede apreciar hacia qué punto cardinal dentro de la ciudad se encuentra el barrio y los equipamientos (hospitales, colegios, entre otros) que hacen presencia en éstos lugares. La representación 3D, ofrece una visualización gráfica aproximada de la conformación de la vivienda basada en los planos de la misma.

➤ **Diagrama de Actividades (Ver Figura 27).** El cliente durante su sesión tiene acceso a representación geográfica y 3D, de la vivienda de tres formas:

La primera, en el momento en que elija la ubicación de su preferencia en el formulario de búsqueda de vivienda, se carga un mapa con los barrios y la zona del municipio (ésta última sombreada) para indicar la situación geográfica aproximada dentro del municipio. La segunda forma es seleccionando una vivienda en la página

de resultados y pulsar en el botón ver representación espacial, con lo cual, el cliente podrá realizar un recorrido virtual dentro de la vivienda o inspeccionar las características del lote en el cual puede construir su vivienda. La tercera forma es acceder al menú de opciones del cliente y seleccionar **Visualizar Municipio**, y allí, mediante ésta representación geográfica puede inspeccionar y hacer un recorrido por el mapa del municipio.

**Figura 27. Diagrama de actividades Caso de Uso Representación Gráfica.**



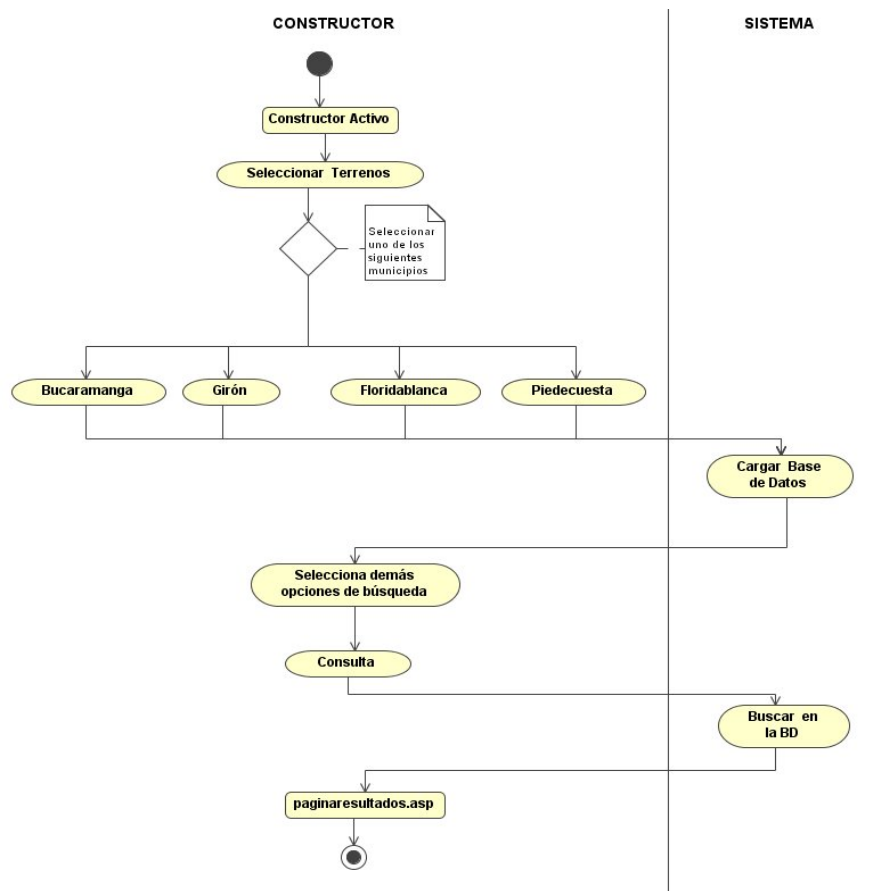
**6.3.3 Diseño detallado para el Subproyecto Constructor.** El caso particular del subproyecto constructor, contiene un caso de uso exclusivo que se ha denominado Buscar Lotes tal como puede verse en la Figura 15 del diseño global del sistema. A continuación se describen mediante diagramas de actividades y de estados los casos de uso Buscar Lotes y de Representación Gráfica.

## MÓDULO DE BÚSQUEDA DE LOTES

### Caso de uso *Buscar Lotes*

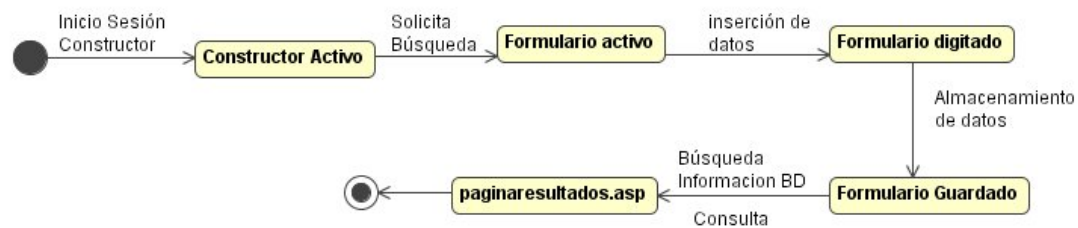
➤ **Diagrama de Actividades.** La búsqueda de lotes puede realizarla el constructor durante su sesión indicando el municipio, la ubicación preferida dentro del municipio, el área del lote y el área de actividad en la que se encuentre el lote, siendo esta última un factor importante pues indica qué clase de establecimientos o tipos de vivienda pueden edificarse en ese lugar según los lineamientos del POT de dicho municipio. Al realizar la consulta sobre la base de datos, el sistema busca los registros que se ciñan a los requerimientos y carga la página de resultados con aquellos registros que cumplieron dichas condiciones. Ver Figura 28.

**Figura 28. Diagrama de Actividades caso de uso buscar lotes**



➤ **Diagrama de Estados.** En éste proceso interviene el constructor (en estado activo) y el formulario de búsqueda que cambia de estado según la evolución del proceso; en el momento en que el constructor hace la solicitud de búsqueda, el formulario se activa a la espera de los datos; cuando ha sido diligenciado es un formulario digitado, luego almacena los datos y los envía para hacer la consulta en la base de datos del sistema quien a su vez envía el reporte de los resultados en un página para que el usuario pueda apreciarlas. Ver Figura 29.

**Figura 29. Diagrama de estados caso de uso buscar lotes**



## MODULO VISUALIZACIÓN GRÁFICA DE LOTES

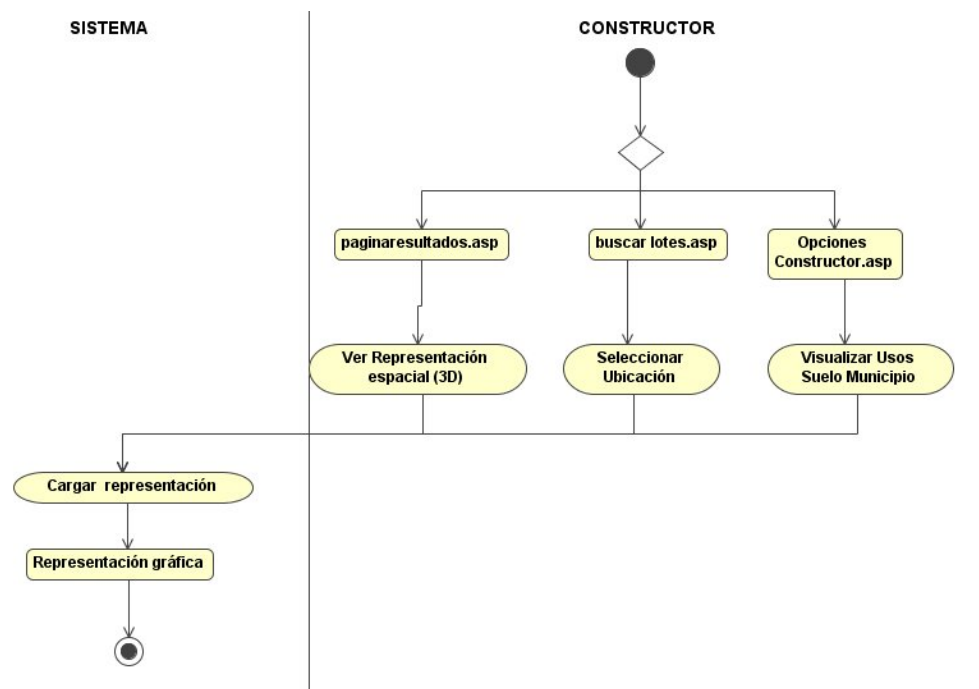
### *Caso de uso Representación Gráfica*

La representación gráfica para el constructor, está conformada por los mapas de los distintos municipios del Área Metropolitana, enfocados en los usos del suelo y una representación 3D en la cual pueden apreciarse las características del terreno.

➤ **Diagrama de actividades.** Según el diagrama de actividades de la Figura 30, el constructor puede hallarse en un momento dado realizando una búsqueda de lotes, viendo los resultados de dicha búsqueda o consultando dentro de las opciones de usuario información visual sobre los usos de suelo de los distintos municipios; según el lugar de la sesión en que se encuentre, puede acceder a un tipo de representación así: durante la búsqueda de lotes puede orientarse sobre la ubicación y características de uso del suelo pues, durante la selección de los criterios de búsqueda, se ofrece el mapa del municipio que consulta indicando los usos del suelo; de forma similar ocurre si el constructor se encuentra dentro de las

opciones de usuario y realiza consultas sobre los municipios del Área Metropolitana; en el caso de hallarse dentro de la página de resultados de una consulta de lotes, puede seleccionar ver una representación espacial en 3D. Si el constructor se encuentra en cualquiera de los estados anteriores, el sistema recibe la solicitud, busca en la base de datos y muestra al usuario la representación disponible para la selección.

**Figura 30. Diagrama de actividades representación gráfica**



**6.3.4 Diseño Detallado Subproyecto Administración.** El Subproyecto Administración abarca dos módulos que son manejados de forma independiente por cada persona encargada del mantenimiento de la información de los datos sobre los inmuebles y sobre los usuarios. Así, se encuentran dos roles de administración: el administrador de usuarios y el administrador de inmuebles.

### **MÓDULO ADMINISTRADOR DE USUARIOS DE LA BASE DE DATOS**

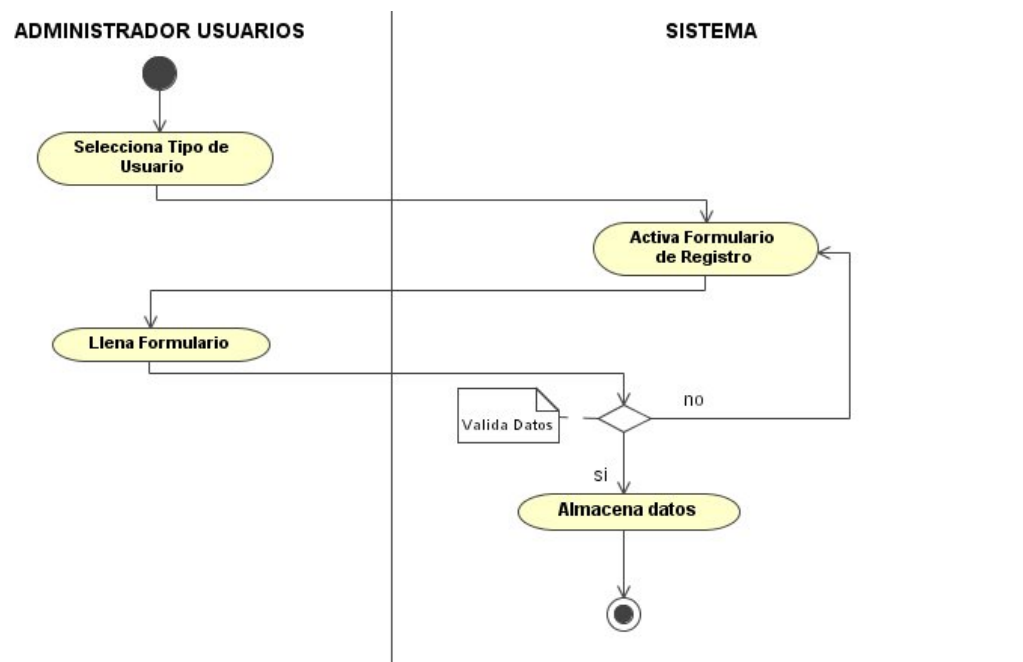
En éste módulo el Administrador puede agregar, modificar, listar o eliminar registros correspondientes a los usuarios, bien sea por una petición de los mismos o en algún

caso particular que así lo amerite. Estas acciones constituyen un caso de uso a la vez como se describe a continuación:

### **Caso de uso Agregar usuario**

En la Figura 31, se detallan las actividades que realiza el administrador y el sistema. Para agregar un usuario al sistema de información el administrador debe ingresar el tipo de usuario, cliente o constructor, diligenciar el formato de registro, este formulario envía los datos al sistema para que sean validados y luego almacenados en el sistema.

**Figura 31. Diagrama de Actividades Caso de uso Agregar Usuario**

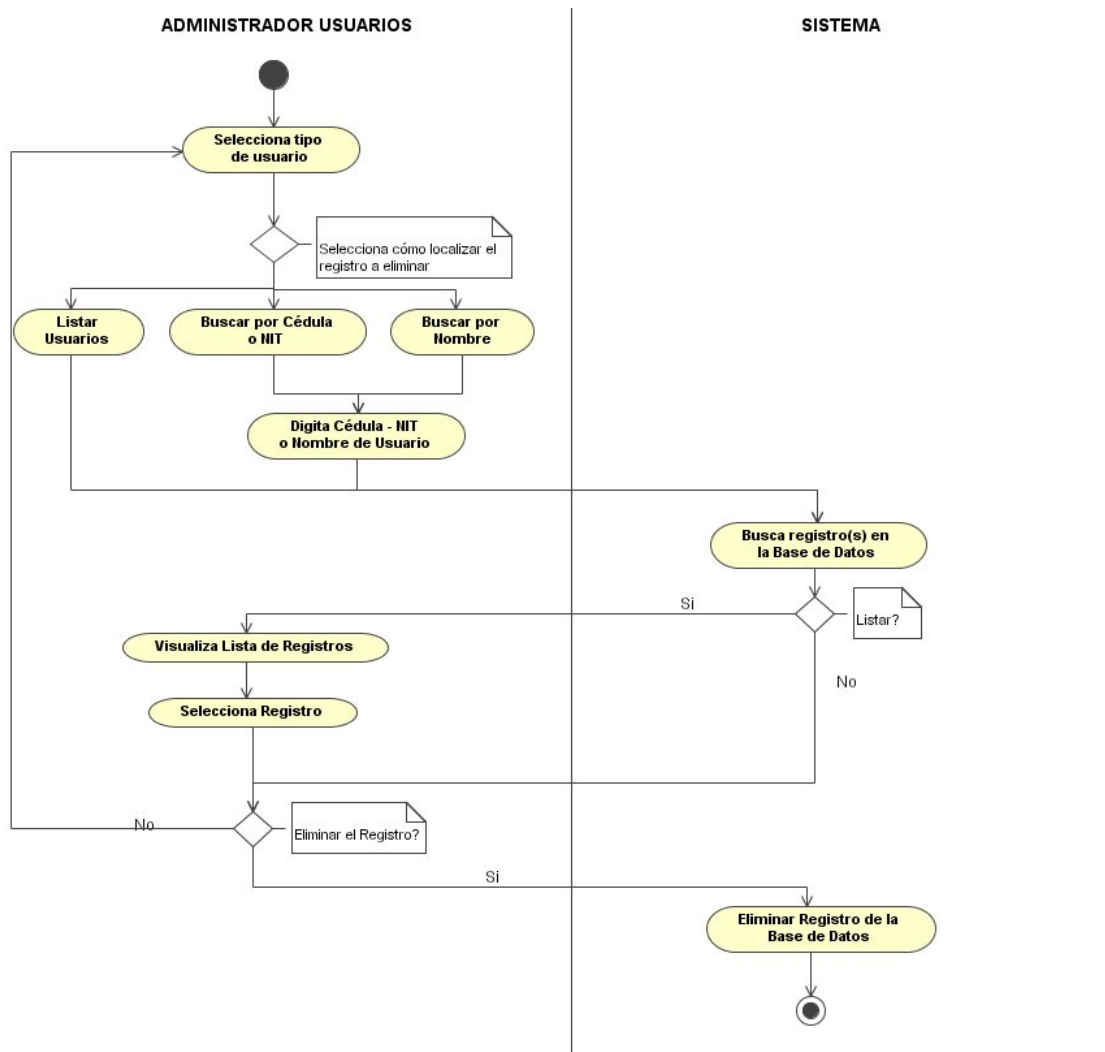


### **Caso de uso Eliminar usuario**

En el proceso de eliminación de un usuario, el administrador elige el tipo de usuario a eliminar, el sistema consulta en la base de datos los usuarios correspondientes y activa el formulario en el cual puede localizar al usuario correspondiente por su

nombre de usuario, cédula o NIT, o simplemente listarlos todos y seleccionarlo de la lista; cualquiera que sea el caso, luego de localizar el usuario a eliminar, se debe confirmar su eliminación para que el sistema proceda a borrar todos los registros relacionados con el mismo. Lo anterior se puede ver mejor representado en el Diagrama de Actividades de la Figura 32.

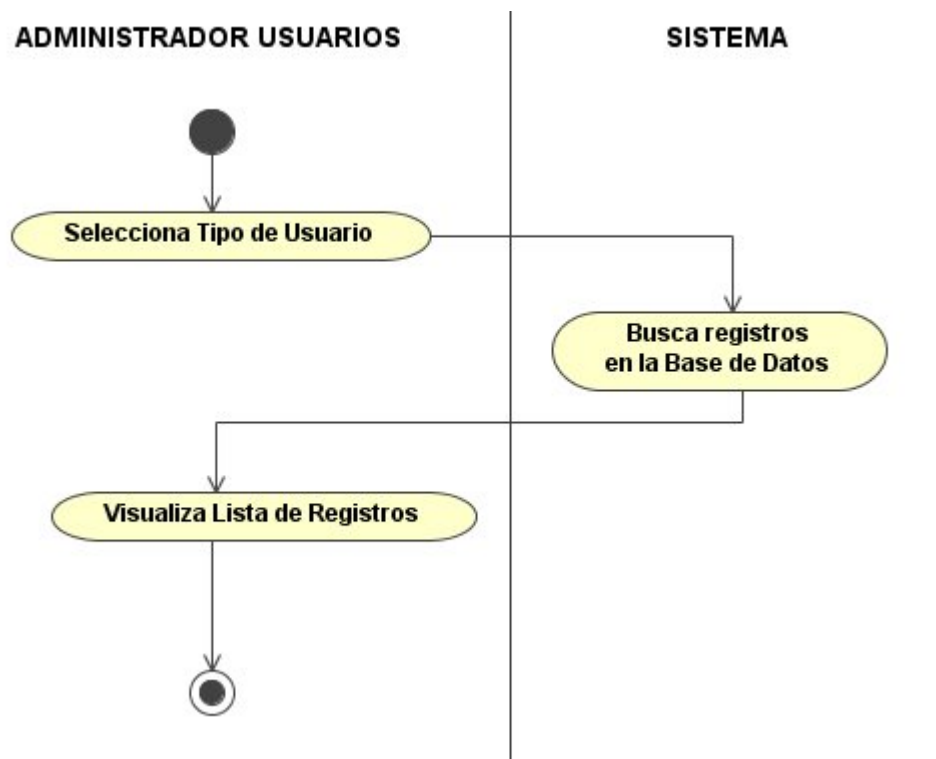
**Figura 32. Diagrama de Actividades caso de uso eliminar usuario**



### **Caso de uso listar usuarios**

El administrador en el momento de modificar, eliminar, o simplemente ver los usuarios que se han registrado en el sistema, debe indicar el tipo de usuario, para que el sistema ubique los registros en la base de datos y los presente al administrador para que éste pueda adquirir la información que necesita en ese momento. En la siguiente figura se esquematiza este proceso en el diagrama de actividades.

**Figura 33. Diagrama de Actividades caso de uso listar usuarios**

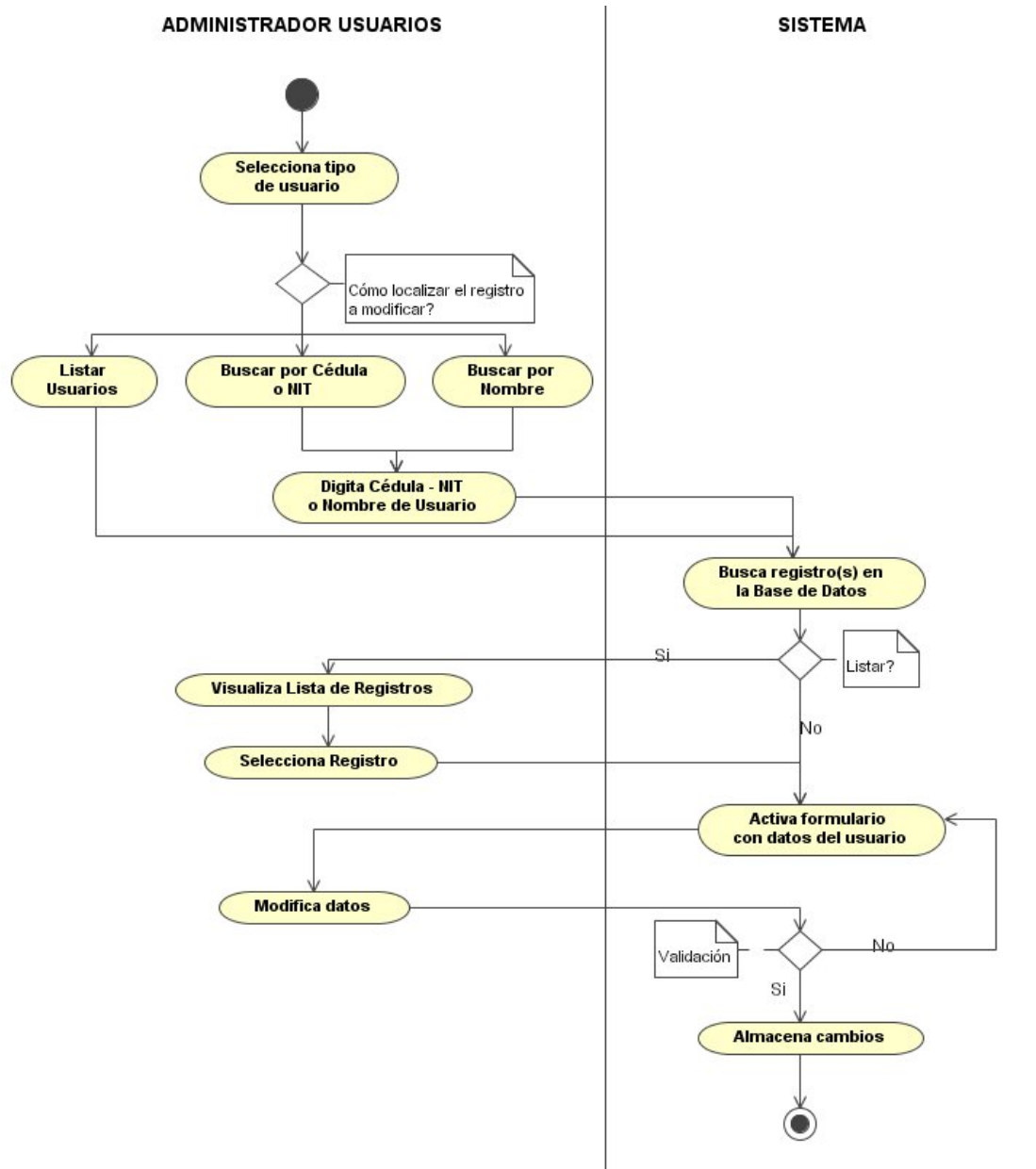


### **Caso de uso Modificar Usuarios**

Aquí, el administrador puede ubicar el registro de un usuario, previa indicación del tipo a que pertenece dentro del sistema. El sistema localiza éste registro y activa el formulario con los datos del mismo para que puedan ser cambiados, de nuevo se

verifican estos datos y así, el sistema puede proceder a guardar estos cambios dentro de la base de datos. Ver Figura 34.

**Figura 34. Diagrama de actividades Caso de Uso Modificar datos de usuario.**



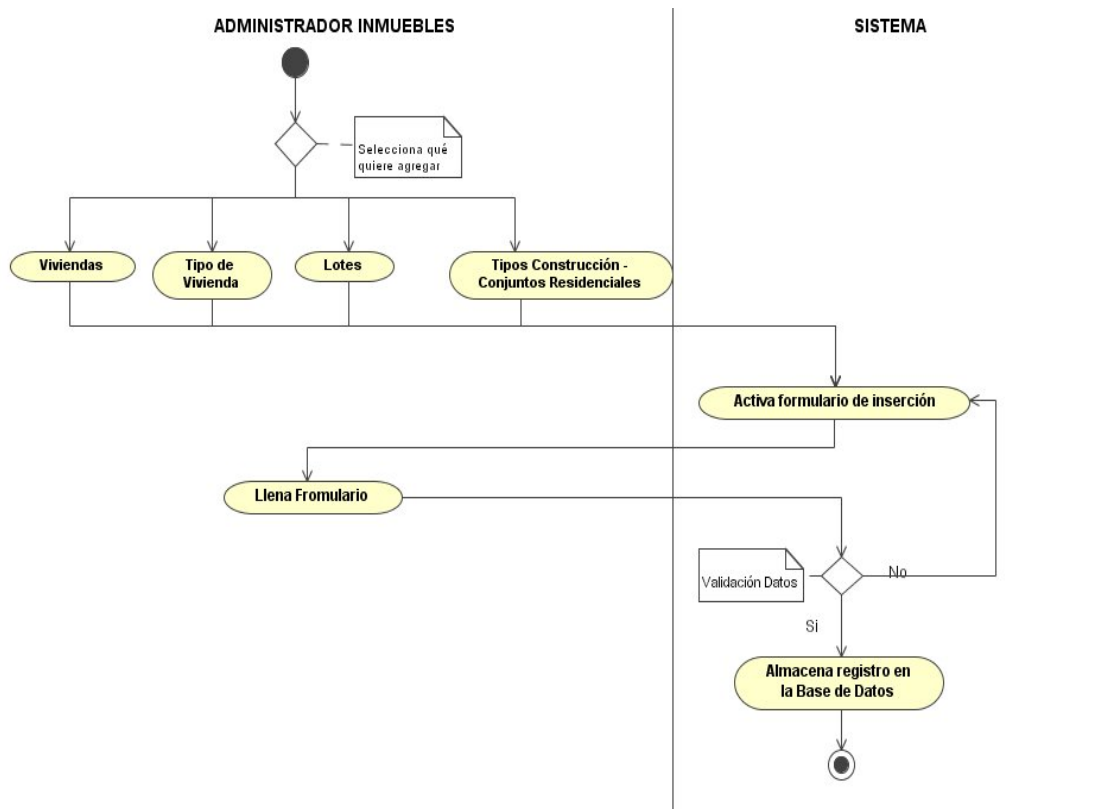
### MÓDULO ADMINISTRADOR DE INMUEBLES EN LA BASE DE DATOS

En dicho módulo es posible mantener o anexar información correspondiente a viviendas, tipos de viviendas, lotes, conjuntos residenciales y tipos de construcción.

### Caso de uso agregar inmueble

En la Figura 35, el administrador de la base de datos de inmuebles puede agregar nuevos tipos de vivienda, viviendas, lotes, conjuntos residenciales y tipos de construcción e ingresar los datos correspondientes en el formulario de inserción. Éstos, son validados y almacenados finalmente en la base de datos; si la validación no es satisfactoria, ya sea porque hay otros registros iguales u errores de tipo de campo, retorna al formulario de inserción para que sean corregidos los datos.

Figura 35. Diagrama de Actividades caso de uso agregar inmueble

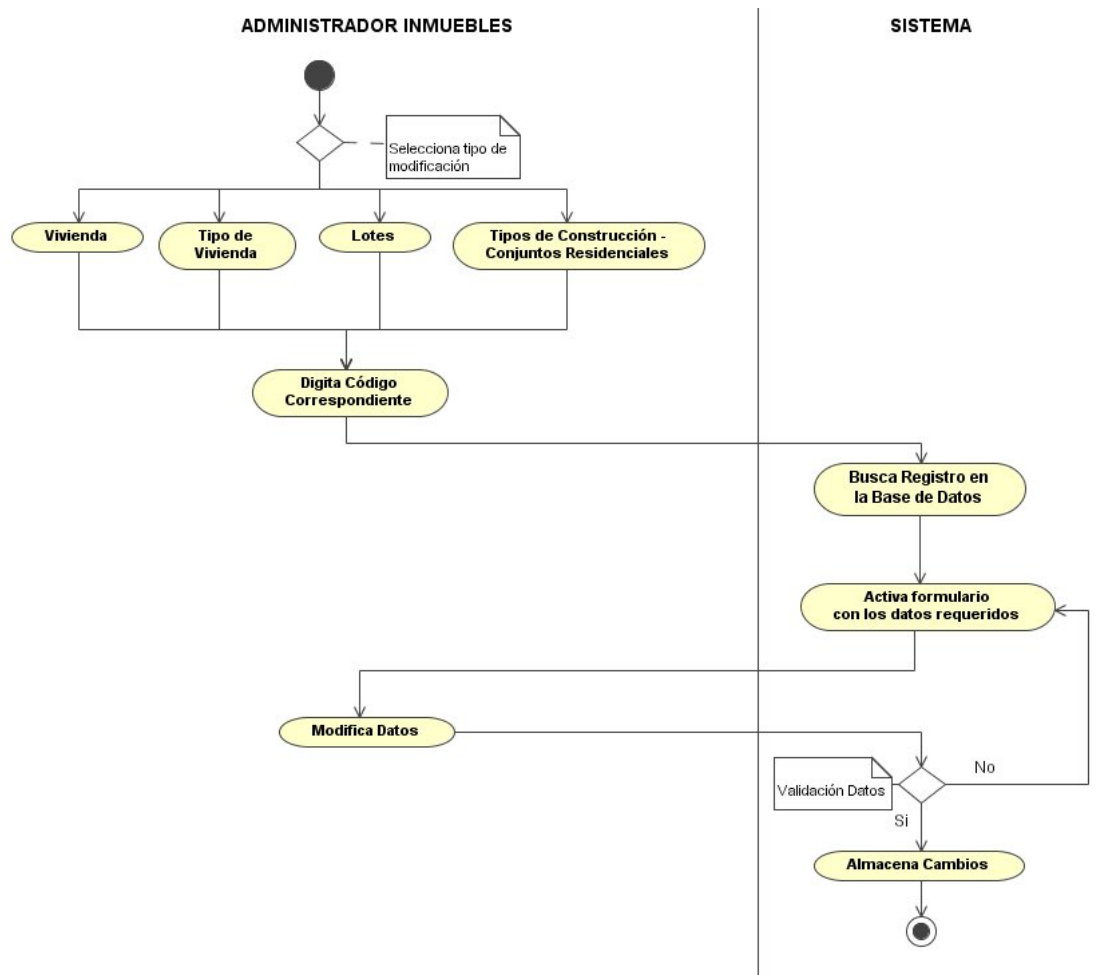


### Caso de uso Modificar

Para modificar los registros relacionados con los inmuebles, debe indicarse el tipo de registro a modificar: viviendas, tipos de viviendas, lotes, conjuntos residenciales y tipos de construcción; el administrador debe digitar el código correspondiente para

que el sistema localice el registro y presente dichos datos en un formulario para que puedan ser modificados. Posteriormente, se validan nuevamente y el sistema procede al almacenamiento de los cambios; todo esto se expresa mejor con el diagrama de actividades presente en la siguiente figura:

**Figura 36. Diagrama de actividades caso de uso modificar inmuebles**

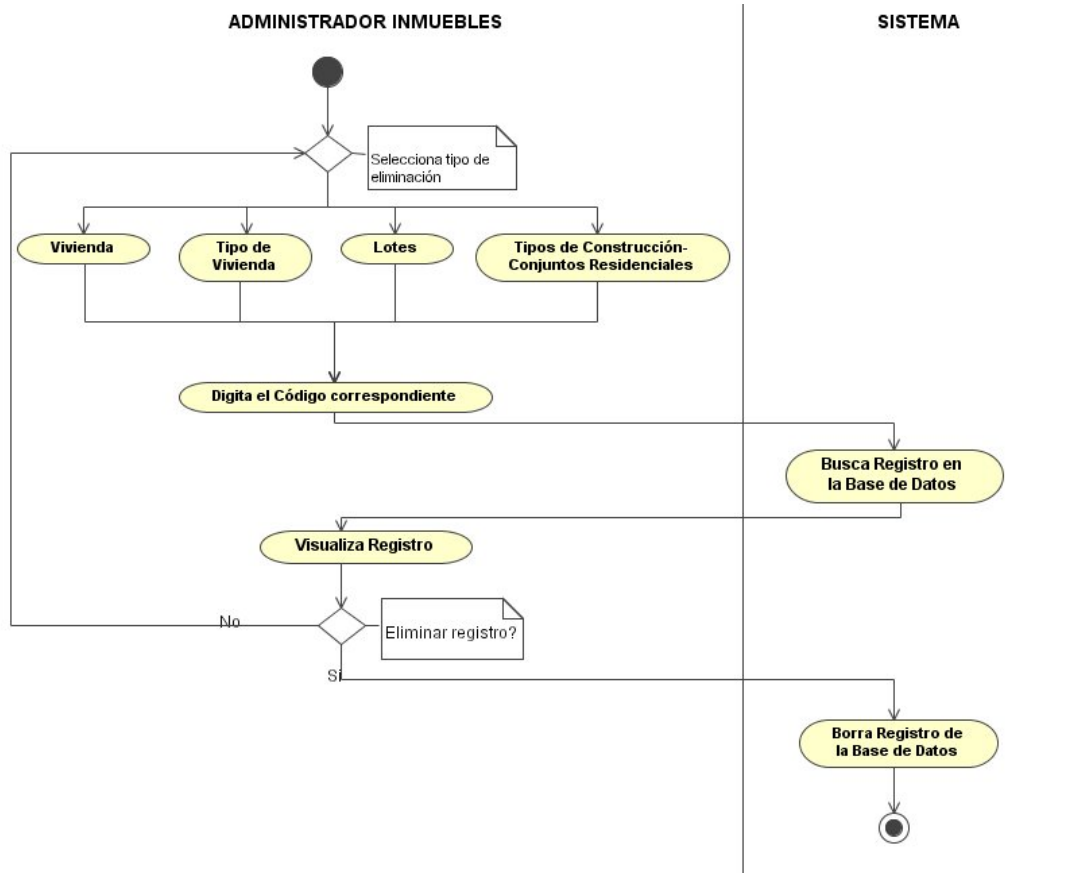


**Caso de uso Eliminar**

Para llevar a cabo el proceso de eliminación de inmuebles es necesario que el administrador indique qué desea eliminar; así, el sistema solicita al administrador el código correspondiente al registro que quiere eliminar y tras confirmar la eliminación

el sistema borra el registro de la base de datos y los demás registros asociados a él.  
Ver Figura 37.

**Figura 37. Diagrama de actividades Caso de uso Eliminar**



## **7. IMPLEMENTACIÓN**

Ésta es la etapa donde todas las operaciones y funciones que debe realizar el software se expresan como código. Ésta, se inicia con los resultados obtenidos en la etapa de diseño y su propósito general es definir las pautas para el desarrollo de la arquitectura y el sistema. La metodología de Cascada por Subproyectos trae consigo de forma implícita, una etapa de implementación por cada Subproyecto desarrollado consistente en la codificación y depuración de cada uno de ellos siguiendo los resultados obtenidos en la etapa de diseño.

### **7.1 MODELO DE DATOS DE LA APLICACIÓN**

El desarrollo del proyecto implicó la construcción de un modelo de datos asociado al manejo de la aplicación donde se almacenan los datos que controlan su funcionamiento. La aplicación cuenta con una base de datos principal, la cual se encarga de manejar los usuarios y los inmuebles, que son los principales protagonistas a la hora de utilizar el sistema. La descripción del modelo de datos se encuentra en el Anexo B.

Figura 38. Modelo Entidad-Relación Aplicación SISEV Pro.

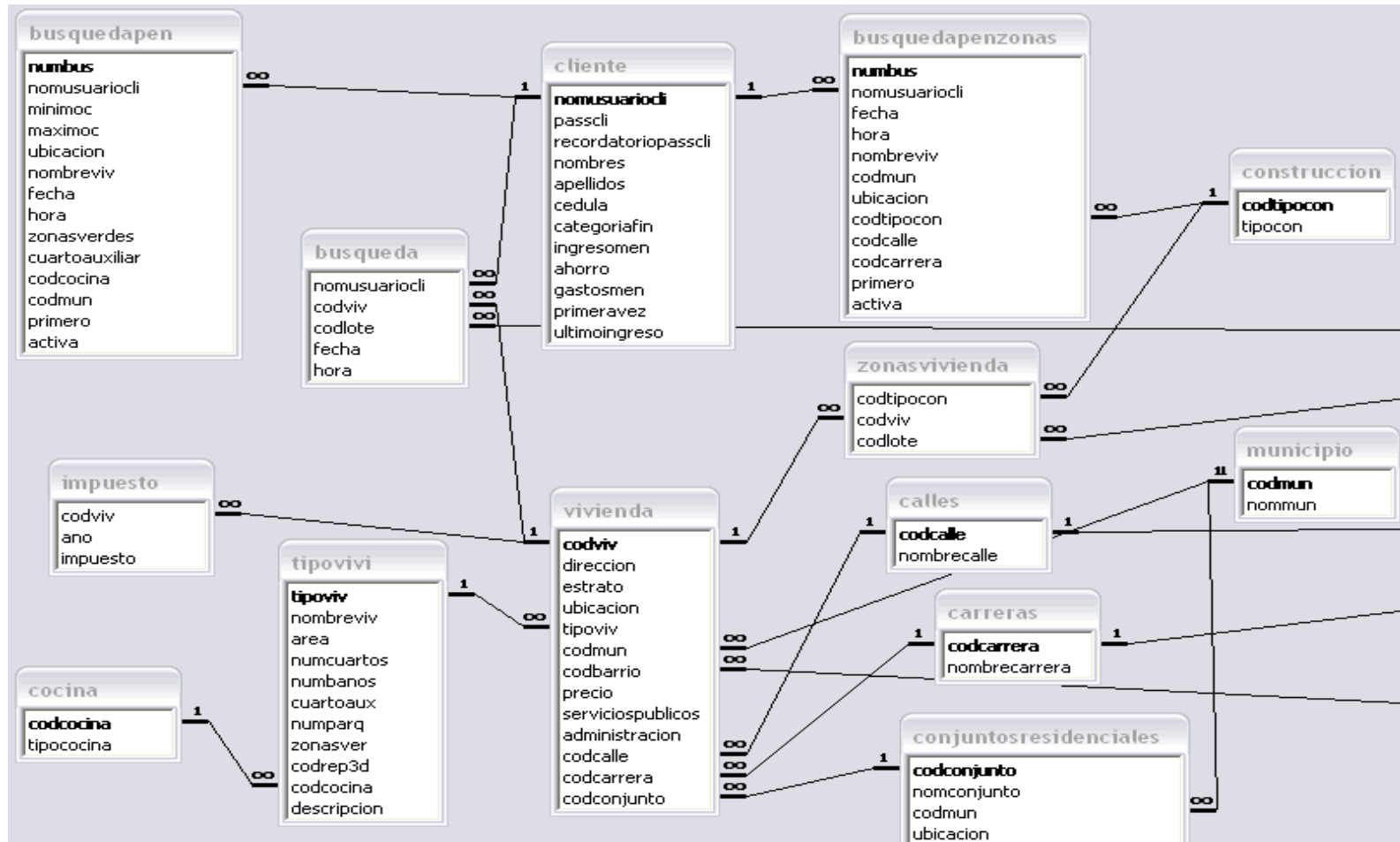
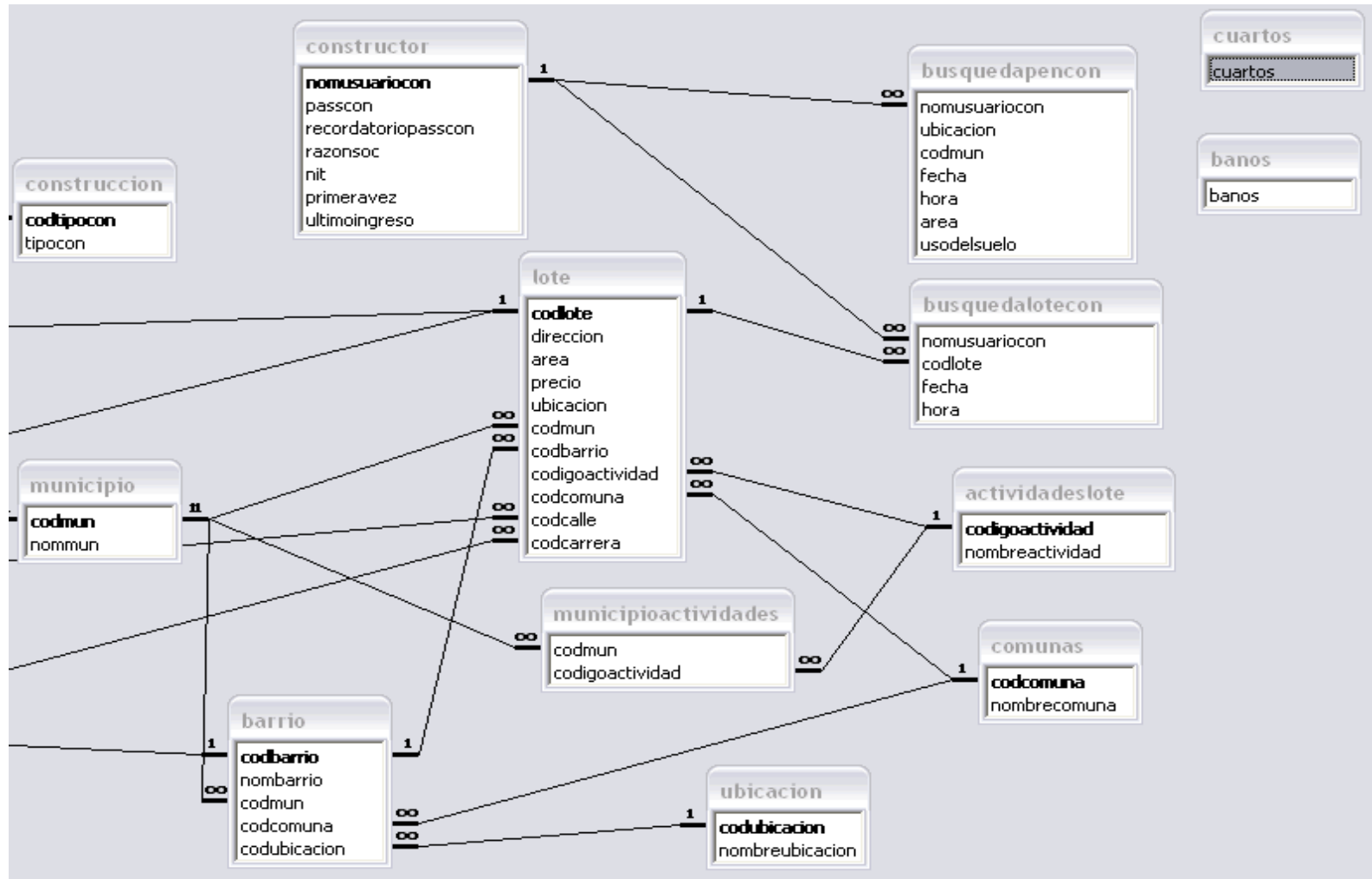


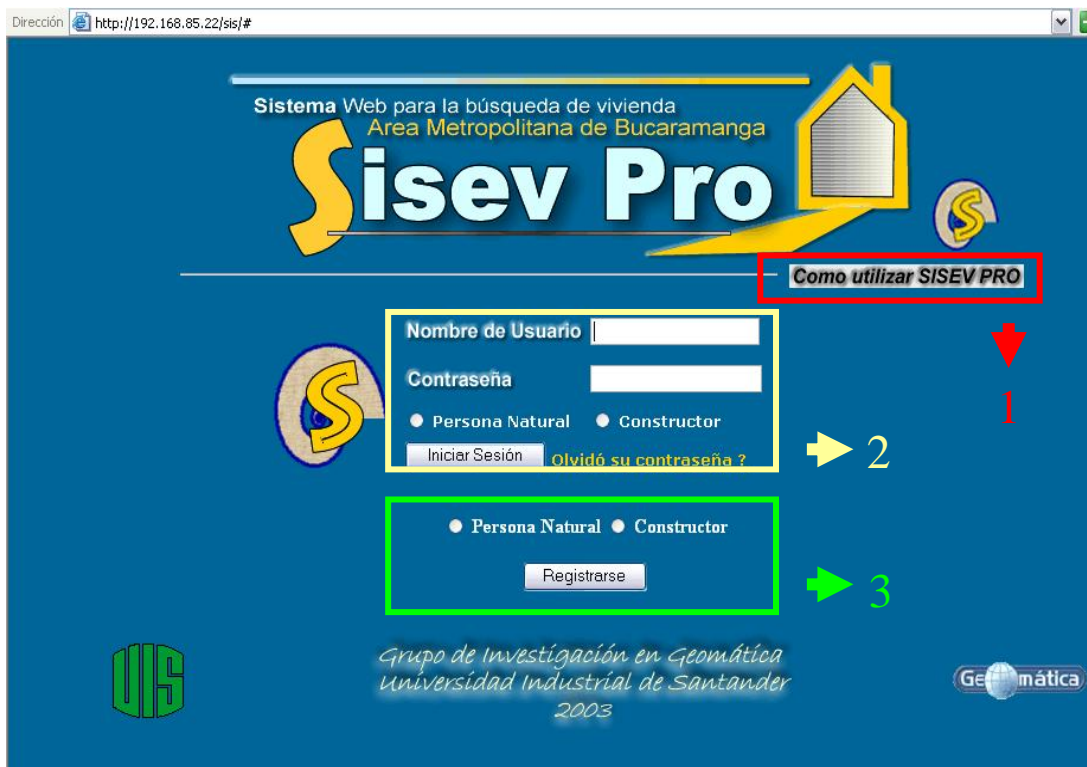
Figura 38. Modelo Entidad-Relación Aplicación SISEV Pro.



## 7.2 INTERFAZ DE LA HERRAMIENTA

En la Figura 39 se observa la interfaz de acceso que aparece cuando se carga inicialmente SISEV Pro<sup>30</sup>, y a través de la descripción de la misma se verán diferentes utilidades que estarán presentes mientras esté abierta una sesión de Cliente, Constructor, Administrador de Usuarios o Administrador de Viviendas:

**Figura 39. Interfaz de Ingreso al Sistema**



En el número 1 se observa un link a la ayuda general. En todo el sitio Web, los botones de ayuda tienen el mismo formato y el mismo color así que es sencillo diferenciarlos. Al hacer click en cualquiera de ellos, se despliega ventana con información referente al tema que se esté trabajando. Por ejemplo, si el click se hace en el botón de ayuda de la pantalla principal se mostrará una información general sobre el Sistema, mientras que si esto se realiza en el botón respectivo del

<sup>30</sup> Nombre dado a la primera versión del Sitio.

módulo Cliente en la sección de financiación, se visualizará información referente a la parte financiera.

En el número 2 podemos observar los campos que se necesita para ingresar al Sistema, previa realización de un registro. En esta parte podemos ver que se debe seleccionar el tipo de usuario (Persona Natural o Constructor) y llenar el nombre de usuario y contraseña correspondiente.

En el número 3 se presenta la opción de registro para aquellos usuarios que por primera vez ingresan al sistema, bien sea como Persona Natural o como Constructor. Al dar click en el botón **Registrarse** se muestra el siguiente formulario de registro (para el cliente):

**Figura 40. Formulario de Registro para Personas Naturales**



El formulario de registro para personas naturales está dividido en dos secciones principales: "Datos generales de registro" y "Datos particulares de registro".

**Datos generales de registro:**

- Nombres:
- Apellidos:
- Cedula:
- Estrato:

Hay un ícono de un dólar (\$) a la derecha de estos campos.

**Datos particulares de registro:**

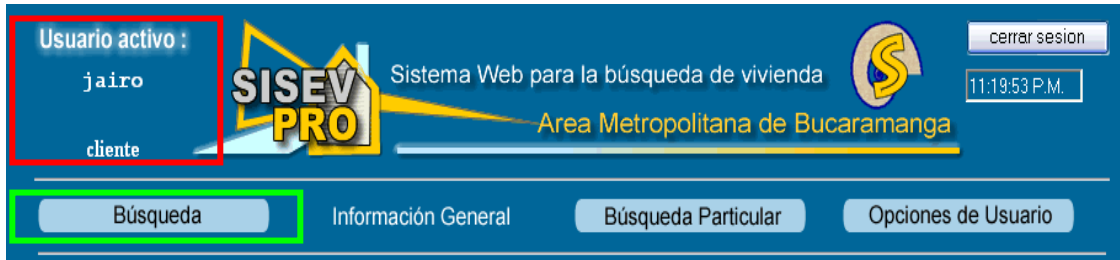
- Nombre de usuario:
- Contraseña:
- Repite Contraseña:
- Recordatorio Contraseña:

En la parte inferior del formulario hay tres botones: "Registrarse", "Limpiar" y "Ir a inicio".

Para el constructor simplemente cambian los datos generales de registro y se le pide el Nombre o Razón Social y el Número de Identificación Tributaria (NIT). Los datos particulares de registro son los mismos tanto para Personas Naturales como para Constructores. En el formulario de las Personas naturales se pregunta el estrato con el fin de tener un perfil financiero preliminar; ya posteriormente con el uso que haga del Sistema se creará un perfil mucho más acorde con sus necesidades e intereses.

Al ingresar se observan las siguientes opciones:

**Figura 41. Opciones Generales para el Usuario Cliente (Persona Natural)**



En la anterior figura se resaltan 2 partes. En el espacio encerrado en un cuadro rojo se puede observar el Usuario Activo (Actual) del Sistema y el rol que tiene dentro del Sistema (Cliente, Constructor o Administrador). Siempre aparecerá activo, mientras no cierre la sesión.

En el recuadro en verde, se puede encontrar un botón de búsqueda, que es el único que varía según el tipo de usuario (para Persona Natural o Constructor). En la figura mostrada se encuentra el botón para un usuario del tipo Persona Natural. Para un usuario del tipo Constructor, aparecerá un botón de **Búsqueda de Lotes**, puesto que al desempeñar dicho rol, este es el campo de acción a nivel de búsqueda de finca raíz. Los botones de Información General y Búsqueda Particular, si bien son iguales, presentan información que varía de un rol a otro. Las Opciones de Usuario algunas se mantendrán iguales, otras se añaden y otras varían dependiendo del rol.

**7.2.1 Subproyecto Administrador de bases de datos.** Con el fin de dar alternativas de solución a los problemas referentes a la Base de Datos, el Sistema de Información para Selección de Vivienda en el Área Metropolitana de Bucaramanga, presenta dos Módulos para administrar las Bases de Datos. Cada uno se habilita única y exclusivamente para un nombre de usuario en particular, puesto que es de suponer que solamente una persona tendrá los privilegios para modificar directamente la información proveniente de la Base de Datos. A continuación se expondrán las generalidades de cada uno de dichos módulos.

- **MODULO DE ADMINISTRACIÓN CLIENTES.** Se utiliza para modificar directamente la tabla de clientes y la tabla de constructor. Se manejan las opciones usuales dentro de un módulo administrador de bases de datos: Agregar, Modificar, Eliminar y Listar Usuarios. Independiente si son personas naturales o constructores, ambas tablas se manejan de la misma manera y el módulo presenta una interfaz bastante sencilla de manejar como lo muestra la siguiente figura:

**Figura 42. Interfaz de Inicio Sesión Administrador de Usuarios**



Para el Administrador es muy importante leer la información que se le suministra con el fin de saber de antemano las posibilidades que el módulo le ofrece y a quien debe contactar en caso de tener algún inconveniente que no se pueda superar con las opciones que el Sistema le ofrece. La figura 42 es la interfaz resultante al escoger la opción Agregar Usuario. Aquí el Administrador podrá seleccionar cuál de las 2 tablas modificará, si la de Clientes o la de Constructores, cualquiera sea el caso, el sistema procederá a preguntar qué tipo de usuario se trabajará.

**Figura 43. Interfaz de la Opción Agregar Usuario**

Agregar Usuario    Modificar Usuario    Eliminar Usuario    Listar Usuarios

AGREGAR USUARIO AL SISTEMA

Seleccione el tipo de usuario que desea agregar

Persona Natural     Constructor

Agregar / << volver a inicio

Cuando se va a agregar un registro a la tabla de Usuarios se observa lo siguiente:

**Figura 44. Formulario de Registro Usuarios Nuevos**

AGREGAR USUARIO AL SISTEMA

Como administrador de clientes de **SISEV PRO**, usted puede efectuar inserción de usuarios en la base de datos del sistema. Si desea ver los usuarios registrados actualmente puede hacer click en la pestaña Listar usuarios que se encuentra en la barra de navegación de Administración.

Al igual que el registro manual que se efectúa desde la página de inicio de **SISEV PRO**, se presentan los campos de datos generales y particulares de registro, los campos deben ser digitados previa autorización o comunicación vía e-mail o cualquier otro medio que el usuario natural haya utilizado para comunicarse con el administrador del sistema.

La manipulación de datos es responsabilidad estricta del administrador y no acarrea ningún tipo de responsabilidad para los creadores del software.

**SISEV PRO Design Group NO** se hace responsable por la mala gestión de la información suministrada al administrador del sistema.

Gracias por preferir nuestro software.

Datos generales de registro

Nombres

Apellidos

Cedula

Estrato

Datos particulares de registro

Nombre de usuario

Contraseña

Repite Contraseña

Recordatorio Contraseña

Registrarse    Limpiar    << Volver / Inicio

Si se hubiese seleccionado la opción de Constructor, aparecería algo similar, pero serían exactamente los mismos datos del formulario de registro para un constructor cualquiera, es decir, cambiarían únicamente los datos generales de registro por la Razón Social y el NIT.

Si se elige cualquiera de las otras opciones Modificar o Eliminar, el administrador tendrá la opción de ubicar el registro de tres formas: Listando todos los usuarios de una de las categorías, buscando por el número de cédula o NIT o por el nombre de Usuario. La siguiente Figura Ilustra las características mencionadas antes:

**Figura 45. Interfaz para Búsqueda de Usuarios a Modificar**

The interface consists of two main panels on a blue background. The top panel, titled 'Modificar por listado', has a green header and contains two radio buttons for 'Persona Natural' and 'Constructor'. Below them are buttons for 'Siguiete' and '<< volver a inicio'. The bottom panel, titled 'Modificar por Cédula / Nit ó Nombre de usuario', has a yellow header and also contains two radio buttons for 'Persona Natural' and 'Constructor'. It features two input fields: 'Digite la cedula o nit' and 'Digite el nombre de usuario', each with an 'Enviar' button. A '<< volver a inicio' link is at the bottom.

En esta figura correspondiente a la opción Listar Usuarios, los Radio Buttons que aparecen señalados en rojo están deshabilitados, pues que ésta opción solo permite la visualización del contenido de una parte de la Base de Datos, pero no permite hacerle ningún tipo de modificación. Básicamente es una opción de consulta.

**Figura 46. Interfaz de la Opción Listar Usuarios**

LISTAR USUARIO DEL SISTEMA

Primer      Anterior      Siguiente      Ultimo

SEC	Nombre de usuario	Nombres	Apellidos	Cédula de ciudadanía
<input type="radio"/>	2	andres	garcia	33333896
<input type="radio"/>	333	pedro	perez	44444322
<input type="radio"/>	345235236327	maria susana	aristizabal	56548358
<input type="radio"/>	34523dts	rafael	gonzalez	111111121
<input type="radio"/>	432	carmenza ana	arias	45362362
<input type="radio"/>	563634	rodrigo	landines	5474747567
<input type="radio"/>	a	yuleina	diaz	4545457878
<input type="radio"/>	aa	yorleidiz	escobar	4637573445

En las opciones de Modificar y Eliminar Usuarios, el listado es igual, pero los botones deshabilitados del ejemplo aparecen disponibles para usar y marcar el registro que se desee Modificar o Eliminar según sea la necesidad del Administrador. Los hipervínculos encerrados en verde, aparecen también en cualquiera de las tres opciones mencionadas anteriormente, y son útiles a la hora de navegar dentro del Administrador de la base de datos. Son vínculos esenciales como Primero (va a los primeros 8 registros de la Base de Datos), Siguiendo (va a los 8 registros siguientes con respecto a los que se encuentren en pantalla), Anterior (se dirige a los 8 registros anteriores respecto a los que se encuentren en pantalla, y Último (el cual va a los últimos registros de la Base de Datos).

- **MODULO DE ADMINISTRACIÓN VIVIENDAS.** Este módulo ha sido creado para poder incluir nuevas viviendas, tipos de viviendas, lotes, conjuntos residenciales y otros tipos de construcciones (éstas 2 últimas se encuentran al acceder mediante el botón **Otras opciones** ubicado en la parte superior de la figura como se señala). Su interfaz es muy parecida a la del Módulo de Administración de Usuarios como se puede ver en la pantalla inicial (Ver Figura 47).

**Figura 47. Interfaz de Inicio Sesión Administrador de Vivienda**



En el momento en que el administrador acceda a cualquiera de las opciones de la barra de navegación (color Amarillo), aparecerá el siguiente menú de opciones:

**Figura 48. Opciones Administrador de Inmuebles**

The screenshot shows a navigation bar with four tabs: 'Viviendas', 'Tipos de viviendas', 'Lotes', and 'Otras opciones'. Below the tabs is a header that reads 'ADMINISTRADOR PUEDE AGREGAR, MODIFICAR O ELIMINAR VIVIENDAS'. Underneath, there are three main options, each with a button and a description:

- Agregar una vivienda**: Para agregar una nueva vivienda al sistema haga click [AQUI](#)
- Modificar una vivienda**: Para modificar una vivienda mediante su código haga click [Aqui](#)
- Eliminar una vivienda**: Para eliminar una vivienda mediante su código haga click [Aqui](#)

Si elige agregar una vivienda el sistema cargará un formulario que podrá diligenciar en dos pasos, como se esquematiza en las dos figuras que siguen:

**Figura 49. Formulario para agregar una vivienda (PASO 1)**

The screenshot shows the 'AGREGAR VIVIENDAS' form, Step 1. It includes a header 'AGREGAR VIVIENDAS' and a sub-header 'Paso n. 1'. The form is titled 'Datos generales de la vivienda a incluir' and contains the following fields:

- Código**: 458745874
- Dirección**: Cra. 27 n. 28 - 64
- Municipio**: Bucaramanga
- Estrato**: 4
- Precio**: 50000000 en pesos Col.
- Servicios**: Mas de 200 mil
- Admon.**: 120000 en pesos Col.

At the bottom, there are three buttons: 'Siguiente', 'Limpiar', and '<< Volver al menu / Inicio'.

On the left side of the form, there is explanatory text:

Como administrador de clientes de **SISEV PRO**, usted puede efectuar inserción de viviendas en la base de datos del sistema.

Se presentan una serie de campos y listados, los campos deben ser digitados previa autorización o comunicación via e-mail o cualquier otro medio que el dueño del inmueble o inmobiliaria haya utilizado para comunicarse con el administrador del sistema.

La manipulación de datos es responsabilidad estricta del administrador y no acarrea ningún tipo de responsabilidad para los creadores del software.

**SISEV PRO Design Group NO** se hace responsable por la mala gestión de la información suministrada al administrador del sistema.

**Figura 50. Formulario para agregar una vivienda (PASO 2)**

Paso n. 2

Digite los datos Particulares de la vivienda a incluir

Ubicación: Oriente

Barrio: San Alonso

Calle cercana: Calle 36

Car. cercana: Carrera 27

Conjunto Res: - Ninguno -

Tipo de vivienda: casa - 200 m2 - 3 c - 3 b - C.S. si - 1 Parq. - Z.V. no - Integral

Siguiete Limpiar << Volver al paso 1 / Inicio

Cuando lo que se desea es eliminar o modificar una vivienda, aparece una ventana donde se pide el código de dicha vivienda, e inmediatamente se despliega la información de la misma con el fin de ser cambiada o arreglada (si es el caso de modificar) o se pide la confirmación de la eliminación del registro si es la otra opción.

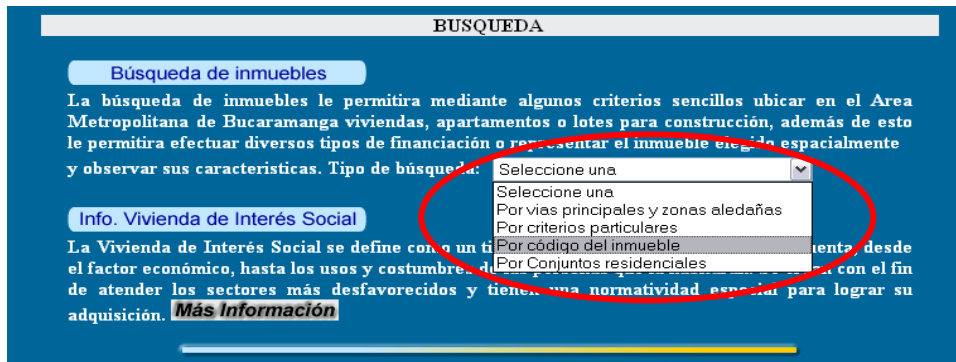
**7.2.2 Subproyecto Cliente.** A continuación se describirán las principales alternativas que tiene un cliente del tipo Persona Natural, al ingresar al Sistema de Selección de Vivienda para el Área Metropolitana de Bucaramanga. Se tomará para realizar dicha descripción las opciones de Búsqueda, Búsqueda Particular y Opciones de Usuario. La opción de Información General no se tratará debido a que es exactamente igual lo que se ofrece en un rol y en otro; simplemente cambia el tipo de información pero el esquema utilizado es idéntico.

Hablando de la opción **Búsqueda**, se presentan dos opciones (Ver Figura 51.): *Búsqueda de Inmuebles* e *Información sobre Vivienda de Interés Social*. La segunda opción presenta una página con enlaces a distintas fuentes donde se encuentra información actualizada sobre financiación de vivienda de interés social (lo referente a créditos, entidades, etc). Esto se coloca aparte, debido a que la Vivienda de Interés Social es reglamentada y controlada para su financiación directamente por el gobierno a través de entidades financieras debidamente

autorizadas para tal fin; en la página se muestran algunas de esas entidades y la normatividad vigente a la fecha sobre V.I.S.

Con respecto a la *Búsqueda de Inmuebles*, se presenta al usuario el siguiente formulario en el cual debe seleccionar algún tipo de búsqueda de los que el sistema ofrece, basado en los requerimientos obtenidos al analizar los resultados de las encuestas:

**Figura 51. Tipos de Búsqueda de Inmuebles**



Dentro de la Búsqueda por Vías principales y Zonas aledañas se presenta el siguiente formulario:

**Figura 52. Búsqueda por zonas aledañas y vías cercanas**



En el momento en que se selecciona el municipio, los menús desplegables de zonas aledañas y vías cercanas se activan para que el usuario pueda elegir los sitios

cercanos a su posible lugar de residencia (tanto calles y carreras como equipamientos). En el caso de la búsqueda por criterios particulares aparecerá el siguiente formulario:

**Figura 53. Búsqueda de Vivienda por Criterios Particulares**

SELECCIONE SUS CRITERIOS PARA LA BÚSQUEDA DEL INMUEBLE

<b>Tipo de inmueble</b>	<b>Municipio</b>	<b>Ubicación</b>	<b>Cuarto auxiliar</b>
<input type="radio"/> apartamento	Seleccione	Seleccione una	Seleccione
<input type="radio"/> casa	-	-	-
<input checked="" type="radio"/> lote para construcción			
<b>Zonas verdes</b>	<b>Tipo de cocina</b>	<b>Cantidad de Cuartos</b>	
Seleccione	Seleccione una	Mínimo	Máximo
-	-	-	-

Iniciar Búsqueda Limpiar / <<Volver

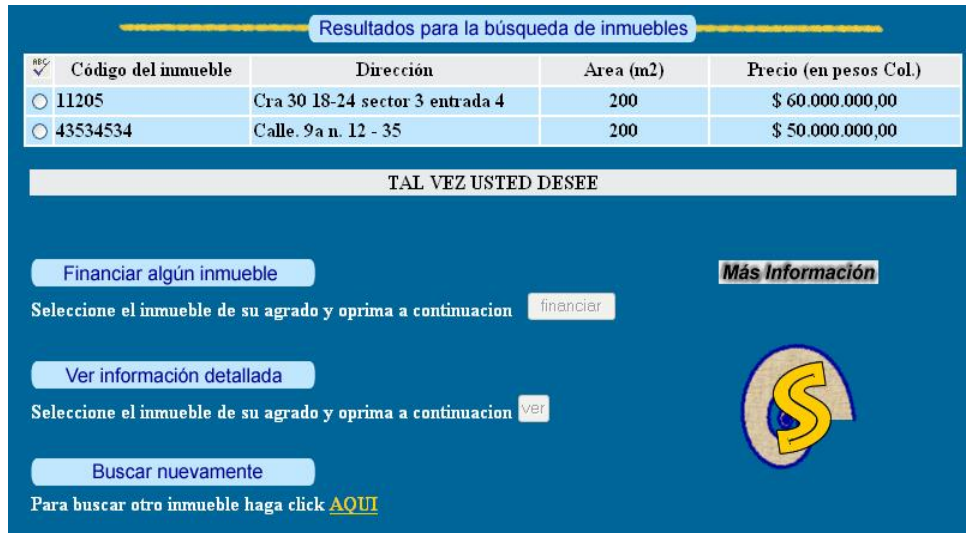
En este tipo de búsqueda se ponen de manifiesto los resultados obtenidos en el capítulo de Análisis de Requerimientos, y se tienen en cuenta los criterios más importantes que tienen los clientes potenciales a la hora de seleccionar vivienda.

Si la alternativa seleccionada, dentro de tipo de inmueble, es un lote para construcción, solamente se habilitarán las opciones de Municipio y Ubicación, siendo éstas las que aportan la información espacial necesaria para apoyar la búsqueda. Al seleccionar cualquier tipo de zona, inmediatamente se desplegará un mapa del municipio respectivo en el cual, el usuario podrá mirar cualquier zona y los barrios que la integran, con el fin de tener un referente a la hora de efectuar la selección. En caso de seleccionar casa o apartamento, las demás alternativas serán habilitadas y con base en lo elegido en cada una de ellas se procede a realizar la búsqueda de inmuebles que cumplan con dichas condiciones. Si realizamos una búsqueda de un inmueble cualquiera puede darse uno de dos resultados, o bien la búsqueda será **efectiva**<sup>31</sup> y se mostrarán todos aquellos inmuebles que cumplan los requisitos establecidos, o la búsqueda será **no**

<sup>31</sup> De aquí en adelante se entenderá como EFECTIVA aquella búsqueda donde cada uno de los resultados cumple exactamente con todos los requisitos planteados

**efectiva**<sup>32</sup> y en la base de datos en dicho momento no existirán registros que cumplan con las condiciones estipuladas. Cuando la búsqueda es efectiva se obtiene un resultado como el siguiente:

**Figura 54. Búsqueda Efectiva de Vivienda**



Resultados para la búsqueda de inmuebles

ABC ✓	Código del inmueble	Dirección	Area (m2)	Precio (en pesos Col.)
<input type="radio"/>	11205	Cra 30 18-24 sector 3 entrada 4	200	\$ 60.000.000,00
<input type="radio"/>	43534534	Calle. 9a n. 12 - 35	200	\$ 50.000.000,00

TAL VEZ USTED DESEE

Financiar algún inmueble Más Información

Seleccione el inmueble de su agrado y oprima a continuación

Ver información detallada

Seleccione el inmueble de su agrado y oprima a continuación

Buscar nuevamente

Para buscar otro inmueble haga click [AQUI](#)

En la parte superior se encontrará el listado completo de los inmuebles que reúnen los requisitos que se establecieron con anterioridad. Después de encontrados los inmuebles, existe la opción de realizar un proceso de financiación dentro de un simulador establecido por el sistema o existe la posibilidad de ver información general de dicho inmueble y una representación en 3-D de la misma que permitirá realizar un recorrido “virtual” en su interior.

<sup>32</sup> De aquí en adelante se entenderá como NO EFECTIVA aquella búsqueda donde al menos uno de los parámetros no se cumple y no existen resultados al respecto.

Figura 55. Formulario de Datos Financieros del Cliente

INGRESOS (EN PESOS COLOMBIANOS)

Ingresos mensuales \$

Tiene dinero ahorrado? NO  Cuanto? \$

EGRESOS (EN PESOS COLOMBIANOS)

Tiene personas bajo su cargo? ninguna  Costo mensual en educación de estas personas \$

Usted estudia? NO  Costo semestral de su educación: \$

Tiene servicio doméstico? NO  Costo mensual del servicio domestico: \$

Pago en servicios públicos \$

Gastos generales por mes \$

Usted tiene vehículo? NO

Siguiete >> Limpiar <<Volver a opciones

Quando el usuario ingresa por primera vez al sistema a realizar una búsqueda y el único proceso en el cual ha insertado datos en la base de datos es en el de registro, si desea realizar el proceso de simulación de financiación es necesario que diligencie un formulario como el mostrado en la Figura 55. Aquí, el usuario registra información financiera básica con el fin de establecer un perfil y poder realizar un proceso de financiación satisfactorio. Después de ingresada la información se muestra un cuadro resumen (Ver Figura 56) con dicha información, el cual es tomado como clave en el proceso de financiación.

**Figura 56. Información Financiera y Alternativas de Financiación**

**DATOS INICIALES PARA FINANCIACIÓN**

Puede cambiar sus datos financieros en la pestaña Opciones de usuario o haciendo click [aquí](#)  
EN PESOS COLOMBIANOS

Total Ingresos Usuario	\$ 1.000.000,00
Total Egresos Usuario	\$ 700.000,00
Valor Disponible Mensual	\$ 300.000,00
Valor del inmueble Seleccionado (Menos Ahorros)	\$ 57.000.000,00

**FORMA DE FINANCIACIÓN**

**Tipo de Cuota**  Cuotas fijas  Cuotas variables

**Forma de Incremento**  Pesos  Porcentaje

**Incremento anual** Pesos Seleccione ▼

Porcentaje Seleccione ▼

**Duración del crédito** Seleccione ▼ Años

**Más Información**



**VALOR PROMEDIO ACTUAL DEL IPC (Indice de Precios al Consumidor) : 7,42%**

Existe la posibilidad de cambiar estos datos antes de ser utilizados por el simulador de financiación y de esta misma manera son presentados los datos a un usuario antiguo para su corroboración o cambio (Ver Figura 57). Después que el usuario ha observado la información con la cual cuenta la base de datos respecto a su situación financiera, y éste se encuentra de acuerdo con ella, entonces es posible continuar con la selección de la forma de financiación

**Figura 57. Formato de Confirmación Información Financiera**

Cambiar mi perfil

---

SU INFORMACION FINANCIERA ES LA SIGUIENTE:

Ingresos mensuales	\$ 1.000.000,00
Ahorro	\$ 3.000.000,00
Gastos mensuales	\$ 700.000,00

Desea cambiar esta información

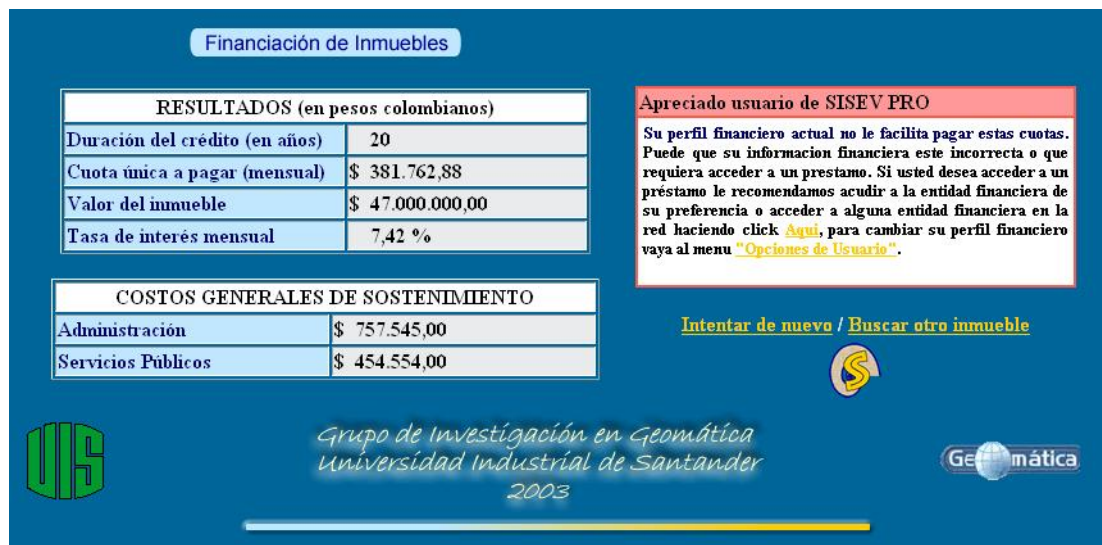
SI

NO

Aceptar
<< Volver a opciones

Dentro de las formas de financiación se manejan las 2 principales herramientas que ofrecen las Matemáticas Financieras: las Anualidades (cuotas fijas durante un periodo fijo) y los Gradientes (cuotas variables en un periodo de tiempo fijo). Las cuotas fijas se refieren a que en el periodo seleccionado de **Duración del Crédito**, mensualmente el usuario pagaría una misma cuota durante ese lapso de tiempo. Las cuotas variables utilizan un incremento anual de dos clases y, dentro de cada año, se pagan cuotas fijas durante los 12 meses que lo componen. El incremento anual estaría dado en pesos o en un porcentaje sobre la última cuota cancelada y de esto dependería el tipo de gradiente utilizado para el cálculo de la cuota mensual (Aritmético para el incremento en pesos y Geométrico para el incremento en porcentaje). La diferencia entre los dos gradientes es que en el Geométrico se empieza pagando un poco menos, pero se termina pagando un valor más alto por cuanto el incremento es exponencial mientras que en el otro es lineal. Los resultados obtenidos después de realizar las selecciones descritas anteriormente se presentan de la siguiente manera:

**Figura 58. Formato de Resultados Módulo de Financiación**



En el lado derecho de la figura se muestra un recuadro que, dependiendo del color de su encabezado, indica si con los ingresos y egresos del cliente, éste puede acceder a la forma de financiación seleccionada.

**Figura 59. Representación 3-D y Datos Generales de una Vivienda**

The screenshot displays a web interface for a real estate application. On the left, a table titled 'Información General del inmueble' provides details for a house. On the right, a 3D rendering of a house is shown with a navigation menu and a virtual tour button.

Información General del inmueble	
Codigo inmueble	2
Tipo de inmueble	casa
Municipio	Bucaramanga
Ubicación	Norte
Dirección	los pinos 4 etapa
Barrio	Altamira
Area	200 m2
Precio	\$ 50.000.000,00
Cuartos / Baños	3 Cuarto (s) y 3 baño (s)
Tipo de cocina	Integral
Cuarto servicio	si
Parqueaderos	1 parqueadero (s)

Navigation menu for the 3D view:

- ☑ Menu
- Exteriores
- Sala
- Cocina
- Alcoba 1
- Alcoba 2
- Bano
- Recorrido

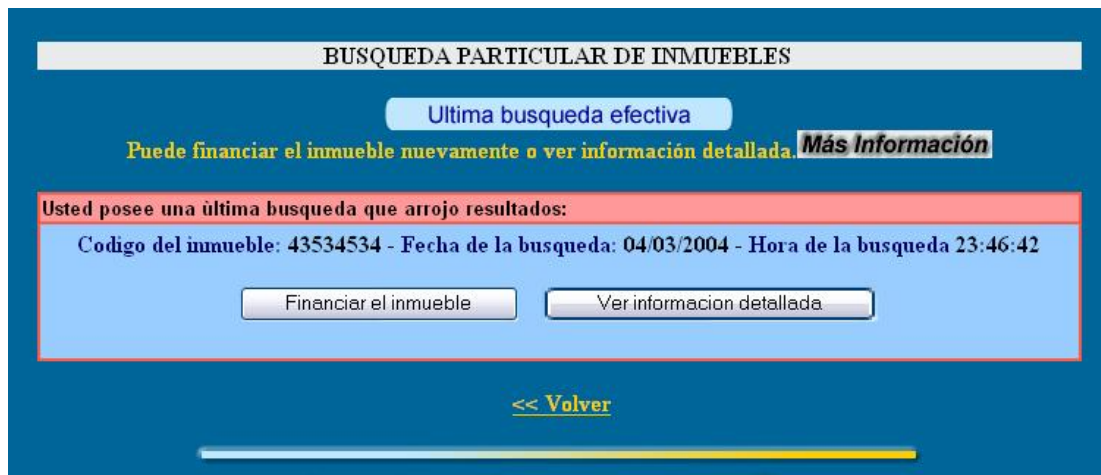
Buttons at the bottom of the 3D view: << Volver / Buscar otro inmueble / Búsqueda particular and Ver en pantalla completa.

Footer text: **Apreciado usuario de SISEV PRO**  
 Para obtener mas información puede comunicarse con el teléfono 6360087 en la inmobiliaria de juanito perez, para buscar otro inmueble haga click [aquí](#) , para regresar a los resultados de su búsqueda haga click [aquí](#)

Cuando en lugar de un proceso de financiación, el cliente lo que desea ver es una representación en tres dimensiones (3-D) y los datos más generales de la vivienda, entonces aparecerá en una ventana lo que se aprecia en la Figura 59. Ahí aparecerá una información más detallada de la vivienda seleccionada, y a través de una animación 3-D podrá realizar un recorrido automático donde el ordenador será quien lleve la pauta, o podrá recorrer la vivienda “virtualmente” utilizando el mouse para moverse al interior de la misma.

En la Opción **Búsqueda Particular**, es donde se sacará el máximo provecho a las búsquedas efectivas y no efectivas. Al dar click en dicha opción se muestran dos opciones generales: **Última Búsqueda Efectiva** y **Últimas Búsquedas No Efectivas**. En la primera, se observa la última vivienda que fue consultada en la base de datos y que cumplió a cabalidad con las preferencias del cliente actualmente activo (Ver Figura 60). Es importante resaltar que se puede realizar el proceso de financiación al igual que ver la información general, tal como se hacía en el proceso de búsqueda tradicional, pero a partir de unos datos cargados desde el perfil histórico del cliente.

**Figura 60. Ejemplo de una Búsqueda Efectiva Almacenada**



En las **Últimas Búsquedas No Efectivas** aparece una interfaz muy similar a la del proceso de búsqueda clásico, pero aparecen marcadas las opciones de la última búsqueda que el cliente realizó y que no produjo ningún tipo de resultado, como lo muestra el ejemplo de la figura siguiente. De ésta manera se retoman estos datos históricos con el fin que en un determinado momento el cliente revise de nuevo si en la base de datos de vivienda ya existe alguna que se acomode a sus preferencias personales. También está la opción de ver otras búsquedas no efectivas, pues en la base de datos se almacenan siempre las 3 últimas búsquedas no efectivas a fin que el cliente pueda tener un referente histórico respecto a sus preferencias a la hora de elegir una alternativa para vivienda propia.

**Figura 61. Ejemplo de una Búsqueda No Efectiva Almacenada**



La última que presenta el módulo del Cliente es la de **Opciones de Usuario** (Ver Figura 62), donde al cliente se le presentan 5 alternativas para cambiar sus preferencias personales en cuanto a: Contraseña, Recordatorio y Perfil; así mismo, se encuentran las alternativas de Visualizar Municipio, en la cual el usuario, si lo desea, puede ver un mapa de cualquiera de los municipios del AMB, ver sus zonas y ampliarlas si así lo quiere, y la Zona de Descargas, donde se encontrarán los Plug-Ins necesarios para la visualización de los mapas y los diseños en 3-D de los inmuebles.

**Figura 62. Opciones Personales para el Cliente**



**7.2.3 Subproyecto Constructor.** Este módulo está dedicado a usuarios registrados como tipo Constructor dentro del Sistema de Información para Selección de vivienda para el Área Metropolitana de Bucaramanga.

En la siguiente descripción del módulo se hará referencia a las opciones: Búsqueda de Lotes, Búsqueda particular y opciones de usuario.

La **Búsqueda de lotes** presenta el siguiente formulario:

**Figura 63. Formulario de Búsqueda de Lotes**

SELECCIONE SUS CRITERIOS PARA LA BUSQUEDA DE LOTES

Municipio Ubicación Área Área de actividad

Seleccione uno Seleccione una Seleccione Seleccione

Iniciar Búsqueda Limpiar / cambiar municipio

Los datos aquí presentados para realizar la búsqueda se basan en información contenida dentro de los Planes de Ordenamiento Territorial correspondientes a cada uno de los municipios del Área Metropolitana de Bucaramanga.

Así, un constructor tendrá la posibilidad de ubicar lotes habilitados para construcción estableciendo sus preferencias en cuanto a municipio, ubicación, Área del lote y Área de Actividad. La Ubicación permite observar para cada municipio un mapa con los diferentes usos del suelo que puede ampliar y ver de una forma detallada seleccionando una zona o comuna; las Áreas de Actividad indican, según el uso del suelo, qué tipo de edificaciones pueden construirse en determinada zona del municipio; las áreas de actividad varían en nombre y número según el ordenamiento territorial establecido por cada municipio. Es importante aclarar que para realizar una búsqueda de lotes debe existir un valor en todas las casillas.

El siguiente gráfico presenta los resultados arrojados por una búsqueda que, para el caso, se considera efectiva pues la base de datos contiene registros asociados a los parámetros indicados, en caso contrario, se considera no efectiva.

**Figura 64. Búsqueda Efectiva de Lotes**

Resultados para la búsqueda de inmuebles


ABC	Código del inmueble	Dirección	Area (m2)	Precio (en pesos Col.)
<input type="radio"/>	5121457	Bvd Santander	500	\$ 65.000.000,00
<input type="radio"/>	5025578	Al lado del Pino	150	\$ 20.000.000,00

TAL VEZ USTED DESEE

Ver información detallada Más Información

Seleccione el inmueble de su agrado y oprima a continuación

Para buscar otro lote haga click [AQUI](#)



Una vez se obtienen los resultados de la búsqueda, el constructor puede realizar una nueva búsqueda o ver la información detallada de uno de los lotes, previa selección del mismo en la lista de resultados. Ésta información tiene la siguiente presentación:

**Figura 65. Datos Generales y Representación 3-D de un Lote**

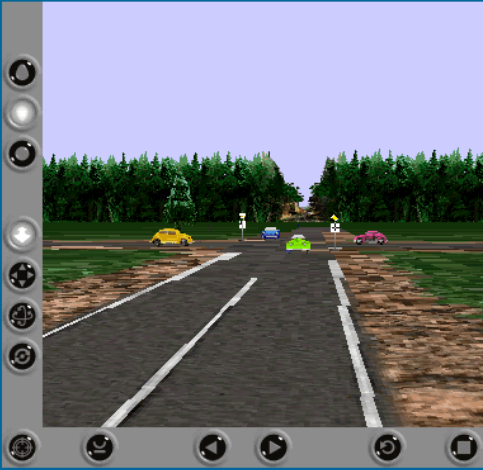
Lote para construcción

Información General del inmueble	
Codigo inmueble	5121457
Tipo de inmueble	Lote
Municipio	Bucaramanga
Ubicación	Sur
Dirección	Bvd Santander
Barrio	San Alonso
Area	500 m2
Precio	\$ 65.000.000,00
Uso del suelo	residencial

<<Volver / [Buscar otro inmueble](#)

Apreciado usuario de SISEV PRO

Para obtener más información puede comunicarse con el teléfono 6360087 en la inmobiliaria de Juanito Perez, para buscar otro inmueble haga click [aquí](#), para regresar a los resultados de su búsqueda haga click [aquí](#)



En la parte izquierda encontrará información concerniente a: código del inmueble, tipo de inmueble, municipio, ubicación, dirección, barrio, área, precio, uso del suelo y un link a información sobre las características de ese uso del suelo en el municipio de referencia; en la parte derecha de la pantalla podrá observar una representación 3-D del lote hallado.

En la opción **búsqueda particular** se encuentra información ordenada de dos formas: la primera de ellas, presenta la **última búsqueda efectiva**, si la hubo y la posibilidad de apreciar de nuevo sus características o realizar una búsqueda nueva; la segunda, indica los datos de **la última búsqueda no efectiva**, como referencia, para emplear nuevamente esos datos como criterio de búsqueda o modificarlos y realizar una nueva exploración en la base de datos. La siguiente figura presenta las características antes mencionadas.

**Figura 66. Búsquedas Particulares de Lotes (Efectivas y No Efectivas)**

**BUSQUEDA PARTICULAR DE INMUEBLES**

Usted puede realizar una consulta particular de acuerdo a su ultima busqueda efectiva o a su ultima busqueda no efectiva.

**Ultima busqueda efectiva**

Puede ver información detallada del lote o realizar una nueva búsqueda **Más Información**

Usted posee una última búsqueda que arrojo resultados:

Codigo del inmueble: 5121457 - Fecha de la busqueda: 05/03/2004 - Hora de la busqueda 0:05:54

Ver informacion detallada / **Buscar otro inmueble**

**Ultima búsqueda no efectiva**

Puede efectuar esta búsqueda nuevamente o realizar una nueva búsqueda **Más Información**

**Tipo de inmueble** **Municipio** **Ubicación** **Área** **Área de actividad**

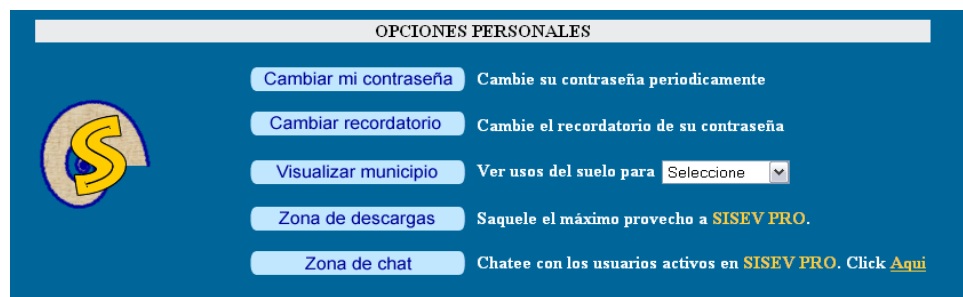
Seleccione Seleccione una Seleccione Seleccione

Lote Piedecuesta Norte Hasta 200 m2 comercial

Iniciar Busqueda / **cambiar mis preferencias**

En las **Opciones Personales** (Ver Figura 67), el constructor puede: cambiar su contraseña de usuario, cambiar el recordatorio de la contraseña y/o visualizar un mapa con los usos del suelo para cualquiera de los municipios del AMB. La zona de descargas contiene, al igual que en el módulo cliente, la posibilidad de acceder a programas gratuitos como Express Viewer y Vrml, que operan como plug-in en el navegador del usuario y permiten cargar los mapas y representaciones en 3-D de los lotes almacenados en el sistema.

**Figura 67. Opciones Personales del Constructor**



## 8. PRUEBAS Y EMPALME DE LOS SUBPROYECTOS IMPLEMENTADOS

Durante el desarrollo de cada prototipo de software se llevaron a cabo dos tipos de pruebas: pruebas en tiempo de desarrollo y pruebas después de la programación. Cada una se llevó a cabo de forma periódica por parte del grupo desarrollador y/o por personas naturales que pudieran representar usuarios potenciales del software.

El orden de las pruebas se llevo a cabo de la siguiente forma:

- **Módulo de registro e inicio de sesión de trabajo.** Dado el tipo de usuario del sistema (Cliente o Constructor), se lleva a cabo un proceso de registro en el cual se encuentran algunos campos que deben ser llenados en su totalidad.
- **Módulo Cliente.** Para personas naturales, interesadas en adquirir casa, apartamento o lote para construcción en el Área Metropolitana de Bucaramanga.
- **Módulo Constructor.** Para empresas constructoras y que están interesadas en adquirir lotes para construcción en el Área Metropolitana de Bucaramanga.
- **Modulo Administrador de Usuarios.** Para la persona encargada de administrar las tablas de la base de datos referentes a los usuarios del sistema y facilitarle creación, actualización y eliminación de los mismos.
- **Modulo Administrador para Viviendas.** Para la persona encargada de administrar las tablas de la base de datos referentes a viviendas, tipos de viviendas, zonas aledañas, calles, carreras y conjuntos residenciales. Facilita la creación, actualización y eliminación dichos registros.

Las pruebas en tiempo de desarrollo fueron realizadas durante toda la etapa de programación y empalme de los módulos que conforman el software. Éstas no tienen un cronograma ni un orden definido y hacen referencia a todas las compilaciones realizadas al programa.

Las pruebas después de la programación se efectúan cuando se considera que un módulo está terminado en su totalidad y se denominan “Pruebas Sistemáticas”. Su objetivo principal consiste en buscar fallos mediante un criterio específico. Para realizarlas, se tienen en cuenta dos criterios principales: *Pruebas de caja negra* y *Pruebas de caja blanca*.

Las pruebas de caja blanca fueron realizadas de manera informal y constante por parte del grupo desarrollador durante las etapas de desarrollo del software, y pretendían:

- Garantizar que la ejecución de todos los caminos posibles para realizar una acción determinada fuera satisfactoria.
- Probar todas las decisiones de tipo lógico en sus límites verdadero y falso.
- Ejercitar las estructuras de datos internas para asegurar su validez.

Las pruebas de caja negra fueron llevadas a cabo por personas naturales y de manera formal; se enfocan directamente en el exterior del módulo; el código no es tan representativo en esta etapa ya que estas pruebas son más funcionales y tienen como objetivo detectar:

- Fallas en la interfaz de usuario
- Fallas en la apariencia de los menús
- Funciones incorrectas o ausentes
- Errores en estructuras de datos
- Errores de rendimiento
- Errores de inicialización y terminación

Cada prueba tuvo como soporte de registro un formato de recomendaciones, estos formatos se encuentran en el **Anexo C** Cada formato hace referencia a la funcionalidad de cada módulo<sup>33</sup>.

Los recursos utilizados para las pruebas (equipos e instalaciones) fueron proporcionados por el Grupo de Investigación en Geomática y se encuentran registrados en la Tabla 12.

**Tabla 12. Recursos y ámbito de las pruebas**

<b>Recurso y ámbito de pruebas</b>	
<b>Hardware</b>	<p><b>Servidor:</b> Intel Pentium III a 500 Mhz Memoria de 256 Mg Tarjeta de red PCMCIA Ethernet a 10/100 Mbps</p> <p><b>Cientes:</b> Procesador Pentium IV a 2.4 Ghz Memoria RAM de 256 Mg Tarjeta de red a 10 Mbs</p> <p><b>Conexión:</b> Conexión a través de una red local y protocolo HTTP</p>
<b>Software</b>	<p><b>Características del servidor:</b> Sistema Operativo Microsoft Windows 2000 Server. Servidor Web IIS 5.0 Motor de base de datos Microsoft OLEDB Driver 4.0 (Access 2000)</p> <p><b>Características de los equipos clientes:</b> S.O. Microsoft Windows XP Professional Autodesk Express Viewer.plugin para browsers web. VRML plugin para browsers web. Navegadores utilizados: Explorer 5.0 Explorer 6.0 Mozilla Fire Bird Netscape 7.0</p>

<sup>33</sup> Los desarrolladores no hicieron parte del personal que realizo estas pruebas.

Como se puede apreciar, se utilizaron varios tipos de navegadores con el fin de verificar la estabilidad del sistema y la rapidez de respuesta del equipo cliente al ingresar al sitio web.

## **8.1 MÓDULO DE REGISTRO E INICIO DE SESION EN EL SISTEMA**

**8.1.1 Descripción de la prueba.** El objetivo de esta prueba fue determinar los posibles errores en el registro e inicio de sesión en el sistema, y al mismo tiempo verificar su correcto funcionamiento.

Particularmente se tuvieron en cuenta los siguientes aspectos:

- Enlaces entre las páginas correspondientes al registro e inicio de sesión.
- Rutinas de validación de Javascript para los formularios
- Conexión a la base de datos
- Funcionamiento de los RecordSets<sup>34</sup>.
- Validación de los datos a ingresar en la base de datos
- Ingreso de registros
- Ejecución de sentencias SQL.
- Envío de formularios al registro e inicio de sesión
- Finalización de la sesión activa para un usuario cualquiera

**8.1.2 Personal.** Las pruebas para ésta y las demás etapas de trabajo fueron desarrolladas por estudiantes de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Industrial de Santander, personal de los grupos de investigación de la misma, entre otros.

---

<sup>34</sup> Según la ayuda de Visual Basic, "Un objeto Recordset representa los registros de una tabla o los registros del resultado de ejecutar una consulta".

**Tabla 13. Personal encargado de ejecutar la prueba del Módulo de Registro**

<b>Nombre</b>	<b>Profesión</b>
Cristina Durango Mendoza	Estudiante de Ingeniería de Sistemas Universidad Industrial de Santander, Grupo de Investigación de Sistemas y Tecnologías de Información – STI.
Oscar Javier Parra Ortega	Ingeniero Industrial. Universidad Industrial de Santander.

**8.1.3 Resultado de la prueba.** Como resultado de la prueba se obtuvieron las siguientes observaciones a tener en cuenta:

- La comunicación con el usuario es deficiente y no manifiesta al 100% lo que se quiere expresar.
- Algunas palabras carecen de tildes y en otros casos presentan mala ortografía.
- No se identifica en la página de inicio para qué se hizo el sitio Web.

En la Tabla 14 se listan los errores encontrados detalladamente:

**Tabla 14. Resultado primera prueba: Modulo de inicio de sesión y registro**

<b>Criterio</b>	<b>Observación</b>
Enlaces entre páginas correspondientes a registro e inicio de sesión.	Correcto
Rutinas de validación de Javascript para los formularios	Al enviar el formulario para validación en VBScript se pasaban en blanco campos requeridos en algunos casos.
Conexión a la base de datos	Correcto
Funcionamiento de los Recordsets	En algunos casos se intentaba abrir un Recordset que ya se encontraba activo.
Validación de los datos a ingresar en la base de datos	Al ser enviados en algunos casos campos en blanco, la pagina receptora fallaba en la validación; se podían efectuar registros con cédulas duplicadas en la base de datos.
Ingreso de registros	Correcto
Ejecución de sentencias SQL	Correcto

Envío de formularios al registro e inicio de sesión	Correcto
Finalización de la sesión activa para un usuario cualquiera	Al cerrar la sesión de trabajo se podía retroceder y observar la información del usuario que se encontraba trabajando, además de ello manipular su información.

Se llevo a cabo un estudio exhaustivo para el manejo de sesiones en la plataforma seleccionada de tal forma que las variables de tipo Session y las cookies<sup>35</sup> fueran eliminadas y abandonadas por completo, además se rectificó el uso de los Recordsets y se revisaron minuciosamente las rutinas elaboradas en Javascript para la validación de formularios, depurando y optimizando de esta forma el código necesario.

Los errores mencionados fueron corregidos en su totalidad. Para realizar dicha verificación se llevó a cabo una segunda prueba informal en la cual se evaluaron los límites para cada error obteniendo resultados 100% favorables.

## 8.2 SUBPROYECTO CLIENTE

**8.2.1 Descripción de la prueba.** Ésta prueba se realiza con el fin de determinar si los módulos creados para el usuario cliente (persona natural) funcionaban de manera correcta y satisfacían los requerimientos del mismo.

Particularmente se tuvieron en cuenta los siguientes aspectos:

- Manejo de variables de sesión
- Envío de formularios a paginas receptoras
- Conexión con la base de datos
- Funcionamiento de los RecordSets
- Variedad en la información representada al usuario cliente

---

<sup>35</sup> Una cookie es una pequeña unidad de información que se graba en el disco duro de un usuario de Internet cada vez que éste visita un sitio Web que ofrece cookies. Aunque las cookies son archivos minúsculos (alrededor de 255 caracteres y 4 K de espacio de disco), contienen información variada, como el nombre del sitio Web que la envía, las páginas que ha consultado el usuario o los nombres de acceso y los números de tarjeta de crédito que se han indicado en formularios.

- Modificación y eliminación de registros
- Código JavaScript de validación de los formularios
- Direccionamiento a los vínculos de noticias y leyes varias
- Interfaz gráfica
- Correcta ejecución de las consultas SQL (resultados de búsquedas)
- Conexión con la zona de Chat
- Descarga de plug-ins<sup>36</sup>
- Representación de la información
- Actualización de datos financieros del usuario
- Visualización de mapas
- Visualización tridimensional de inmuebles

**8.2.2 Personal.** El personal encargado de efectuar la prueba se referencia en la Tabla 15.

**Tabla 15. Personal encargado de ejecutar la prueba del Módulo Cliente**

Nombre	Profesión
Andrés Eduardo Méndez Forero	Estudiante de Ingeniería de Sistemas Universidad Industrial de Santander.
Carlos Hernán Prada Rojas	Estudiante de Ingeniería de Sistemas Universidad Industrial de Santander, Soporte base de datos Grupo de Investigación en Geomática.
Xiomara Patricia Blanco	Ingeniera de Sistemas, Universidad Industrial de Santander. Grupo de analistas Fundación cardiovascular de Colombia FCV.Soft Software Factory.
Luis Carlos Gómez Flores	Ingeniero de Sistemas, Universidad Industrial de Santander. Director Grupo de Investigación de Sistemas y Tecnologías de Información – STI.

<sup>36</sup> Un plug-in es un software que se instala en su ordenador y que, en unión a su navegador, le permite visualizar algunos contenidos de páginas web en formatos diferentes al HTML.

**8.2.3 Resultado de la prueba.** Para esta prueba se obtuvieron las siguientes recomendaciones a tener en cuenta:

- Los tipos de búsquedas de vivienda para el cliente no son suficientes.
- No se tuvo en cuenta los servicios públicos y el impuesto predial para los costos de sostenimiento de las viviendas.
- Los barrios del municipio de Floridablanca y Piedecuesta eran los mismos.

Los resultados detallados se muestran en la Tabla 16.

**Tabla 16. Resultado segunda prueba: Modulo cliente**

<b>Criterio</b>	<b>Observación</b>
Manejo de variables de sesión	Correcto
Envío de formularios a paginas receptoras	Correcto
Conexión con la base de datos	Correcto
Funcionamiento de los RecordSets	El conteo de los registros resultantes de una consulta SQL no coincidía con el número de registros reales que éste contiene.
Variedad en la información representada al usuario cliente	No se tuvo en cuenta en la información los costos de administración y servicios públicos.
Modificación y eliminación de registros	Cuando queda un solo registro en las búsquedas no efectivas del cliente y la búsqueda tiene éxito el registro no es eliminado y queda como búsqueda no efectiva, en algunos casos actualizando la pagina el registro se eliminaba.
Código JavaScript de validación de los formularios	Correcto
Direccionamiento a los vínculos de noticias y leyes varias	Correcto con recomendación. Revisar los links constantemente y verificar su validez
Interfaz Grafica	Correcto con sugerencia. Resaltar los colores en algunas páginas para representar lo que se quiere expresar.
Correcta ejecución de las consultas SQL (resultados de las búsquedas)	Correcto
Conexión con la zona de Chat	Correcto
Descarga de plug-ins	Correcto

Representación de la información	Correcto
Actualización de datos financieros del cliente	En algunos casos la información se almacenaba en la base de datos pero se representaban los datos antiguos. Actualizar la página corregía los datos.
Visualización de mapas	Correcto con recomendación. Los mapas no representan 100% lo que se pretende.
Visualización tridimensional de inmuebles	Correcto

Posterior a esta prueba se procedió a efectuar las correcciones correspondientes. La actualización de los datos financieros del cliente en algunos casos requería de una actualización de la página para que ésta representara la información real proveniente de la base de datos. El problema se solucionó mediante una variable oculta en el formulario de inserción de datos, igualmente, en la búsqueda no efectiva se eliminaban las cookies del navegador pero en algunos casos seguía presentándose el inconveniente; éste error se debe a la configuración del navegador cliente.

Los mapas que se emplearon en el desarrollo fueron obtenidos de los POT de cada municipio<sup>37</sup> y del Grupo de Investigación en Geomática. Dichas representaciones gráficas, no muestran en su totalidad las características de cada municipio y por tal razón se tomaron como base y se efectuaron las modificaciones correspondientes para representarlos de manera más didáctica al usuario final. En el Anexo D se puede observar un mapa en su estado inicial, es decir, tal cual se pudo encontrar, y en el Anexo E se puede ver ese mismo mapa ya modificado y arreglado para los fines pertinentes en el Sistema. Cabe resaltar que este proceso fue necesario realizarlo por lo menos con el 80% de los mapas que aparecen en el Sistema de Información debido a la poca fidelidad de las imágenes cartográficas obtenidas.

---

<sup>37</sup> Éstos POT fueron obtenidos por intermedio de la Secretaría de Planeación del Departamento.

La prueba se efectuó nuevamente de manera informal para los casos particulares de inconsistencias obteniéndose los resultados de la Tabla 17.

**Tabla 17. Resultado segunda prueba corregida: Modulo cliente**

<b>Criterio</b>	<b>Observación</b>
Manejo de variables de sesión	Correcto
Envío de formularios a paginas receptoras	Correcto
Conexión con la base de datos	Correcto
Funcionamiento de los RecordSets	Correcto
Variedad en la información representada al usuario cliente	Correcto
Modificación y eliminación de registros	Correcto con variaciones en el navegador cliente.
Código JavaScript de validación de los formularios	Correcto
Direccionamiento a los vínculos de noticias y leyes varias	Correcto
Interfaz Grafica	Correcto
Correcta ejecución de las consultas SQL (resultados de las búsquedas)	Correcto
Conexión con la zona de Chat	Correcto
Descarga de plug-ins	Correcto
Representación de la información	Correcto
Actualización de datos financieros del cliente	Correcto
Visualización de mapas	Correcto con recomendación.
Visualización tridimensional de inmuebles	Correcto

### **8.3 SUBPROYECTO CONSTRUCTOR**

**8.3.1 Descripción de la prueba.** Ésta prueba fue realizada con el fin de determinar si el módulo creado para el usuario constructor (Empresa constructora) funciona de manera correcta y satisface los requerimientos del mismo.

Particularmente se tuvieron en cuenta los siguientes aspectos:

- Manejo de variables de sesión
- Envío de formularios a paginas receptoras
- Conexión con la base de datos
- Funcionamiento de los RecordSets

- Variedad en la información representada al usuario constructor
- Modificación y eliminación de registros
- Código JavaScript de validación de los formularios
- Direccionamiento a los vínculos de noticias y leyes varias
- Interfaz gráfica
- Correcta ejecución de las consultas SQL (resultados de búsquedas)
- Conexión con la zona de Chat
- Descarga de plug-ins
- Representación de la información
- Visualización de mapas

**8.3.2 Personal.** El personal encargado de efectuar la prueba se referencia en la Tabla 18.

**Tabla 18. Personal encargado de ejecutar la prueba del Módulo Constructor**

Nombre	Profesión
Andrés Eduardo Méndez Forero	Estudiante de Ingeniería de Sistemas Universidad Industrial de Santander.
Carlos Hernán Prada Rojas	Estudiante de Ingeniería de Sistemas Universidad Industrial de Santander, Soporte base de datos Grupo de Investigación en Geomática.
Xiomara Patricia Blanco	Ingeniera de Sistemas, Universidad Industrial de Santander. Grupo de analistas Fundación cardiovascular de Colombia FCV.Soft Software Factory.
Luis Carlos Gómez Flores	Ingeniero de Sistemas, Universidad Industrial de Santander. Director Grupo de Investigación de Sistemas y Tecnologías de Información – STI.

**8.3.3 Resultados de la prueba.** Para esta prueba se tuvieron las siguientes observaciones a tener en cuenta:

- Los nombres de los barrios del municipio de Floridablanca y Piedecuesta eran los mismos debido a un error de código.

Los resultados detallados se muestran en la Tabla 19.

**Tabla 19. Resultado tercera prueba: Módulo Constructor**

<b>Criterio</b>	<b>Observación</b>
Manejo de variables de sesión	Correcto
Envío de formularios a paginas receptoras	Correcto
Conexión con la base de datos	Correcto
Funcionamiento de los RecordSets	El conteo de los registros resultantes de una consulta SQL no coincidía con el numero de registros reales que este contiene.
Variedad en la información representada al usuario cliente	Correcto
Modificación y eliminación de registros	Correcto
Código JavaScript de validación de los formularios	Correcto
Direccionamiento a los vínculos de noticias y leyes varias	Correcto con sugerencia. Revisar los links constantemente para verificar su validez
Interfaz Grafica	Correcto con recomendación. Resaltar los colores en algunas paginas para representar lo que se quiere expresar.
Correcta ejecución de las consultas sql (resultados de las búsquedas)	Correcto
Conexión con la zona de Chat	Correcto
Descarga de plug-ins	Correcto
Representación de la información	Correcto
Visualización de mapas	Correcto con recomendación. Los mapas no representan 100% lo que se pretende.
Visualización tridimensional de lotes	Correcto

Los mapas obtenidos para el desarrollo fueron obtenidos de los POT de cada municipio y no representan en su totalidad las características de cada uno, se tomaron como base y se efectuaron las modificaciones correspondientes para representarlos de manera más didáctica al constructor activo.

Los demás errores y recomendaciones encontrados fueron corregidos en su totalidad. Para la verificación de éstos se llevó a cabo una segunda prueba no formal en la cual se evaluaron los límites para cada error obteniendo resultados 100% favorables.

## 8.4 MODULO ADMINISTRADOR DE BASES DE DATOS PARA USUARIOS

**8.4.1 Descripción de la prueba.** El objetivo de la prueba de este módulo fue verificar su correcto funcionamiento y al mismo tiempo detectar posibles errores o fallas presentes en el mismo.

Específicamente se buscó verificar los siguientes puntos en particular:

- Generar listas de usuarios
- Crear nuevos usuarios
- Modificar los datos particulares de registro de un usuario.
- Eliminar usuarios
- Enlaces entre páginas
- Errores de JavaScript
- Generación de consultas
- Ejecución de sentencias SQL
- Interfaz gráfica
- Manejo de variables de sesión

**8.4.2 Personal.** El personal encargado de efectuar la prueba se referencia en la Tabla 20.

**Tabla 20. Personal encargado de ejecutar la prueba del Módulo Administrador de Usuarios**

Nombre	Profesión
Juan Carlos Forero Peñaranda	Estudiante X Nivel Ingeniería de Sistemas Universidad Industrial de Santander simultaneidad con Ingeniería Industrial
Carlos Hernán Prada Rojas	Estudiante de Ingeniería de Sistemas Universidad Industrial de Santander. Soporte base de datos Grupo de Investigación en Geomática.

**8.4.3 Resultados de la prueba.** Para la prueba de administración de bases de datos para usuarios se obtuvieron los siguientes resultados:

**Tabla 21. Resultados Prueba Módulo Administrador Usuarios**

<b>Criterio</b>	<b>Observación</b>
Generación de listas de usuarios	Correcto
Creación de nuevos usuarios	Correcto
Modificación de datos particulares de registro	Correcto
Eliminación de usuarios	Correcto
Enlaces entre paginas	Correcto
Errores de JavaScript	Correcto con recomendación. Revisar la ortografía de los mensajes de validación de los campos para las diversas acciones que puede realizar el administrador.
Generación de consultas	Correcto
Ejecución de sentencias SQL	Correcto
Interfaz grafica	Correcto
Manejo de variables de sesión	Correcto

Se obtuvo resultados satisfactorios para la prueba efectuada, los errores de ortografía fueron corregidos en su totalidad para las rutinas de validación de datos.

## **8.5 MODULO ADMINISTRADOR DE BASES DE DATOS PARA VIVIENDAS**

**8.5.1 Descripción de la prueba.** El objetivo de la prueba de este módulo fue verificar su correcto funcionamiento y al mismo tiempo detectar posibles errores o fallas en el modulo.

Específicamente se buscó verificar el correcto funcionamiento para:

- Listar, crear, modificar y eliminar:
  - Viviendas
  - Tipos de viviendas
  - Zonas aledañas
  - Conjuntos residenciales
  - Calles y carreras
- Enlaces entre páginas

- Errores de JavaScript
- Generación de consultas
- Ejecución de sentencias SQL
- Interfaz grafica
- Manejo de variables de sesión

**8.5.2 Personal.** El personal encargado de efectuar la prueba se referencia en la Tabla 22.

**Tabla 22. Personal encargado de ejecutar la prueba del Módulo Administrador de Viviendas**

Nombre	Profesión
Sebastián Gómez Morales	Estudiante X Nivel Ingeniería de Sistemas Universidad Industrial de Santander. Desarrollo de proyecto de grado Grupo de Investigación en Geomática.
Carlos Hernán Prada Rojas	Estudiante de Ingeniería de Sistemas Universidad Industrial de Santander. Soporte base de datos Grupo de Investigación en Geomática.

**8.5.3 Resultados de la prueba.** Para la prueba de administración de bases de datos para viviendas se obtuvieron los siguientes resultados:

**Tabla 23. Resultados Prueba Módulo Administrador para Viviendas**

Criterio	Observación
Listar, Crear, Modificar y Eliminar:	Correcto
Enlaces entre paginas	Correcto
Errores de javascript	Correcto
Generación de consultas	Correcto
Ejecución de sentencias SQL	Correcto
Interfaz grafica	Correcto
Manejo de variables de sesión	Correcto

Se obtuvo resultados satisfactorios para la prueba efectuada.

## 8.6 PRUEBAS FINALES

Las pruebas finales se refieren a la culminación del proceso de desarrollo y se efectuaron después del empalme de los Subproyectos. Fue necesario realizar pruebas previas a las finales con el objeto de identificar y corregir algunos problemas en los mecanismos de seguridad incorporados en el sistema. El planteamiento general de estas pruebas<sup>38</sup> tuvo como objetivos principales:

- Verificar la prohibición del acceso a usuarios no registrados.
- Revisar el tiempo de caducidad de la sesión activa.
- Comprobar la prohibición del acceso a páginas internas del sistema mientras no se haya iniciado una sesión activa.
- Verificar que cada usuario accede exclusivamente a las páginas autorizadas para su rol en el sistema.

Los resultados obtenidos para esta prueba informal fueron los siguientes:

**Tabla 24. Resultado prueba de empalme de Subproyectos**

<b>Criterio</b>	<b>Observación</b>
Prohibición de acceso a usuarios no registrados	Correcto
Tiempo de caducidad de la sesión activa	Correcto
Prohibición de acceso a paginas internas	Correcto
Acceso a paginas exclusivas del rol de usuario	Las variables de sesión para clientes y constructores tenían el mismo nombre lo cual permitía a un constructor ingresar a la sesión de cliente generando errores en el sistema

Se corrigió el error presentado en el acceso exclusivo según el rol del usuario activo en el sistema cambiando las variables de sesión para cada usuario limitando el uso de páginas al rol específico que cada uno presenta en el sistema.

Posterior a estas pruebas de seguridad se procedió a verificar el buen desempeño del sistema acoplado y presentado como producto final. El personal encargado de

<sup>38</sup> Estas pruebas fueron llevadas a cabo por el Grupo desarrollador.

dicha prueba final (ver Tabla 25) pertenece a distintas entidades y grupos de investigación de la Universidad Industrial de Santander.

**Tabla 25. Personal encargado de ejecutar la prueba final de acoplamiento**

<b>Nombre</b>	<b>Profesión</b>
Jorge Armando Duitama Durán	Estudiante de Ingeniería de Petróleos Universidad Industrial de Santander.
Carlos Hernán Prada Rojas	Estudiante de Ingeniería de Sistemas Universidad Industrial de Santander, Soporte base de datos Grupo de Investigación en Geomática.
Xiomara Patricia Blanco	Ingeniera de Sistemas, Universidad Industrial de Santander. Grupo de analistas Fundación cardiovascular de Colombia FCV.Soft Software Factory.
Luis Carlos Gómez Florez	Ingeniero de Sistemas, Universidad Industrial de Santander. Director Grupo de Investigación de Sistemas y Tecnologías de Información – STI.

Los criterios particulares a verificar en esta prueba final fueron:

- Almacenamiento de información
- Enlaces entre paginas
- Contenido de las paginas
- Inserción, eliminación y modificación de registros
- Estructura de la información presentada al usuario

Se obtuvieron resultados 100% satisfactorios durante la ejecución de la prueba final luego del acoplamiento de Subproyectos del sistema (ver Tabla 26).

**Tabla 26. Resultado pruebas finales**

<b>Criterio</b>	<b>Observación</b>
Almacenamiento de información	Correcto
Enlaces entre paginas	Correcto
Contenido de las paginas	Correcto
Inserción, eliminación y modificación de registros	Correcto
Estructura de la información presentada al usuario	Correcto

## 9. VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS

Los objetivos planteados al inicio del proyecto y descritos en el numeral 1.3 se cumplieron en su totalidad durante su desarrollo. En la siguiente tabla se pueden apreciar los objetivos, el factor de cumplimiento presentado en productos entregables y el porcentaje de cumplimiento de los objetivos del proyecto.

**Tabla 27. Cumplimiento de objetivos**

Objetivo	Factor de cumplimiento	%
<p>El Sistema ofrece al posible comprador:</p> <p>✓ Las diferentes alternativas de financiación de vivienda, con base en las herramientas ofrecidas por las matemáticas financieras, y de igual manera, para aquellos clientes que deseen conocer el marco legal de la financiación de vivienda en Colombia, se dispondrá un enlace a las leyes y decretos que la rigen actualmente.</p>	<p>✓ Modulo de financiación de inmuebles para clientes. ...Ver Numeral 7.2.2... Modulo cliente ...Ver Numeral 6.3.2... Diseño Módulo Financiación.</p>	100%
<p>✓ Una imagen preliminar 3-D del plano aproximado de la vivienda seleccionada y a la vez información geográfica que sirva como soporte para tomar la decisión con respecto a su adquisición.</p>	<p>✓ Representación 3D del inmueble seleccionado en la búsqueda. ...Ver Numeral 7.2.2... Modulo cliente ...Ver Numeral 6.3.2...Diseño Módulo Gráfico.</p>	100%
<p>✓ Un enlace por Internet a simuladores de diversas entidades encargadas de la financiación de vivienda para que el usuario pueda comparar las distintas ofertas del mercado y la alternativa brindada por el sistema de información.</p>	<p>✓ Paginas de inicio para clientes y constructores.<sup>39</sup></p>	100%

<sup>39</sup> Hay que tener en cuenta que la Sección de Noticias presente en cada página de inicio fue un valor agregado al proyecto, por cuanto en principio solo se contemplaban los links a las páginas Web de las corporaciones financieras.

<p>✓ Información personalizada para cada usuario, según las necesidades de vivienda históricamente registradas previa inclusión del cliente dentro de la base de datos del sistema en el momento en que éste ingresa por primera vez (manejo de Perfiles de Usuario).</p>	<p>✓ Búsqueda particular para clientes y constructores<sup>40</sup>. Ver numeral 7.2.2 y 7.2.3 Modulo cliente y modulo constructor.</p>	<p>100%</p>
<p>El Sistema también brinda al Oferente:</p> <p>✓ Información espacial de las posibles áreas geográficas viables para construcción de vivienda, según el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) del Área Metropolitana de Bucaramanga</p>	<p>✓ Búsqueda de lotes para construcción modulo constructor y opciones modulo constructor. Ver numeral 7.2.3 Modulo constructor.</p>	<p>100%</p>
<p>✓ Facilidades de consulta sobre los terrenos habilitados para construcción, teniendo en cuenta parámetros previamente establecidos y seleccionados por la entidad o persona interesada.</p>	<p>✓ Búsqueda de lotes para construcción modulo constructor. Ver numeral 7.2.3 modulo constructor.</p>	<p>100%</p>

<sup>40</sup> Como valor agregado del Proyecto está la parte de Búsqueda Particular del Constructor, pues inicialmente solo se había contemplado dicha alternativa para el Cliente (Persona Natural).

## 10. CONCLUSIONES

Se desarrolló un Sistema de Información soportado en una arquitectura Web que, con algunos requisitos básicos de hardware y software, permite al usuario navegar por algunas opciones que el sistema financiero y los constructores ponen al alcance de las personas que aspiran a tener una vivienda propia y, además, permite a los constructores indagar sobre terrenos aptos para la construcción según el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) de cada municipio que integra el AMB.

Durante el desarrollo del Sistema, se realizó un trabajo cartográfico que consistió en la búsqueda y modificación de mapas, lo cual fue una tarea bastante dispendiosa debido a que la información no se obtuvo con relativa facilidad y la poca que se encontró no era lo suficientemente clara para los propósitos del sistema; fue necesario transformar los mapas de acuerdo a las necesidades encontradas. Para ello, se realizó una investigación y aprendizaje de herramientas software para el manejo de la cartografía y visualización 3-D de los inmuebles.

Mediante fórmulas sencillas de Anualidades, Gradientes Aritméticos y Gradientes Geométricos, correspondientes a las matemáticas financieras, se desarrolló un módulo simulador de financiación de vivienda para personas naturales, para orientar a los usuarios del sistema en el proceso de comparación de las diferentes entidades que otorgan los créditos destinados a la adquisición de bienes inmuebles.

Con la ayuda de herramientas software adecuadas, se elaboró una interactiva y aproximada representación en 3-D para los diferentes tipos de inmuebles (casa, apartamento y lote) en la cual el usuario puede realizar un recorrido automático o manual por su interior y de esa manera tener una idea más aproximada de lo que puede encontrar en dicho inmueble a nivel de espacios. Con ello, se busca que el usuario pueda tener un mayor soporte en el proceso de toma de decisiones respecto a la adquisición de vivienda propia.

Manteniendo almacenadas las últimas búsquedas de cada usuario, tanto efectivas como no efectivas, se logró manejar un perfil del mismo de forma que, dado el caso que en el sistema no exista un inmueble de acuerdo a sus preferencias, el usuario pueda en una ocasión posterior volver a retomar los criterios que había establecido y realizar una nueva búsqueda que le permita verificar si se encuentran nuevos registros (inmuebles) que cumplan sus anteriores preferencias.

Se desarrolló un módulo para el constructor en el cual se resaltaron los aspectos más importantes a nivel cartográfico del Plan de Ordenamiento Territorial de cada municipio que integra el Área Metropolitana de Bucaramanga, tomando los mapas más importantes para construcción de vivienda y colocándolos al alcance de los oferentes, con miras a desarrollar nuevos proyectos de construcción teniendo en cuenta los respectivos usos del suelo.

A nivel personal, se creció en tres campos. El primero de ellos fue el trabajo en equipo, donde se aprendió que la tolerancia, el respeto por la forma de trabajar y pensar del otro, y la heterogeneidad a nivel de capacidades son fundamentales a la hora de desarrollar un trabajo excelente dentro de un grupo. El segundo aspecto fue el haber trabajado en un Grupo de Investigación perteneciente a un área del conocimiento de otra profesión (Ingeniería Civil), lo cual fue una gran experiencia y a nivel personal enriqueció todos aquellos aspectos académicos que se habían adquirido en la formación del Ingeniero de Sistemas. Y el tercer aspecto es el aporte social. Ir a la fuente primaria de información, si bien fue un trabajo dispendioso, permite realizar un trabajo acorde con las necesidades de las personas.

SISEV PRO entonces, se convierte en una nueva alternativa que se da a nivel del Área Metropolitana de Bucaramanga, y que busca la integración de los principales actores que intervienen en el proceso de construcción, selección y financiación de vivienda, con el fin de hacer un proceso mucho más eficiente y que redunde en beneficio de cada uno de ellos, buscando a largo plazo, el crecimiento del sector de la construcción y la plena satisfacción de todas aquellas personas que desean adquirir su vivienda propia y necesitan un soporte para tomar su decisión.

## RECOMENDACIONES

Para poder suministrar al usuario información actualizada, es necesario que exista un administrador que se encargue de la actualización de las páginas de información general tanto para el constructor como para el usuario cliente (persona natural).

Es importante también que a futuro, se pueda implementar para cada inmueble un álbum de fotos reales del mismo, de forma que se pueda pasar de la representación en 3D, que es una ayuda a nivel espacial y de forma, a tener un apoyo mucho mayor en imágenes que reflejen tanto el estado real de la vivienda, como de los posibles beneficios que puede traerle a la persona elegir dicho inmueble (por ejemplo se puede tomar un conjunto residencial y sus beneficios: piscina, zona social, etc.).

Los mapas brindan muy buena información a nivel espacial y geográfico para oferentes y demandantes. Sin embargo, en una próxima versión del software, se podría intentar completar un buen Sistema de Información Geográfica dentro del mismo sistema Web de forma que cada mapa pudiera estar unido a una base de datos que brinde más información detallada de los diferentes lugares de interés.

Como mejora y complemento del Sistema sería adecuado agregar a la base de datos y motor de búsqueda, inmuebles como casa-fincas, fincas, aparta-estudios, etc, y permitir la consulta de inmuebles que se encuentren también para alquiler, permuta o arrendamiento.

## ANEXO A

### FORMATO DE ENCUESTA APLICADO A PERSONAS NATURALES



UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICO-MECÁNICAS  
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

PROYECTO “SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA SELECCIÓN DE VIVIENDA EN EL ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA”

#### ENCUESTA PARA EL USUARIO

Con el fin de recolectar información suficiente y valiosa para la realización del proyecto, solicitamos su colaboración llenando el presente formato con la mayor sinceridad y seriedad posible. Cualquier pregunta con respecto al formato (algo que no se entienda, sugerencias, etc.) pedimos el favor la escriba al final.

*Asignando el número mayor como lo más importante y el número más pequeño como lo menos importante, marque con una X el valor de su preferencia en las siguientes preguntas (No deje ninguna opción sin calificar):*

1. Si tuviera la oportunidad de adquirir cualquier tipo de inmueble, cual sería el de su preferencia?

ELECCIÓN	IMPORTANCIA		
	1	2	3
a. Casa			
b. Apartamento			
c. Lote para construcción			

2. Sin tener en cuenta la parte económica, cuál es su criterio principal a la hora de adquirir vivienda propia?

ELECCIÓN	IMPORTANCIA				
	1	2	3	4	5
a. La Ubicación					
b. El Número de cuartos					
c. El Número de Baños					
d. Las Zonas Verdes					
e. Otro					

Si su respuesta fue OTRO, cuál sería? \_\_\_\_\_

3. Cuál cree que es la principal razón por la cual la gente no compra vivienda en Colombia?

ELECCIÓN	IMPORTANCIA				
	1	2	3	4	5
a. La Falta de Dinero					
b. Los Trámites					
c. La Falta de alternativas de Financiación					
d. Falta de Información					
e. Otra					

Si su respuesta fue OTRA, cuál sería? \_\_\_\_\_

4. Pensando en que Ud. está interesado en comprar vivienda propia, responda de forma precisa y puntual cuales serían sus preferencias en los siguientes aspectos:

- a. Número de Alcobas? \_\_\_\_\_
- b. Número de Baños? \_\_\_\_\_
- c. Garaje? SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_
- d. Balcón (Terraza)? SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_
- e. Parqueadero? SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_
- f. Cuarto Auxiliar? SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_
- g. Cocina? Integral \_\_\_\_\_  
Semi-Integral \_\_\_\_\_  
Corriente \_\_\_\_\_

## ANEXO B

### DOCUMENTACIÓN DEL MODELO DE DATOS DE LA APLICACIÓN

La tabla cliente contiene la información de los usuarios de tipo cliente que tienen acceso al sistema, consta de 11 campos y su llave principal es nomusuariocli :

1. Tabla cliente					
A	Tipo	Longitud	Indexado	Llave	Descripción
nomusuariocli	Texto	20	Si	PK	Nombre de usuario de tipo cliente
passcli	Texto	10	No		Password de usuario tipo cliente
recordatoriopasscli	Texto	25	No		Recordatorio para el password del usuario cliente
nombres	Texto	20	No		Nombres del usuario
apellidos	Texto	20	No		Apellidos del usuario
cedula	Texto	10	No		Cédula del usuario
categoriafin	Numerico	1	No		Estrato del usuario cliente
ingresomen	Texto	10	No		Ingresos mensuales del usuario
ahorro	Numero	10	No		Ahorro del usuario
gastosmen	Numero	10	No		Gastos mensuales del usuario
primeravez	Texto	5	No		Validación de primer ingreso al sistema.
ultimoingreso	Fecha	-	No		Almacena la última fecha en que el usuario ingresó al sistema.

La tabla constructor contiene la información de los usuarios de tipo constructor que tienen acceso al sistema, consta de 6 campos y su llave principal es nomusuariocon :

2. Tabla constructor					
A	Tipo	Longitud	Indexado	Llave	Descripción
nomusuariocon	Texto	20	Si	↔	Nombre de usuario de tipo constructor
passcon	Texto	10	No		Password de usuario tipo constructor
recordatoriopasscon	Texto	25	No		Recordatorio para el password del usuario constructor
razonsoc	Texto	20	No		Razon social de la empresa constructora
nit	Texto	20	No		Numero de Identificación Tributario de la empresa
primeravez	Texto	10	No		Validación de primer ingreso al sistema.
Ultimoingreso	Texto	-	No		Almacena la última fecha en que el usuario ingresó al sistema.

La tabla vivienda cuenta con 13 campos y contiene la información de las viviendas que se encuentran disponibles para la venta, su llave principal es codviv:

3. Tabla vivienda					
A	Tipo	Longitud	Indexado	Llave	Descripción
codviv	Texto	10	Si	↔	código de la vivienda
direccion	Texto	40	No		dirección de la vivienda
estrato	Texto	1	No		estrato de la vivienda
ubicacion	Texto	3	No		ubicación espacial de la vivienda
tipoviv	Texto	3	Si		tipo de vivienda
codmun	Texto	1	No		código del municipio
codbarrio	Numerico	3	No		código del barrio para representación espacial
precio	Numero	11	No		precio aproximado de la vivienda
serviciospublicos	Numero	10	No		costo de los servicios públicos
administracion	Numero	10	No		costo de la administración
codcalle	Texto	2	No		Código de la calle cercana a la vivienda
codcarrera	Texto	2	No		Código de la carrera cercana a la vivienda
codconjunto	Texto	3	No		Código del conjunto, si perteneciera a uno

La tabla tipovivi cuenta con 11 campos y contiene la información de los tipos de vivienda con los cuales cuenta la aplicación para acomodarlos a las viviendas que están disponibles para la venta su llave principal es tipoviv:

4. Tabla tipovivi					
A	Tipo	Longitud	Indexado	Llave	Descripción
tipoviv	Numerico	10	Si	↔	tipo de vivienda
nombreviv	Texto	20	No		nombre de referencia de la vivienda
area	Texto	10	No		área de la vivienda
numcuartos	Texto	2	No		numero de cuartos de la vivienda sin incluir el cuarto de servicio
numbanos	Texto	2	No		numero de baños de la vivienda
cuartoaux	Texto	2	No		posee o no posee cuarto auxiliar
numparq	Texto	2	No		numero de parqueaderos de la vivienda
zonasver	Texto	2	No		posee o no posee zonas verdes
codrep3d	Texto	2	No		código de la representación 3d de la vivienda
codcocina	Texto	1	No		código para el tipo de cocina
descripcion	Texto	100	No		Descripción del tipo de vivienda (abstracción de todos los campos)

La tabla lote cuenta con 11 campos y contiene la información de los lotes disponibles para la venta, su llave principal es codlote:

5. Tabla lote					
A	Tipo	Longitud	Indexado	Llave	Descripción
codlote	Texto	10	Si	↔	código del lote correspondiente
direccion	Texto	40	No		Dirección o ubicación aproximada del lote (referenciada)
area	Texto	3	No		área del lote
precio	Numero	11	No		precio del lote aproximado
ubicacion	Texto	3	No		ubicación espacial
codmun	Texto	1	No		código del municipio
codbarrio	Texto	3	No		código del barrio para representación espacial
codigoactividad	Texto	2	No		código de la actividad de construcción del lote
codcomuna	Texto	2	No		Código de la comuna a la que pertenece el lote
codcalle	Texto	2	No		Código de calle cercana al lote
codcarrera	Texto	2	No		Código de carrera cercana al lote

La tabla búsqueda cuenta con 5 campos y contiene la información de las búsquedas efectivas para el usuario cliente y es resultado de la relación muchos a muchos entre las tablas vivienda y cliente:

6. Tabla búsqueda					
A	Tipo	Longitud	Indexado	Llave	Descripción
nomusuariocli	Texto	20	Si		Nombre de usuario cliente asociado a la búsqueda
codviv	Texto	10	Si		Código de la vivienda correspondiente
codlote	Texto	10	Si		código del lote correspondiente
fecha	Fecha/hora	-	No		Fecha de la búsqueda
hora	Fecha/hora	-	No		Hora de la búsqueda

La tabla busquedapen cuenta con 14 campos y contiene la información de las búsquedas no efectivas por criterios particulares para el usuario cliente, su llave principal es numbus:

7. Tabla busquedapen					
A	Tipo	Longitud	Indexado	Llave	Descripción
numbus	Numero	20	Si	→	Numero de búsqueda
nomusuariocli	Texto	20	Si		Nombre de usuario cliente
minimoc	Texto	2	No		Mínimo de cuartos
maximoc	Texto	2	No		Máximo de cuartos
ubicacion	Texto	3	No		ubicación espacial
Nombreviv	Texto	20	No		Nombre del tipo de vivienda deseado
Fecha	Fecha/hora	-	No		Fecha de la búsqueda
hora	Fecha/hora	-	No		Hora de la búsqueda
Zonasverdes	Texto	2	No		Posee o no posee zonas verdes
cuartoauxiliar	Texto	2	No		Posee o no posee cuarto auxiliar
codcocina	Texto	1	No		Código de la cocina asociada
codmun	Texto	1	No		Código del municipio
primero	Texto	2	No		Primera búsqueda no efectiva
activa	Texto	2	No		Búsqueda pendiente activa para nueva búsqueda

La tabla busquedapenzonas cuenta con 12 campos y contiene la información de las búsquedas no efectivas por zonas aledañas y calles cercanas para el usuario cliente, su llave principal es numbus:

8. Tabla búsquedapenzonas					
A	Tipo	Longitud	Indexado	Llave	Descripción
numbus	Numero	3	Si	→	Numero de búsqueda
nomusuariocli	Texto	20	Si		Nombre de usuario cliente
Fecha	Fecha/hora	-	No		Fecha de la búsqueda
hora	Fecha/hora	-	No		Hora de la búsqueda
Nombreviv	Texto	20	No		Nombre del tipo de inmueble deseado
codmun	Texto	1	No		Código del municipio
ubicacion	Texto	3	No		ubicación espacial
codtipocon	Texto	2	No		Código del tipo de construcción cercana al inmueble
codcalle	Texto	2	No		Código de calle cercana
codcarrera	Texto	2	No		Código de carrera cercana
primero	Texto	2	No		Primera búsqueda no efectiva
activa	Texto	2	No		Búsqueda pendiente activa para nueva búsqueda

La tabla busquedalotecon cuenta con 4 campos y contiene la información de las búsquedas efectivas para los usuarios de tipo constructor y representa la relación muchos a muchos entre la tabla lote y la tabla constructor:

9. Tabla búsquedalotecon					
A	Tipo	Longitud	Indexado	Llave	Descripción
nomusuariocon	Texto	20	Si		Nombre de usuario constructor
codlote	Texto	10	Si		Código del lote
Fecha	Fecha/hora	-	No		Fecha de la búsqueda
hora	Fecha/hora	-	No		Hora de la búsqueda

La tabla busquedapencon cuenta con 7 campos y contiene la información de las búsquedas no efectivas para los usuarios de tipo constructor.

10. Tabla búsquedalotecon					
A	Tipo	Longitud	Indexado	Llave	Descripción
nomusuariocon	Texto	20	Si		Nombre de usuario constructor
ubicación	Texto	3	No		Ubicación espacial
codmun	Texto	1	No		Código del municipio
area	Texto	3	No		Área del lote
usodelsuelo	Texto	3	No		Uso del suelo para el lote
fecha	Fecha/hora	-	No		Fecha de la búsqueda
hora	Fecha/hora	-	No		Hora de la búsqueda

La tabla barrio cuenta con 5 campos y contiene la información de los barrios del área metropolitana de Bucaramanga, su llave principal es codbarrio.

11. Tabla barrio					
A	Tipo	Longitud	Indexado	Llave	Descripción
codbarrio	Texto	3	Si	⇨	Código del barrio correspondiente
nombarrio	Texto	25	No		Nombre del barrio
codmun	Texto	1	No		Código del municipio
codcomuna	Texto	2	No		Código de la comuna a la que pertenece
codubicacion	Texto	3	No		Ubicación espacial

La tabla municipio cuenta con 2 campos y contiene la información de los municipios del área metropolitana de Bucaramanga, su llave principal es codmun.

12. Tabla municipio					
A	Tipo	Longitud	Indexado	Llave	Descripción
codmun	Texto	1	Si	⇨	Código del municipio
nommun	Texto	20	No		Nombre del municipio

La tabla comunas cuenta con 2 campos y contiene la información de las comunas del área metropolitana de Bucaramanga, su llave principal es codcomuna.

13. Tabla comunas					
A	Tipo	Longitud	Indexado	Llave	Descripción
codcomuna	Texto	2	Si	⇨	Código de la comuna
nombrecomuna	Texto	50	No		Nombre de la comuna

La tabla municipioactividades cuenta con 2 campos y contiene la información de los tipos de construcción para los municipios del área metropolitana de Bucaramanga, representa la relación entre actividadeslote y municipio.

14. Tabla municipioactividades					
A	Tipo	Longitud	Indexado	Llave	Descripción
codmun	Texto	1	No		Código del municipio
codigoactividad	Texto	3	No		Código de la actividad o tipo de construcción

La tabla actividadeslote cuenta con 2 campos y contiene la información de los tipos de construcción para los lotes disponibles para la venta, la llave principal es codigoactividad.

15. Tabla actividadeslote					
A	Tipo	Longitud	Indexado	Llave	Descripción
codigoactividad	Texto	3	Si	↔	Código de la actividad
nombreactividad	Texto	50	No		Nombre de la actividad que se puede realizar (tipo de construcción).

La tabla construcción cuenta con 2 campos y contiene la información de las construcciones que podrían ser sitios cercanos a viviendas y lotes, la llave principal es codtipocon.

16. Tabla construccion					
A	Tipo	Longitud	Indexado	Llave	Descripción
codtipocon	Texto	2	Si	↔	Código del tipo de construcción
tipocon	Texto	50	No		Tipo de construcción.

La tabla zonasvivienda cuenta con 3 campos y contiene la información de los inmuebles que poseen una zona cercana principal, representa la relación muchos a muchos entre lote/vivienda y construcción.

17. Tabla zonasvivienda					
A	Tipo	Longitud	Indexado	Llave	Descripción
codtipocon	Texto	2	No		Código del tipo de construcción
codviv	Texto	10	No		Código de la vivienda.
codlote	Texto	10	No		Código del lote

La tabla ubicación cuenta con 2 campos y contiene la información de las zonas que componen los municipios del área metropolitana de Bucaramanga, su llave principal es codubicacion.

18. Tabla ubicacion					
A	Tipo	Longitud	Indexado	Llave	Descripción
codubicacion	Texto	3	Si	↔	Código de la ubicación espacial
nombreakubacion	Texto	20	No		Nombre de la ubicación

La tabla conjuntosresidenciales cuenta con 4 campos y contiene la información de conjuntos residenciales del área metropolitana de Bucaramanga, su llave principal es codconjunto.

19. Tabla conjuntosresidenciales					
A	Tipo	Longitud	Indexado	Llave	Descripción
codconjunto	Texto	3	Si	⚡	Código del conjunto residencial
nomconjunto	Texto	40	No		Nombre del conjunto residencial
codmun	Texto	1	No		Código del municipio
ubicacion	Texto	3	No		Ubicación espacial

La tabla calles cuenta con 2 campos y contiene la información de las calles principales que componen el municipio de Bucaramanga, su llave principal es codcalle.

20. Tabla calles					
A	Tipo	Longitud	Indexado	Llave	Descripción
codcalle	Texto	2	Si	⚡	Código de la calle
nombrecalle	Texto	20	No		Nombre de la calle

La tabla carreras cuenta con 2 campos y contiene la información de las carreras principales que componen el municipio de Bucaramanga, su llave principal es codcarrera.

21. Tabla carreras					
A	Tipo	Longitud	Indexado	Llave	Descripción
codcarrera	Texto	2	Si	⚡	Código de la carrera
nombrecarrera	Texto	20	No		Nombre de la carrera

La tabla cocina cuenta con 2 campos y contiene la información de los tipos de cocina disponibles para las viviendas, su llave principal es codcocina.

22. Tabla cocina					
A	Tipo	Longitud	Indexado	Llave	Descripción
codcocina	Texto	1	Si	⚡	Codito del tipo de cocina
tipococina	Texto	15	No		Nombre del tipo de cocina

La tabla impuesto cuenta con 3 campos y contiene la información histórica de los impuestos prediales de las viviendas disponibles, representa una relación muchos a muchos de la tabla vivienda consigo misma.

23. Tabla impuesto					
A	Tipo	Longitud	Indexado	Llave	Descripción
codviv	Texto	10	No		Código de la vivienda
ano	Texto	4	No		Año
Impuesto	Numero	11	No		Impuesto correspondiente

Las tablas cuartos, baños y estrato contienen información sobre el numero máximo de cuartos, baños y estrato los cuales se utilizan en el modulo administrador.

24. Tabla cuartos				
A	Tipo	Longitud	Indexado	Llave
cuartos	Texto	1	No	

25. Tabla banos				
A	Tipo	Longitud	Indexado	Llave
banos	Texto	1	No	

26. Tabla estrato				
A	Tipo	Longitud	Indexado	Llave
estrato	Texto	1	No	

La tabla inflacion\_ano contiene información histórica correspondiente a las tasas de interés para créditos de vivienda.

27. Tabla inflación_ano				
A	Tipo	Longitud	Indexado	Llave
ano	Texto	4	No	
lpc	Numero	decimal	No	

## ANEXO C

### UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER GRUPO DE INVESTIGACION EN GEOMATICA

**Formato de prueba de software para:** Sistema de información para la selección de vivienda en el area metropolitana de Bucaramanga SISEV PRO.

**Modulo:** Registro e inicio de sesión en el sistema.

Critero	Correcto	Incorrecto	Observaciones
Enlaces entre páginas correspondientes a registro e inicio de sesión.			
Rutinas de validación de Javascript para los formularios			
Conexión a la base de datos			
Funcionamiento de los Recordsets			
Validación de los datos a ingresar en la base de datos			
Ingreso de registros			
Ejecución de sentencias SQL			
Envío de formularios al registro e inicio de sesión			
Finalización de la sesión activa para un usuario cualquiera			

**Sugerencias:**

---

---

---

---

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
GRUPO DE INVESTIGACION EN GEOMATICA**

**Formato de prueba de software para:** Sistema de información para la selección de vivienda en el área metropolitana de Bucaramanga SISEV PRO.

**Modulo:** Cliente

<b>Criterio</b>	<b>Correcto</b>	<b>Incorrecto</b>	<b>Observaciones</b>
Manejo de variables de sesión			
Envío de formularios a paginas receptoras			
Conexión con la base de datos			
Funcionamiento de los RecordSets			
Variedad en la información representada al usuario cliente			
Modificación y eliminación de registros			
Código JavaScript de validación de los formularios			
Direccionamiento a los vínculos de noticias y leyes varias			
Interfaz Grafica			
Correcta ejecución de las consultas SQL (resultados de las búsquedas)			
Conexión con la zona de Chat			
Descarga de plug-ins			
Representación de la información			

Actualización de datos financieros del cliente			
Visualización de mapas			
Visualización tridimensional de inmuebles			

**Sugerencias:**

---

---

---

---

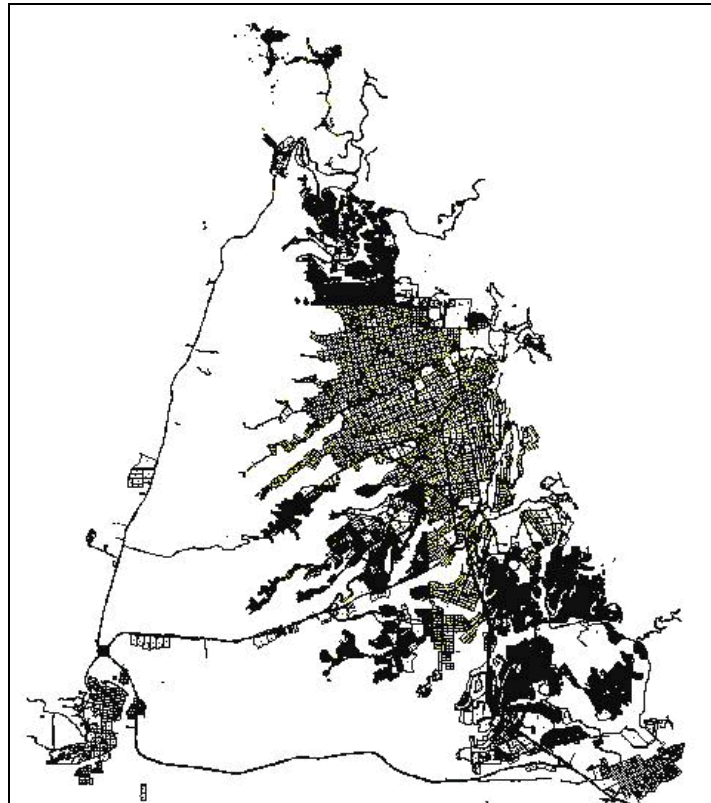
---

## ANEXO D

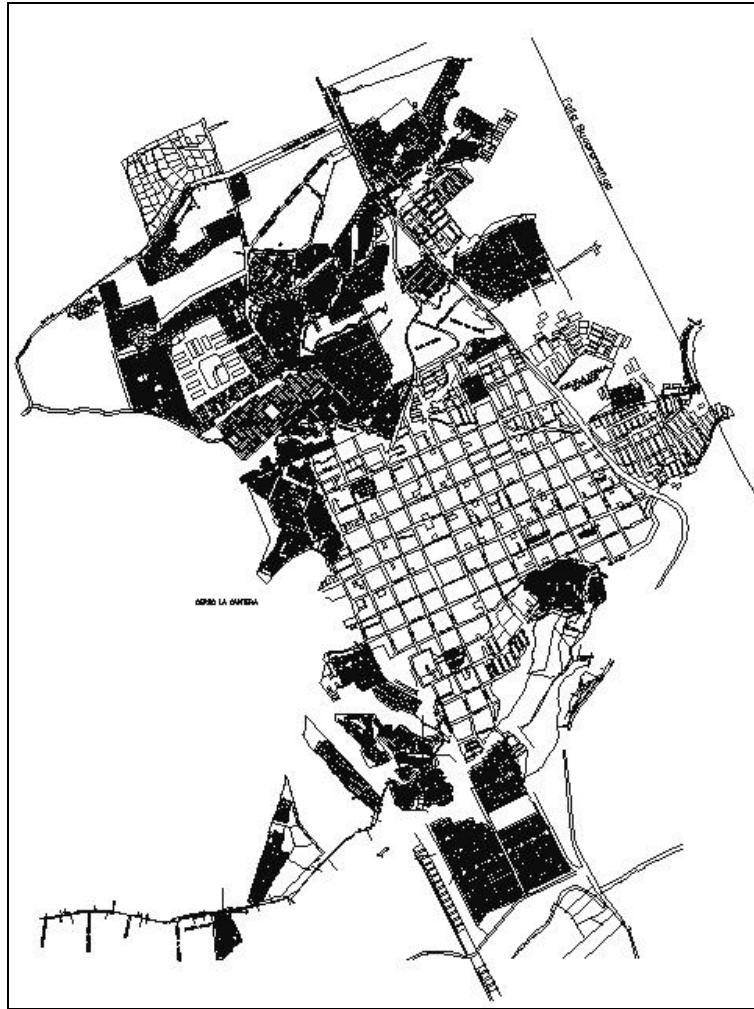
### MAPAS OBTENIDOS INICIALMENTE

Tomando en cuenta que el Grupo Desarrollador decidió crear el sistema y al ver que los formatos de los mapas de los municipios de Bucaramanga y Piedecuesta que para el momento se tenían no permitían guardarse con un formato que facilitara la interacción con el usuario a través de Internet, \*.dwf (Drawing Web Format) para este caso; se obtuvieron los siguientes mapas de Bucaramanga y Piedecuesta en formato \*.dwg (Autocad Drawing) con la ayuda del Grupo de Investigación en Geomática y del anexo incluido en el P.O.T de Piedecuesta respectivamente, dichos mapas se trabajaron posteriormente en Autocad (Ver Figuras 68 y 69)..

**Figura 68. Imagen del Mapa de Bucaramanga adquirido Inicialmente**



**Figura 69. Imagen del mapa de Piedecuesta obtenido inicialmente**



La transformación que sufrieron estos mapas se describe en el ANEXO E.

## **ANEXO E**

### **TRANSFORMACIÓN DE LOS MAPAS**

En el anexo D, se hablaba de la posibilidad de obtener unos mapas con los cuales el usuario pudiera interactuar a través de Internet; los mapas de Bucaramanga y Piedecuesta que inicialmente tenían señaladas las calles y carreras. Se transformaron con Autocad mediante el anexo de información que permitiera al usuario ubicar de una forma aproximada dentro de éstos municipios equipamientos tales como: Clínicas, hospitales, colegios, escuelas, lugares recreativos, entidades gubernamentales, iglesias, parques, cementerios, entre otras, al igual que la ubicación de los barrios que lo conforman según los distintos puntos cardinales o la distribución de los usos del suelo de cada Municipio según el Plan de Ordenamiento Territorial (P.O.T) .

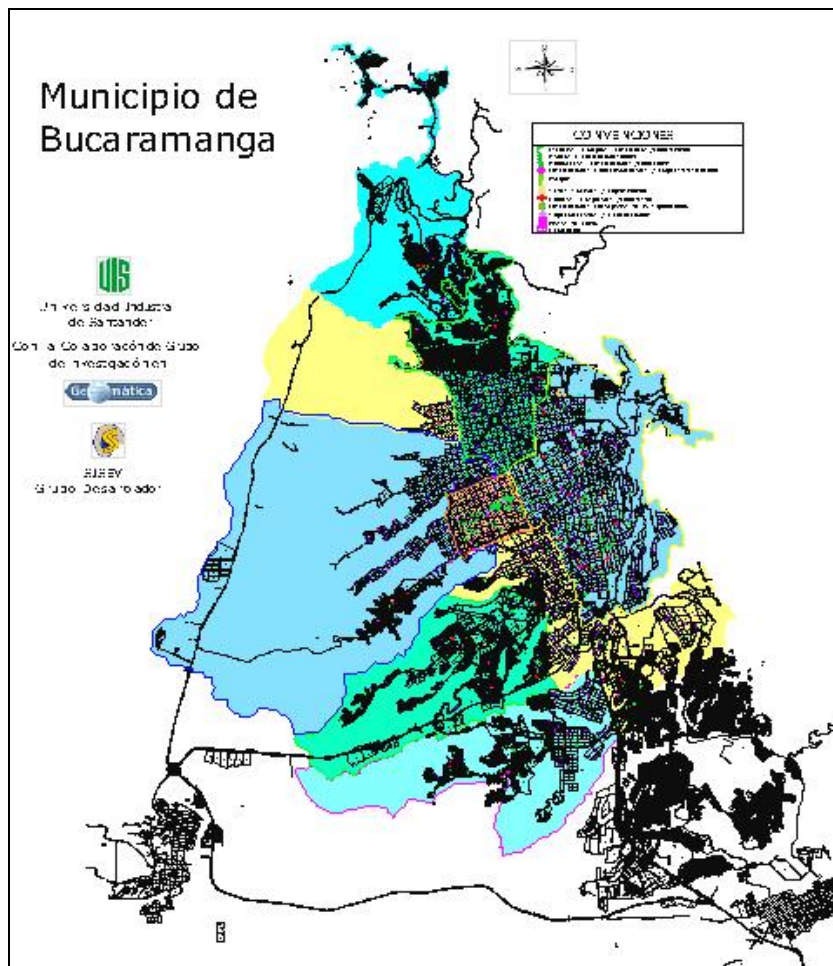
Todo lo anterior, se logra mediante el anexo de capas que permitían individualizar cada aspecto que se quería agregar, por ejemplo, a cada zona del municipio (Norte, Sur, Oriente...) le correspondía una capa.

La inclusión de los distintos equipamientos, distribución de los puntos cardinales y los usos del suelo, se basó en los mapas que los P.O.T contenían en otros formatos. Al finalizar dicho procedimiento, se generaron en Autocad 2002 los mapas con extensión \*.dwf (Drawing Web Format) con la información para el cliente y el constructor respectivamente (Ver Figuras 70, 71 y 72).

#### **MAPA DE BUCARAMANGA - CLIENTE**

En ésta imagen se puede apreciar a grandes rasgos, las zonas cardinales de la ciudad divididas así: Zona Norte, Nororiente, Noroccidente, Centro, Oriente, Occidente, Suroriente, Suroccidente y Sur, además las convenciones de los lugares que allí se ubicaron, las calles y las carreras.

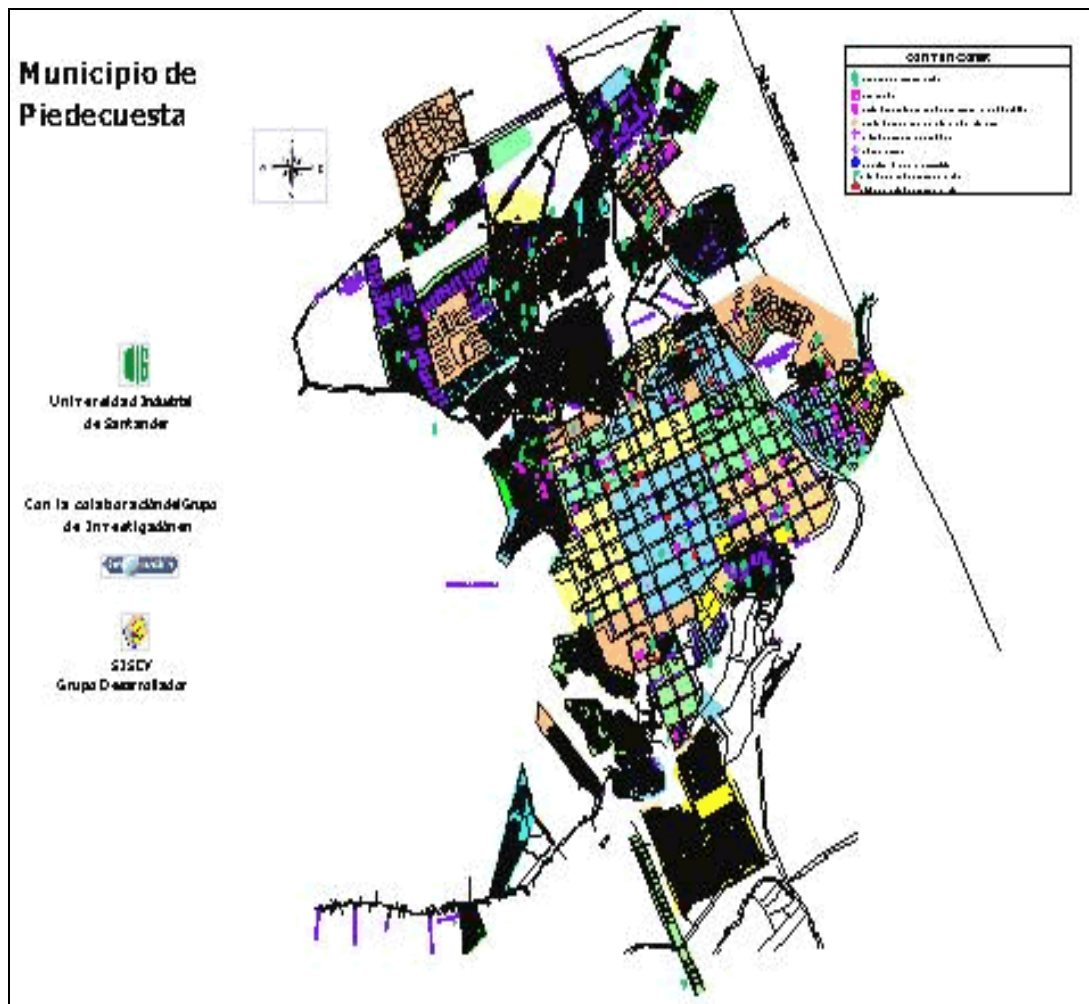
Figura 70. Imagen del mapa de Bucaramanga mejorado para el Cliente



### MAPA DE PIEDECUESTA-CLIENTE

En esta imagen del mapa de Piedecuesta se puede apreciar la división en colores de los diferentes barrios que conforman el municipio, las convenciones que los íconos que allí se ubicaron y algunas de sus calles y carreras.

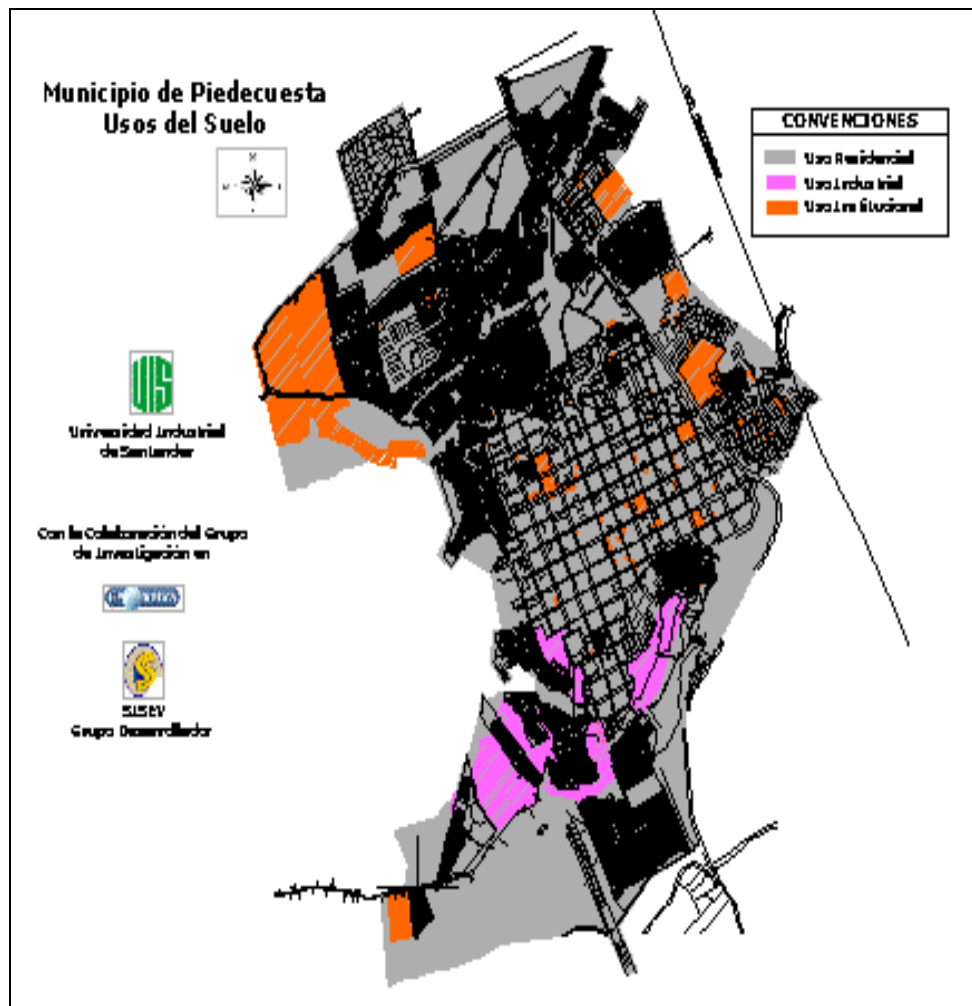
Figura 71. Imagen del mapa de Piedecuesta mejorado para el Cliente



### MAPA DE PIEDECUESTA-CONSTRUCTOR

En este mapa de Piedecuesta se encuentran las convenciones correspondientes a algunos usos del suelo del municipio, como son: Residencial, Industrial e Institucional.

Figura 72. Imagen del mapa de Piedecuesta mejorado para el Constructor



Estos mapas pueden ser cargados de forma interactiva en el sistema cuando el usuario lo desee y haya descargado en su computador el plugin correspondiente (Express Viewer) que le permita hacer un recorrido visual por las diferentes zonas del municipio.