



## PROPUESTA DE PROYECTO DE GRADO

Presentado ante la ilustre Universidad de Los Andes como requisito final para  
obtener el Título de INGENIERO DE SISTEMAS

# **Desarrollo de un sistema web para la gestión y control de datos descriptivos catastrales en la alcaldía del Municipio Campo Elías, Ejido Estado Mérida.**

Por

Br. Javier E. Barreto V.

Tutor: Domingo Hernández.

Co-Tutor: Juan C. Rivero

Octubre, 2017

## **Desarrollo de un Sistema Web para la gestión y control de los datos descriptivos catastrales en la Alcaldía del Municipio Campo Elías, Ejido Estado Mérida.**

Br. Javier E. Barreto V.

### **Resumen:**

Un sistema de gestión catastral es una herramienta de gran apoyo, para lograr la automatización de los procesos llevados a cabo por una oficina municipal de catastro, por esta razón en este proyecto, se desarrolló un sistema de control y gestión de los datos descriptivos para la alcaldía del Municipio Campo Elías, Ejido estado Mérida, el cual permite el registro, consulta y actualización, de la información correspondientes a los inmuebles (propietarios, terreno, construcción, entre otros) facilitando los tramites que anteriormente se realizaban de forma manual y hojas de cálculo. Además posee un módulo que permite visualizar el mapa catastral de la zona de estudio generado a través de la librería qgis2web.

El SIWC se estructuró bajo la metodología “Watch versión 2004”, con la ayuda de herramientas como, UML para desarrollar la primera fase (modelado de negocio), manejador de base de datos (postgresql), PHP para la creación y adaptación de las distintas funciones requeridas por el sistema, HTML para la interfaz Usuario/Sistema, entre otros.

Una vez realizadas las distintas pruebas al sistema se puede concluir, que el sistema diseñado puede ser aplicado sin ningún problema, en el departamento de catastro de la alcaldía del Municipio Campo Elías y es recomendable la adaptación de dicho sistema en otras oficinas municipales de catastro.

**Palabras clave:** Sistema Web, Catastro, Sistema de Información Geográfica, Base de datos Descriptiva

## CONTENIDO

RESUMEN:.....	II
CONTENIDO DE FIGURAS .....	V
CONTENIDO DE TABLAS .....	VI
<b>CAPÍTULO I:.....</b>	<b>2</b>
INTRODUCCIÓN .....	3
1.1. ANTECEDENTES .....	4
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	5
1.3. JUSTIFICACIÓN .....	6
1.4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	6
1.4.1. <i>Objetivo general</i> .....	6
1.4.2. <i>Objetivos específicos</i> .....	6
1.5. METODOLOGÍA .....	7
1.6. ALCANCES .....	10
<b>CAPÍTULO II: .....</b>	<b>11</b>
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO .....	12
2.1. ZONA DE ESTUDIO .....	12
2.2. CONCEPTOS FUNDAMENTALES .....	13
2.2.1. <i>Catastro</i> .....	13
2.2.2. <i>Funciones de una oficina Municipal de Catastro (OMC)</i> .....	14
2.2.3. <i>Estructura organizativa del departamento de catastro del Municipio Campo Elías</i> .....	15
2.2.4. <i>Sistema de Información Geográfica (SIG)</i> .....	16
2.2.5. <i>Sistemas de Gestión de Base de Datos (SGBD)</i> .....	18
2.2.6. <i>Lenguaje UML</i> .....	19
2.2.7. <i>Los Servicios Geográficos Web</i> .....	19
2.2.8. <i>Modelo Vista Controlador (MVC)</i> .....	20
2.2.9. <i>Modelado de negocios</i> .....	21
2.2.10. <i>Herramientas</i> .....	21
<b>CAPÍTULO III:.....</b>	<b>24</b>
3.1. ANÁLISIS DEL DOMINIO Y REQUISITOS DEL SISTEMA WEB. ....	25
3.2. SISTEMA DE NEGOCIO .....	25
3.3. MISIÓN SISTEMA DE NEGOCIO .....	25
3.4. VISIÓN SISTEMA DE NEGOCIO.....	25
3.5. MODELADO DE LOS PROCESO DE NEGOCIO DE SISTEMA.....	26
3.6. REGLAS DE NEGOCIO .....	27
3.6.1. <i>Reglas de alto nivel</i> .....	27
3.6.2. <i>Reglas de bajo nivel</i> .....	27
3.7. MODELADO DE ACTORES .....	28
3.7.1. <i>Jerarquía de actores</i> .....	29
3.8. MODELADO DE REQUISITOS .....	30
3.8.1. <i>Requisitos funcionales</i> .....	30
3.8.2. <i>Requisitos no funcionales</i> .....	31
3.9. CASOS DE USOS.....	31
3.9.1. <i>Definición Casos de usos</i> .....	31
<b>CAPÍTULO IV: .....</b>	<b>39</b>
4.1. DISEÑO DE LA INTERFAZ DEL USUARIO. ....	40

4.1.1. Metas del diseño. ....	40
4.1.2. Identificación de los subsistemas. ....	41
4.1.3. Descripción de las vistas arquitectónicas. ....	42
4.2. DISEÑO DE LA INTERFAZ GRÁFICA. ....	51
4.2.1. Grafo de Navegación. ....	51
4.2.2. Estilo visual de las páginas. ....	52
<b>CAPÍTULO V:.....</b>	<b>54</b>
5.1. IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA .....	55
5.1.1. Construcción de la interfaz usuario/sistema.....	56
5.1.2. Ensamblaje de componentes de la lógica del negocio.....	62
5.2. PRUEBAS DEL SISTEMA. ....	63
5.2.1. Pruebas de caja negra.....	63
5.2.2. Pruebas de caja blanca.....	64
<b>CAPÍTULO VI: .....</b>	<b>67</b>
5.1. CONCLUSIONES .....	68
5.2. RECOMENDACIONES .....	69
REFERENCIAS .....	70
<b>ANEXOS .....</b>	<b>73</b>
ANEXO A.....	74
Ley de Registro Público y del Notariado publicada en Gaceta Oficial N° 37.333 de fecha 27/11/01: .....	74
ANEXO B .....	75
Ley de Geografía Cartografía y Catastro Nacional publicada en Gaceta Oficial N° 37. 002 de fecha 28/07/00:.....	75
ANEXO C.....	78
Normas Técnica para la Formación y Conservación del Catastro Nacional, publicada en Gaceta Oficial N° 5590 Extraordinario Caracas, 10 de Junio del Año 2002.....	78
ANEXO D.....	82
Casos de Uso .....	82
Descripción.....	84
Diagramas de secuencia.....	88
ANEXO F.....	89
Interfaz de usuario.....	89
ANEXO G.....	90
Pruebas del sistema.....	90

## Contenido de figuras

Figura I.1: Diagrama del proceso “Reloj”. Tomado de Montilva, (2004). .....	7
Figura I.2: Modelo de una aplicación empresarial basada en componentes. Tomado de Montilva (2004). .....	9
Figura II.1: Mapa del Municipio Campo Elías y sus parroquias. ....	12
Figura II.2: Estructura Organizacional del Departamento de Catastro del Municipio Campo Elías .....	15
Figura II.3: Comparación entre los esquemas del modelo de representación vectorial (a) y (b) ráster. Tomado (Olaya, 2014). .....	17
Figura II.4: Modelo Vista Controlador. Tomado de (Qualitydev, 2015). ....	20
Figura III.1: Cadena de valor del departamento de catastro de la Alcaldía del Municipio Campo Elías. ....	26
Figura III.2: Jerarquía de actores. ....	29
Figura III.3: Caso de uso gestión de usuarios. ....	32
Figura III.4: Caso de uso SIWC general. ....	35
Figura III.5: Caso de uso Registrar ficha catastral .....	36
Figura IV.1: Elaboración de vistas arquitectónicas. Tomado de (Jonás & Judith, 2007). ....	42
Figura IV.2: C.U. Diagrama de secuencia insertar nuevo usuario. ....	43
Figura IV.3: Diagrama de secuencia registrar ficha catastral (Terreno). ....	44
Figura IV.4: Diagrama de clase general. ....	45
Figura IV.5: Diagrama de clases (terreno) .....	46
Figura IV.6: Diagrama de clases (construcción). ....	47
Figura IV.7: Diagrama de clases (persona). ....	48
Figura IV.8: Diagrama de componentes del SIWC. ....	50
Figura IV.9: Diagrama de despliegue. ....	51
Figura IV.10: Grafo de Flujo SIWC. ....	52
Figura V.1: Página principal del SIWC. ....	56
Figura V.2: Vista del ingreso al sistema. ....	57
Figura D.1: C.U. Consulta ficha catastral. ....	82
Figura D.2: C.U. Consulta ficha catastral (usuario general). ....	82
Figura D.3: C.U Reportes. ....	83
Figura D.4: Diagrama de secuencia. Registro inmueble (hoja2). ....	88
Figura D.5: Diagrama de secuencia. Registro inmueble (hoja3). ....	88
Figura F.6: Formulario de registro de un nuevo usuario. ....	89
Figura F.7: Pantalla principal (sección de contáctanos). ....	89
Figura G.8: Registro exitoso de un nuevo usuario. ....	90
Figura G.9: Mensaje satisfactorio al actualizar los datos del inmueble. ....	90
Figura G.10: Mensaje de no poder ser consultado el sistema por estar incompleto el registro solicitado. ....	91

## Contenido de tablas

<b>Tabla III.2:</b> Validar usuario. ....	32
<b>Tabla III.4:</b> Modificar usuario. ....	34
<b>Tabla III.5:</b> Eliminar usuario. ....	34
<b>Tabla III.6:</b> Registrar ficha (terreno).....	36
<b>Tabla III.7:</b> Modificar ficha. ....	37
<b>Tabla III.8:</b> Consulta por cedula de identidad. ....	38
<b>Tabla III.9:</b> Consulta por código catastral. ....	38
<b>Tabla IV.1:</b> Modelo relacional del SIWC. ....	49
<b>Tabla V.1:</b> Pruebas de caja negra. ....	64
<b>Tabla D.2:</b> C.U. Consulta de inmuebles (usuario general).....	84
<b>Tabla D.3:</b> C.U. Modificar usuario.....	85
<b>Tabla D.4:</b> Visor geográfico. ....	85
<b>Tabla D.5:</b> C.U. Constancia de registro de inmuebles. ....	86
<b>Tabla D.6:</b> C.U. Constancia de mensura. ....	86
<b>Tabla D.7:</b> C.U. Constancia de inscripción. ....	87
<b>Tabla D.8:</b> C.U. Reportes de inmuebles.....	87

www.bdigital.ula.ve

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

## Capítulo I:

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela  
(CC BY - NC - SA 3.0 VE )

## CAPITULO I

### Introducción

El catastro es el inventario y registro de la propiedad predial e inmobiliaria rural y urbana en sus aspectos físicos, jurídicos y valorativos. Constituye un sistema de administración racional, de soluciones viables para una recta ejecución, relativa a la propiedad inmueble, dirigida, orientada y programada por el Estado. (Santander, 2012).

La alcaldía del Municipio Campo Elías, Ejido estado Mérida, cuenta con un departamento de catastro que se encarga de administrar toda la información relativa a las características de los inmuebles existentes en el mismo, contribuyendo así con la planificación urbana. Además, entre sus funciones principales está el resguardo de la documentación que valida la legalidad de las modificaciones y transacciones en la propiedad de los inmuebles.

En este departamento actualmente los procesos de registro, consulta y actualización de los datos descriptivos catastrales, son desarrollados de forma manual y con ayuda de una hoja de cálculo poco eficiente, lo que genera que los trámites sean lentos y engorrosos, además de presentar vulnerabilidad de extravío y deterioro con el pasar del tiempo.

Es por ello que el objetivo de este proyecto es el desarrollo de un sistema web para la gestión y control de los datos descriptivos catastrales en esta alcaldía con el fin de automatizar los procesos llevados a cabo por el departamento de catastro, mediante la aplicación de la metodología Watch, versión 2004 (Montilva, 2004), que consiste en conjunto estructurado de actividades necesarias para producir una aplicación.



## 1.1. Antecedentes

En esta sección se presentan algunos trabajos que sustentan la investigación, con la finalidad de proponer posibles soluciones en relación con la problemática en la alcaldía del Municipio Campo Elías, Ejido, Edo. Mérida en el manejo administrativo catastral.

Pina, N. (2006). Realizó un trabajo titulado: “Proponer una Ontología Espacio Temporal de Registro Catastral Venezolano como base para la creación de Sistemas de Información Territorial”, con el objetivo de especificar los conceptos de interés para el Registro Catastral útiles al momento de crear un Sistema de Información Territorial que permita la integración, intercambio y recuperación de la información territorial del País.

Alarcón, C. & Martínez, K. (2009). Implementó un “Diseño un Sistema Informático de Control Catastral para el Registro Administrativo de la Oficina de Catastro de la Alcaldía del Municipio Texistepeque Departamento de Santa Ana”, El Salvador, el cual permite llevar un registro adecuado y actualizado de la información de los propietarios y propiedades de las zonas urbanas y rurales, para apoyar la gestión municipal en las áreas de administración, tributación y planificación.

Castellanos, F., Castellanos I. & Matta, S. (2011). Realizaron un trabajo titulado: “Diseño y Desarrollo de un Sistema de Información Territorial a Escala Municipal, Disponible para los Entes Gubernamentales e Implementado en el Municipio de Cota”, Bogotá, Colombia, con la finalidad de facilitar la administración óptima de los recursos, así como también la planificación, ejecución y supervisión de los mismos para mejorar la toma de decisiones, desarrollando fases complejas que permitirían generar una base de datos y posterior a ello una página web con el objetivo de procesar y analizar la información recolectada.

Peña, X. (2012). Implementó un “Sistema de Información Geográfica Aplicado al Catastro Predial del Cantón Paute, Ecuador”, a fin de integrar la información espacial y temática del área de estudio para gestionar de manera eficiente los distintos requerimientos de los usuarios beneficiándolos de tener una información catastral.

Cárdenas, J., Herrera, A., Meneses, J. & Quintero, J. (2014). Realizaron un trabajo titulado: “Desarrollar e Implementar un Sistema de Información Geográfica Aplicado en la Comuna 02 para Estructurar y Administrar la Base de Datos de la Subdirección de Catastro en el Municipio de Santiago de Cali”, dicho sistema brinda una herramienta que permite el manejo eficiente de la información catastral con el fin de satisfacer los requerimientos de la comunidad y facilite la toma de decisiones.

(Chacón & Vilchez, 1995). Basados en la experiencia en el trabajo de catastro de Carora, un ejemplo exitoso realizado en el país, plantearon una metodología para el desarrollo de proyectos de catastro urbano.

## **1.2. Planteamiento del problema**

El catastro en nuestro país permite manejar datos detallados de la propiedad o posesión, localización, vocación de uso, servicios, entre otros, de los inmuebles e infraestructura del territorio nacional, siendo un elemento indispensable que ofrece apoyo tanto al planeamiento urbano y rural como al cálculo de contribuciones como el impuesto inmobiliario.

El departamento de catastro de la alcaldía del Municipio Campo Elías, maneja gran cantidad de información de los propietarios y propiedades de zonas urbanas y rurales tanto públicas como privadas, proveniente de procesos de revisiones (trabajo de campo), registros de propiedad y notarias y declaraciones. Con el objetivo de realizar la gestión administrativa, tributaria y de planificación. En la actualidad este departamento no cuenta con un sistema automatizado que facilite los procesos de registro, consulta, modificación y eliminación de los datos catastrales, ya que se lleva a cabo por medio de hojas de cálculo y en el momento que los usuarios requieran hacer uso de la información, estas consultas presentan dificultades y retrasos. Para aligerar estos procesos surge la idea de desarrollar un sistema de información para la gestión y control de datos catastrales aplicados en la alcaldía del Municipio Campo Elías, Ejido estado Mérida, con la finalidad que cualquier usuario pueda tener acceso a su información catastral desde cualquier equipo con conexión a internet de manera fácil y rápida.

### **1.3. Justificación**

El catastro representa una herramienta potencial para el desarrollo y ordenamiento territorial, un buen manejo de esta información facilitaría el buen desempeño de los procesos desarrollados por cualquier organización que se encargue de la administración local, como es el caso de la alcaldía del Municipio Campo Elías. Es por ello por lo que este proyecto va orientado a la implementación de un sistema web para la gestión y control de los datos descriptivos catastrales, que servirá como apoyo a la automatización de las operaciones desempeñadas por el departamento de catastro como son, registros, modificación, consulta, reportes, entre otros. Aunado a esto, garantizará el derecho a la información considerando que esta herramienta permitirá a los usuarios un fácil acceso a la información geográfica, oportuna, confiable y actualizada a través de un sistema web interactivo y funcional. La ausencia de este sistema conlleva a que en el departamento los procesos se realicen de forma manual, lo cual presenta vulnerabilidad al deterioro y extravío de la información catastral.

### **1.4. Objetivos de la investigación**

A continuación, se describen los objetivos planteados en el desarrollo de este proyecto.

#### **1.4.1. Objetivo general**

Desarrollar un sistema web para la gestión y control de datos descriptivos catastrales aplicado en la alcaldía del Municipio Campo Elías, Ejido Estado Mérida.

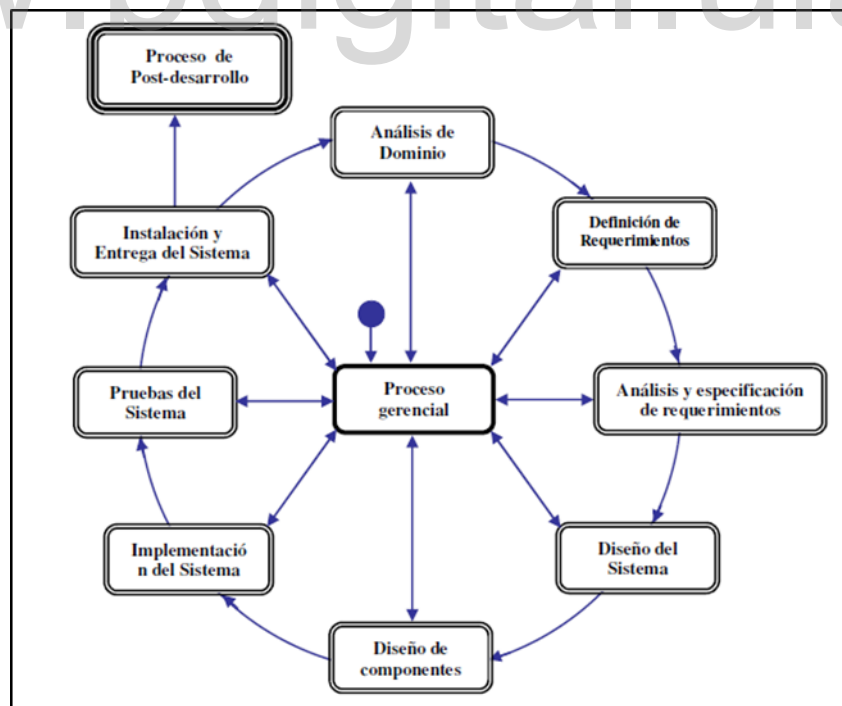
#### **1.4.2. Objetivos específicos**

- ✓ Analizar los procesos en el sistema de registro catastral en la alcaldía del Municipio Campo Elías, para la identificación de la problemática actual.
- ✓ Analizar las ideas y requerimientos por parte del personal del departamento de catastro de la alcaldía, para ser incluidos en el Sistema Web.
- ✓ Diseñar la base de datos, a través de PostgreSQL, para la posterior implementación en el Sistema Web.
- ✓ Desarrollar los módulos de los componentes y la interfaz gráfica, mediante el uso del lenguaje PHP y HTML.

- ✓ Implementar el Sistema Web, poniendo a prueba cada uno de sus componentes, verificando el funcionamiento del sistema.
- ✓ Realizar un manual de usuario, que facilite la capacitación del personal, de la alcaldía del Municipio Campo Elías, con el fin de que el Sistema Web pueda seguir siendo alimentado y manejado de forma eficiente.

### 1.5. Metodología

Para lograr los objetivos planteados en este trabajo de investigación de un sistema de información catastral para la alcaldía de Ejido, Edo. Mérida, se deben tomar en cuenta una serie de pasos que permita reforzar la orientación a la resolución de dicho problema, basados en la metodología del reloj desarrollada por Montilva (2004), figura I.1; la cual muestra un patrón a seguir en el desarrollo de aplicaciones de software, basándose en un enfoque interactivo comenzando por el proceso gerencial y luego avanzando a partir de la fase de “Análisis de Dominio” en sentido de las agujas del reloj, pasando por las diferentes etapas del proceso de desarrollo, pudiendo volver al proceso gerencial y/o a otra fase, hasta alcanzar el punto final del diagrama en el proceso post-desarrollo (Montilva, 2004).



**Figura 0.1:** Diagrama del proceso “Reloj”. Tomado de Montilva, (2004).

- Fase 1. Modelado de negocios (Análisis de dominio de aplicación).
- Fase 2. Ingeniería de requisitos (Descubrimiento de requerimientos).
- Fase 3. Diseño del sistema.
- Fase 4. Diseño de componentes.
- Fase 5. Aprovisionamiento de componentes
- Fase 6. Ensamblaje de componentes.
- Fase 7. Prueba del sistema.
- Fase 8. Entrega del sistema de software.

El modelo de procesos está organizado en dos grupos de procesos complementarios:

- Los procesos gerenciales que incluyen los procesos de soporte
- Los procesos técnicos de desarrollo del producto de software

Los procesos gerenciales describen las actividades que el líder del proyecto debe realizar para:

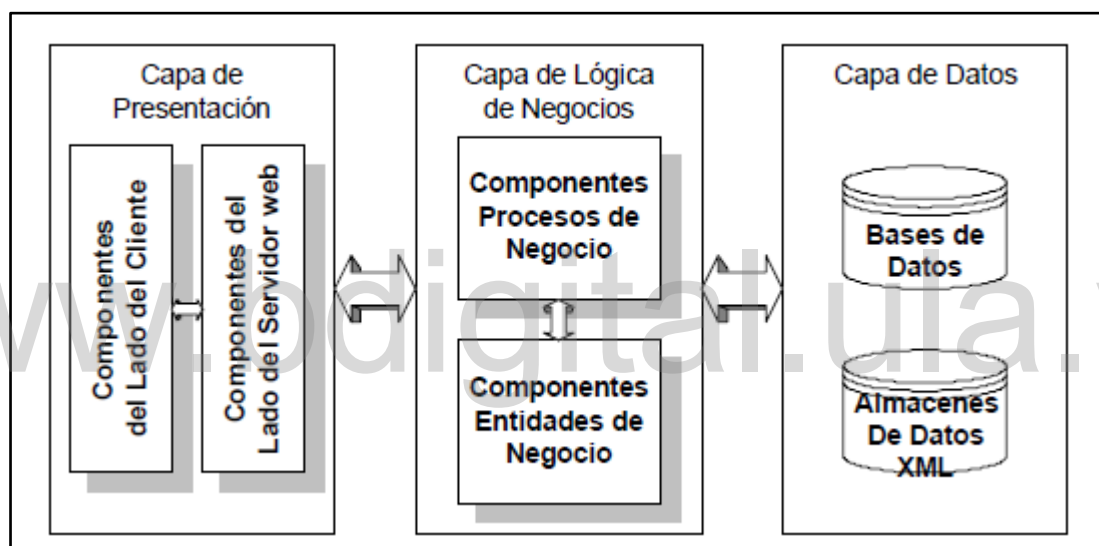
- Planificar, organizar y controlar el proceso de desarrollo del proyecto.
- Asegurar la calidad del sistema mediante validaciones y verificaciones.
- Gestionar los cambios en las especificaciones del producto.

Los procesos técnicos son los procesos que prescriben lo que debe hacer el grupo de desarrollo, para elaborar un producto de software pequeño y poco complejo se contemplan actividades relacionadas con el modelado de negocios o dominio, la ingeniería de requisitos, el diseño de software, el aprovisionamiento de componentes, la implementación, las pruebas y la entrega de producto parcial o final.

El método WATCH emplea el paradigma de desarrollo de software basado en la reutilización de componentes de software. Según este paradigma, una aplicación empresarial tiene una arquitectura de software de tres o más capas, en la que cada una de las capas está compuesta de un conjunto de componentes de software interrelacionados. En la figura I.2, se muestra el modelo de una aplicación empresarial basada en componentes.

Fase 1. Modelado de Negocio: Esta primera fase permitirá tener una comprensión amplia y detallada del entorno donde se desarrollará el sistema, a través de un proceso de modelado empresarial que determinará los objetivos, procesos, el alcance del sistema, así como también la identificación de los actores y sus roles.

Fase 2. Ingeniería de Requisitos: Consiste en definir los requerimientos que el sistema en desarrollo debe satisfacer. Se realizan los diagramas de: Casos de uso para cada proceso del sistema, de relaciones entre actores y casos de uso, de clase. Se elabora el documento de definición de requisito (DER).



**Figura 0.2:** Modelo de una aplicación empresarial basada en componentes. Tomado de Montilva (2004).

Fase 3. Diseño del sistema de Software: El objetivo de esta fase es diseñar la arquitectura del sistema apropiada a los requisitos específicos, establecer los subsistemas del software y sus respectivos componentes.

Fase 4. Diseño de Componentes: La especificación de componentes es el paso más importante de la fase, el objetivo es la elaboración de los contratos de uso. Se identifica componentes de proceso a través de modelos de caso de uso, se determinan las interfaces de cada componente y sus operaciones. Se elabora el diagrama jerárquico de pantallas, se diseñan

las pantallas, se elaborará el diseño conceptual de la base de datos para luego traducirla al diseño implementable y definir el diseño físico de esta.

Fase 5. Aprovisionamiento de Componentes: Se hace una búsqueda de componentes de software reutilizables, que cumplan con las especificaciones de componentes para ser adaptados al sistema en desarrollo. Y se desarrollan aquellos componentes que no se encuentren o no cumplan con las especificaciones. Se instala la plataforma de desarrollo de la aplicación (servidores web, sistemas manejadores de base de datos), Se ejecutan pruebas para cada uno de los componentes adaptados y desarrollados.

Fase 6. Ensamblaje de Componentes. Se implementa cada una de las tres capas de la aplicación mediante los componentes adaptados o desarrollados en la fase anterior.

Fase 7. Pruebas del sistema: En esta fase se verifica que la aplicación cumple con los requisitos planteados en fases anteriores.

Fase 8. Entrega del sistema de Software: Se instala la aplicación, se documenta el plan de instalación, así como también sus respectivos manuales de la aplicación y por último se lleva a cabo un adiestramiento de usuarios.

## **1.6. Alcances**

Se diseñó un sistema web para la gestión de datos catastrales descriptivos, implementado en la alcaldía del Municipio Campo Elías, Ejido estado Mérida, el cual permite el registro consulta y actualización de la información de los inmuebles, así como también la visualización del mapa catastral del Municipio. El sistema está limitado a los datos descriptivos, los cuales son manejados por PostgreSQL, con la finalidad de poder incluir los datos geoespaciales a través del complemento PostGIS es una versión posterior.

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

## Capítulo II:

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela  
(CC BY - NC - SA 3.0 VE )

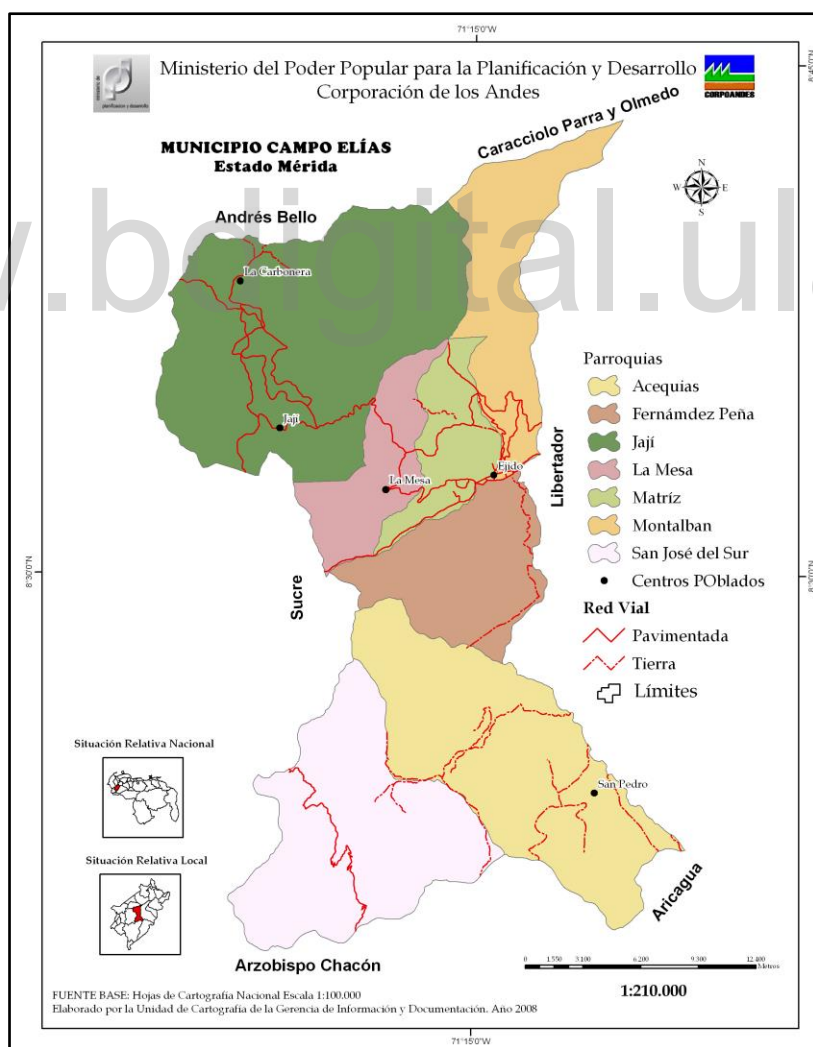


## CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

En este apartado se detallarán consideraciones teóricas necesarias para llevar a cabo este proyecto, como son el área de estudio, el catastro en entidades municipales, su estructura jerárquica, así como también elementos importantes de la metodología y de las herramientas empleada para desarrollar el sistema.

### 2.1. Zona de estudio

El Municipio Campo Elías está situado en la parte central del Estado Mérida (figura II.1), dentro de la intersección definida por la red de coordenadas geográficas comprendidas entre  $8^{\circ} 20' 00''$  y  $8^{\circ} 44' 36''$  de latitud norte y  $71^{\circ} 24' 20''$  y  $71^{\circ} 24' 20''$  de longitud oeste.



**Figura II.1:** Mapa del Municipio Campo Elías y sus parroquias.

Limita al norte con los Municipios Andrés Bello y Caracciolo Parra Olmedo, por el este con el Municipio Libertador, al sur con los Municipios Aricagua y Arzobispo Chacón y por el oeste con el Municipio Sucre.

Este Municipio posee una superficie de 557 km<sup>2</sup> que representa el 4,92% del territorio del Estado Mérida y está conformado por siete (7) parroquias con una distribución poblacional.

## **2.2. Conceptos fundamentales**

### **2.2.1. Catastro**

Según FAO, 2017 (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura), “Catastro, del griego kata, abajo, descendiendo y stikhos que significa línea, fila. El término proviene del griego bizantino katastichon que significa "registrar" el lugar donde se inscribe "línea por línea", "una línea después de la otra". Es un proceso técnico por medio del cual se hace el censo o empadronamiento de cada uno de los predios o parcelas que están bajo el régimen de propiedad de un territorio nacional, registrando la ubicación y dimensiones exactas, junto con la información referente al propietario.

Su objetivo es identificar física y jurídicamente los bienes inmobiliarios, así como definir las bases de la tasa del impuesto predial y demás gravámenes de naturaleza fiscal.

El aspecto jurídico consiste en indicar y anotar en los documentos catastrales la relación entre el sujeto activo del derecho, o sea el propietario o poseedor, con la escritura y el registro, matrícula inmobiliaria del predio respectivo.

El aspecto económico del catastro determina el avalúo catastral del predio. Por otra parte, el aspecto fiscal, prepara y entrega a las tesorerías municipales y administraciones de impuestos nacionales, los avalúos catastrales de conformidad con las disposiciones legales vigentes.

Catastro, en consecuencia, es a la vez el listado de parcelas apropiadas, el documento público que representa la malla de la propiedad territorial y el sistema de datos de bienes raíces o tierras.

Puede ser manejado en un sistema computarizado de información o en uno manual.” (FAO, 2017).

### **2.2.2. Funciones de una oficina Municipal de Catastro (OMC)**

El objetivo principal en una oficina municipal de catastro es mantener actualizada la información relativa a las características de los inmuebles existentes, a nivel urbano como rural del Municipio, y así generar la seguridad jurídica para el comercio inmobiliario. (Gerencia de Infraestructura y Ordenamiento Territorial, 2016). Entre sus funciones están:

1. Cumplir y hacer cumplir la ley de geografía, cartografía y catastro nacional.
2. Contribuir al desarrollo del Municipio mediante las acciones tendentes a definir y formalizar el ordenamiento territorial, considerando la ubicación de la propiedad, la descripción física y su valor.
3. Mantener actualizada la Información Catastral, que permita contribuir a la Planificación Urbana, la ejecución de obras de carácter público o privado y a un desarrollo eficiente y efectivo de los servicios públicos que presta la Alcaldía.
4. Formular los criterios técnicos que permitan establecer el valor del inmueble en concordancia a su ubicación geográfica, y contribuir así a definir de manera objetiva y equitativa la imposición fiscal.
5. Mantener actualizado el Archivo Catastral.
6. Revisar, evaluar y aprobar los Planos de Mensura elaborados por particulares.
7. Suministrar periódicamente al órgano de hacienda municipal, la información catastral para realizar el cálculo de los impuestos municipales, por concepto de la propiedad inmobiliaria.
8. Mantener informado a la comunidad del Municipio y, en especial a los propietarios, sobre los valores catastrales.
9. Requerir el asesoramiento del Síndico Procurador, en aquellos casos que implique el estudio jurídico de la propiedad y del soporte documental.

10. Elaborar y mantener actualizado el valor de la tierra y las tablas de valores unitarios de construcción.
11. Mantener en resguardo la documentación que valida la legalidad de las modificaciones y transacciones en la propiedad de los inmuebles.
12. Realizar levantamientos parcelarios y topográficos, así como elaborar y mantener actualizada la información cartográfica del Municipio.
13. Elaborar el Plan Operativo y el Proyecto de Presupuesto.
14. Presentar trimestral y anualmente Informe de Gestión Anual.
15. Digitalizar levantamientos topográficos, planos de mensura, avalúos, entre otros.
16. Las demás que le sean asignadas de acuerdo con la ley, los reglamentos o la naturaleza de la dependencia.

### 2.2.3. Estructura organizativa del departamento de catastro del Municipio Campo Elías.

La organización del departamento de catastro del Municipio Campo Elías, de la Alcaldía de Ejido, Estado Mérida, se estructura como se observa en la figura II.2.



**Figura II.2:** Estructura Organizacional del Departamento de Catastro del Municipio Campo Elías

Jefe del Departamento: Se encarga de planificar, dirigir y controlar las actividades desempeñadas por el personal y asesorar los proyectos de planificación urbana y rural.

Consejo técnico: está conformado por el jefe de cada subnivel (Atención al público, sala técnica, unidad de archivo).

Atención al público: Este departamento está conformado por cuatro trabajadores que se encargan de atender las inquietudes del público y brindar apoyo en la primera etapa de recepción de los requisitos necesarios para otorgar la ficha catastral.

Sala Técnica: Tiene la función de hacer estudios de terrenos, levantamientos parcelarios, cálculo de área, estudios económicos, socio cultural, análisis de riesgo y vulnerabilidad.

Unidad de Archivo: Recibe, califica y codifica la documentación a respaldar, para luego ser almacenado en los archivos.

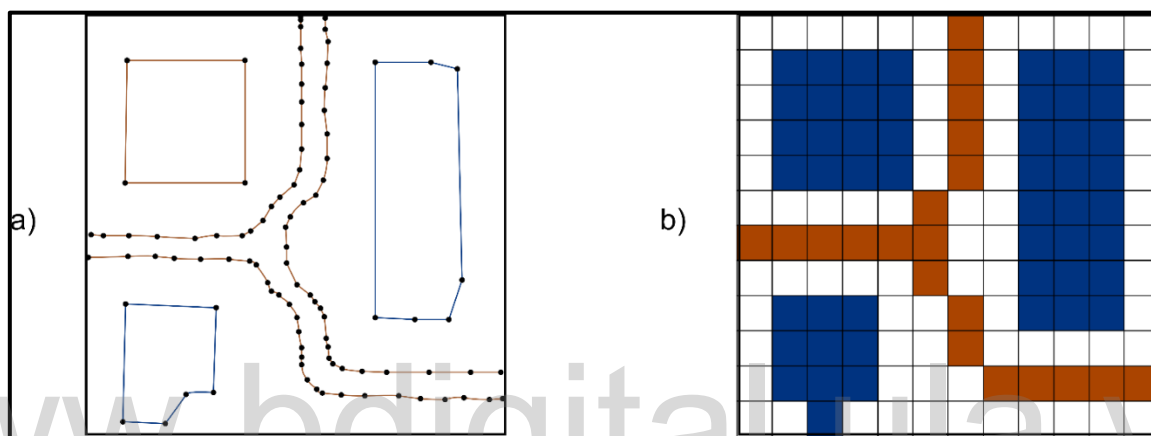
#### **2.2.4. Sistema de Información Geográfica (SIG).**

Un SIG es una herramienta de análisis de información en la que, tal información tiene una referencia espacial y debe conservar una inteligencia propia sobre la topología y representación.

El sistema de información geográfica separa la información en diferentes capas temáticas y las almacena independientemente, permitiendo trabajar con ellas de manera rápida y sencilla, y facilitando al profesional la posibilidad de relacionar la información existente a través de la topología de los objetos, con el fin de generar otra nueva que no podríamos obtener de otra forma. (Meneses & Cardenas, 2011)

La información puede ser almacenada en formato ráster o vectorial. El modelo de SIG ráster o de retícula se centra en las propiedades del espacio más que en la precisión de la localización.

Divide el espacio en celdas regulares donde cada una de ellas representa un único valor. Cuanto mayor sean las dimensiones de las celdas (resolución) menor es la precisión o detalle en la representación del espacio geográfico. En el caso del modelo de SIG vectorial, el interés de las representaciones se centra en la precisión de localización de los elementos sobre el espacio y donde los fenómenos a representar son discretos, es decir, de límites definidos. Una comparación entre estos formatos se puede observar en la figura II.3. Para modelar digitalmente las entidades del mundo real se utilizan tres objetos espaciales: el punto, la línea y el polígono.



**Figura II.3:** Comparación entre los esquemas del modelo de representación vectorial (a) y (b) ráster. Tomado (Olaya, 2014).

Actualmente, debido a la disminución en el costo de los sistemas informáticos por su proliferación, están materializándose importantes beneficios económicos en las empresas y entidades que implementan esta tecnología SIG. Entre estos beneficios se destacan:

- Realizar un gran número de manipulaciones, sobresaliendo las superposiciones de mapas en corto tiempo, transformaciones de escala, la representación gráfica y la gestión de bases de datos, así como su administración y mantenimiento.
- Consultar rápidamente las bases de datos, tanto espacial como alfanumérica, almacenadas en el sistema, con información exacta, actualizada y centralizada.

- Realizar pruebas analíticas complejas rápidas y repetir modelos conceptuales en despliegue espacial, sin la necesidad de repetir actividades redundantes o tediosas.
- Minimización de costos de operación e incremento de la productividad.
- Ayuda en la toma de decisiones con el fin de focalizar esfuerzos y realizar inversiones más efectivas.
- Comparar eficazmente los datos espaciales a través del tiempo (análisis temporal).
- Efectuar algunos análisis, de forma rápida que hechos manualmente resultarían largos y molestos.
- Integrar en el futuro, otro tipo de información complementaria que se considere relevante y que esté relacionada con la base de datos nativa u original.

#### **2.2.5. Sistemas de Gestión de Base de Datos (SGBD).**

Un Sistema Gestor de Bases de Datos (SGBD) o DBMS (DataBase Management System) es una colección de programas cuyo objetivo es servir de interfaz entre la base de datos, el usuario y las aplicaciones. Se compone de un lenguaje de definición de datos, de un lenguaje de manipulación de datos y de un lenguaje de consulta. Un SGBD permite definir los datos a distintos niveles de abstracción y manipular dichos datos, garantizando la seguridad e integridad de los mismos. (Cavsi, 2017).

Algunos ejemplos de SGBD son Oracle, DB2, PostgreSQL, MySQL, MS SQL Server, etc.

Un SGBD debe permitir:

- Definir una base de datos: especificar tipos, estructuras y restricciones de datos.
- Construir la base de datos: guardar los datos en algún medio controlado por el mismo SGBD
- Manipular la base de datos: realizar consultas, actualizarla, generar informes.

### **2.2.6. Lenguaje UML.**

El lenguaje Unificado de Modelado (UML) es un lenguaje de modelado visual que se usa para especificar, visualizar, construir y documentar artefactos de un sistema de software. Captura decisiones y conocimientos sobre los sistemas que se deben construir. Se usa para entender, diseñar, hojear, configurar, mantener, y controlar la información sobre tales sistemas. Está pensado para usarse con todos los métodos de desarrollo, etapas del ciclo de vida, dominios de aplicación y medios. El lenguaje de modelado pretende unificar la experiencia pasada sobre técnicas de modelado e incorporar las mejores prácticas actuales en un acercamiento estándar. UML incluye conceptos semánticos, notación y principios generales. Tiene partes estáticas, dinámicas de entorno y organizativas. Es pensado para ser utilizado en herramientas interactivas de modelado visual que tengan generadores de código así como generadores de informes. La especificación de UML no define un proceso estándar pero está pensado para ser útil en un proceso de desarrollo iterativo. Pretende dar apoyo a la mayoría de los procesos de desarrollo orientados a objetos. (Rumbauch, Jacobson, & Booch, 2000).

### **2.2.7. Los Servicios Geográficos Web**

Los servicios geográficos web permiten al usuario la máxima interacción con la información geográfica, por un lado, el usuario o cliente accede a información en su formato original, de manera que es posible realizar consultas tan complejas como las que haría un SIG. Un servidor de mapas funciona enviando, a petición del cliente, desde su navegador de internet, una serie de páginas HTML (normalmente de contenido dinámico DHTML), con una cartografía asociada en formato de imagen (por ejemplo, una imagen GIF o JPG sensitiva). Un servidor de mapas es, de hecho, un SIG a través de internet. Las primeras versiones de servidores de mapas sólo permitían realizar funciones básicas de visualización y consultas alfanuméricas simples.

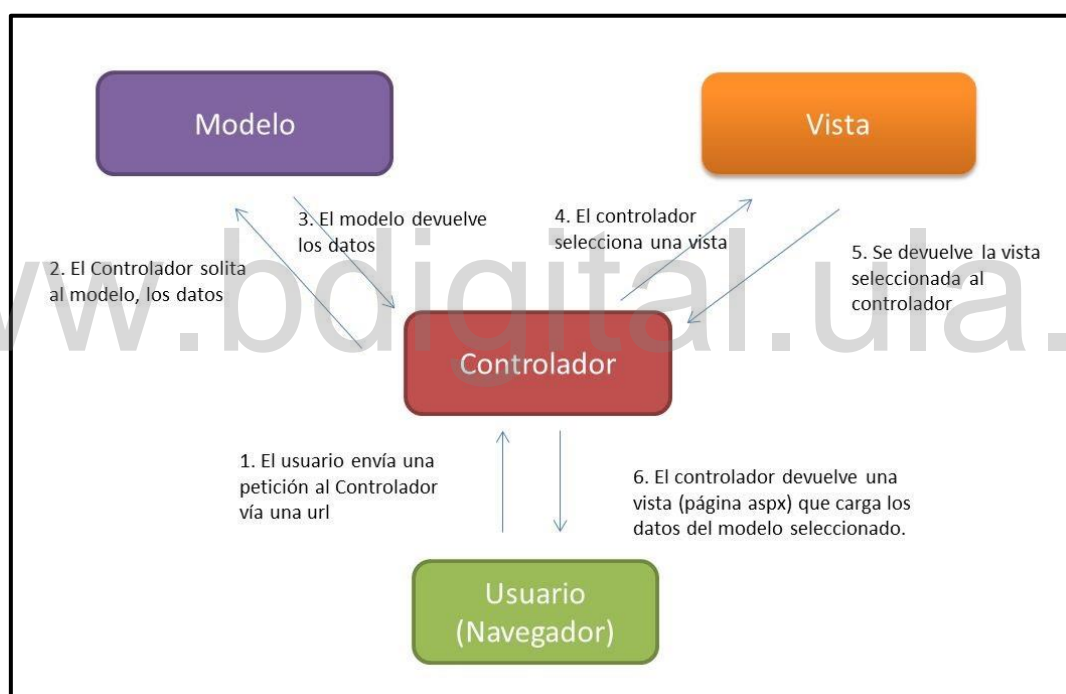
En las versiones más recientes como: AtlasMapper, GPAAMP Viewer, GWT-OpenLayers , Leaflet, entre otros, es posible realizar funciones mucho más avanzadas, con la finalidad de poseer las herramientas que caracterizan a los SIG. Estos servidores de mapas son



personalizables, es decir, se pueden preparar o programar las herramientas (los iconos de la aplicación) de manera que sean intuitivas para el usuario no experto en SIG. (Cárdenas, J et al, 2014).

### 2.2.8. Modelo Vista Controlador (MVC)

Modelo Vista Controlador (MVC) es un estilo de arquitectura de software que separa los datos de una aplicación, la interfaz de usuario, y la lógica de control en tres componentes distintos (Universidad de Alicante, 2017), como se aprecia en la figura II.4.



**Figura II.4:** Modelo Vista Controlador. Tomado de (Qualitydev, 2015).

Se trata de un modelo muy maduro y que ha demostrado su validez a lo largo de los años en todo tipo de aplicaciones, y sobre multitud de lenguajes y plataformas de desarrollo.

- El Modelo que contiene una representación de los datos que maneja el sistema, su lógica de negocio, y sus mecanismos de persistencia.

- La Vista, o interfaz de usuario, que compone la información que se envía al cliente y los mecanismos interacción con éste.
- El Controlador, que actúa como intermediario entre el Modelo y la Vista, gestionando el flujo de información entre ellos y las transformaciones para adaptar los datos a las necesidades de cada uno.

### **2.2.9. Modelado de negocios**

El modelo de negocios está formado por un documento que describe gráficamente y/o textualmente los objetivos que la organización debe alcanzar, los procesos y actividades que permiten lograr estos objetivos, las reglas o marco legal que deben cumplirse, los recursos o entidades que se requieren para ejecutar los procesos, los actores que son responsables de dichos procesos, la estructura que los organiza y las tecnologías que son utilizadas. (Barrios, 2005).

### **2.2.10. Herramientas**

#### **2.2.10.1. PHP**

Es un lenguaje de programación del lado del servidor gratuito e independiente de plataforma, rápido, con una gran librería de funciones y mucha documentación.

La forma de usar PHP es insertando código PHP dentro del código HTML de un sitio web. Cuando un cliente (cualquier persona en la web) visita la página web que contiene este código, el servidor lo ejecuta y el cliente sólo recibe el resultado. Su ejecución, es por tanto en el servidor, a diferencia de otros lenguajes de programación que se ejecutan en el navegador.

PHP permite la conexión a numerosas bases de datos, incluyendo MySQL, Oracle, ODBC, etc. Y puede ser ejecutado en la mayoría de los sistemas operativos (Windows, Mac OS, Linux, Unix). (Alvarez, 2001)

#### **2.2.10.2. Laravel**

Laravel es un nuevo y poderoso Framework desarrollado por Taylor Otwell, de código abierto, tiene como objetivo permitir el uso de una sintaxis elegante y expresiva para crear código de forma sencilla, permitiendo multitud de funcionalidades. Intenta aprovechar lo mejor de otros framework y aprovechar las características de las últimas versiones de PHP. (Patricio, 2013).

Está hecho para arquitectura MVC y resuelve necesidades actuales como manejo de eventos y autenticación de usuarios. Además, cuenta con un código modular y extensible por medio de un administrador de paquetes y un soporte robusto para manejo de bases de datos.

#### **2.2.10.3. PostgreSQL**

PostgreSQL es un sistema de gestión de bases de datos objeto-relacional, distribuido bajo licencia BSD y con su código fuente disponible libremente. Es el sistema de gestión de bases de datos de código abierto más potente del mercado y en sus últimas versiones no tiene nada que envidiarles a otras bases de datos comerciales.

PostgreSQL utiliza un modelo cliente/servidor y usa multiprocesos en vez de multihilos para garantizar la estabilidad del sistema. Un fallo en uno de los procesos no afectará el resto y el sistema continuará funcionando. (PostgreSQL-ES, 2017)

#### **2.2.10.4. PostGIS**

PostGIS es una extensión del sistema de base de datos relacional PostgreSQL que permite almacenar objetos SIG (Sistemas de Información Geográfica) en la base de datos. PostGIS incluye soporte de índices de tipos basados en GiST R-Tree, y funciones de análisis y procesamiento de objetos SIG. (PostGIS, 2017).

Es un software de código libre, es compatible con los estándares de Open Geospatial Consortium (OGC), con el objetivo de facilitar el intercambio de información geográfica, soporta tipos de datos espaciales, índices espaciales y tiene cientos de funciones espaciales, además posee la capacidad de almacenar información topológica y permite importar y exportar datos fácilmente a través de varias herramientas conversoras (shp2pgsql, pgsql2shp, ogr2ogr, dxf2postgis).

#### **2.2.10.5. QGIS**

Es un sistema de información geográfica de código abierto, entre sus grandes ventajas reside en que trabaja en cualquier sistema operativo (GNU/Linux, BSD, Unix, Mac OSX, Windows y Android) y de manera similar en todos ellos, además es ligero y tiene una interfaz gráfica de usuario (GUI) agradable y fácil de usar. (QGIS, 2017)

QGIS puede ver y superponer datos vectoriales y ráster en diferentes formatos y proyecciones sin conversión a un formato interno o común, también es capaz de diseñar mapas y explorar datos espaciales, así como crear y editar archivos shape y capas vectoriales de GRASS.

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

www.bdigital.ula.ve

## Capítulo III:

## **Capítulo III**

### **3.1. Análisis del dominio y requisitos del Sistema Web.**

En estas fases iniciales se estudió el sistema organizacional del departamento de catastro en la alcaldía del Municipio Campo Elías, con el propósito de conocer las actividades y procesos llevados por ellos para lograr sus objetivos, Se modeló la estructura funcional, y se identificaron los actores todo esto con el fin de identificar los requisitos del Sistema Web (funcionales y no funcionales).

### **3.2. Sistema de Negocio**

El sistema de negocio se basa en el conjunto de actividades que desarrollan el personal del departamento de catastro del Municipio Campo Elías, para poder llevar a cabo el registro y control actualizado del inventario de los inmuebles tanto rurales como urbanos, ubicados dentro del territorio municipal. Dicho inventario permite manejar la información referente a las características del terreno y/o construcción del inmueble, dirección, datos de sus propietarios o administradores.

### **3.3. Misión Sistema de Negocio**

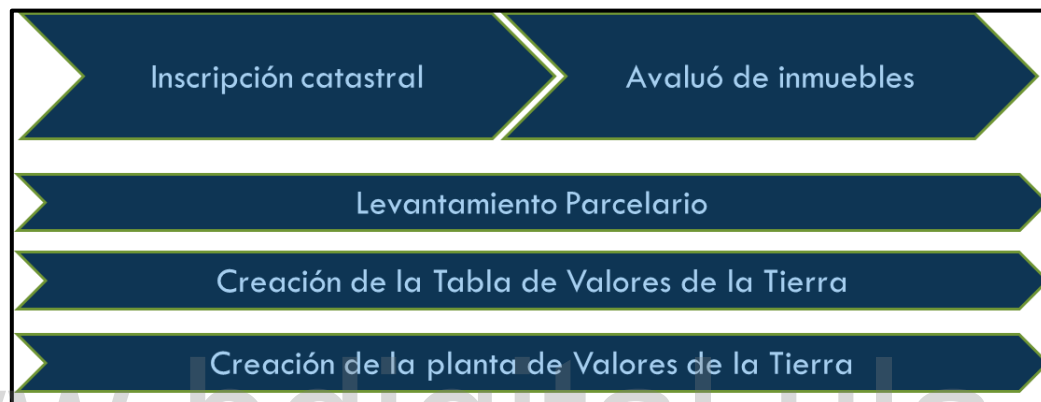
Satisfacer la necesidad de un sistema web, que permita llevar el control y gestión de los datos catastrales en el Municipio, facilitando así la ejecución de las tareas con una herramienta de fácil manejo y a su vez el acceso a la información actualizada y detallada de los inmuebles localizados en el territorio municipal.

### **3.4. Visión Sistema de Negocio**

Fortalecer un sistema web de apoyo a la Alcaldía del Municipio Campo Elías específicamente en el departamento de catastro, mediante una herramienta informática (cliente/servidor), para gestionar de forma eficiente y eficaz los requerimientos de los usuarios, contribuyendo con la planificación municipal y desarrollo de la comunidad.

### 3.5. Modelado de los proceso de Negocio de Sistema

La cadena de valor empresarial, o cadena de valor es un modelo teórico que permite describir el desarrollo de las actividades de una organización empresarial, descrito y popularizado por Michael E. Porter en su obra competitive advantage: Creating and Sustaining Superior Performance. La cadena de valor categoriza las actividades que producen valor añadido en una organización en dos tipos: Las actividades primarias y las de apoyo o auxiliares (Porter, 2016).



**Figura III.1:** Cadena de valor del departamento de catastro de la Alcaldía del Municipio Campo Elías

Las actividades primarias en una organización están relacionada a la creación física del producto, en el caso de estudio se puede expresar como los procesos fundamentales desempeñados por el departamento de catastro como son:

- Inscripción Catastral
- Avaluó de Inmuebles

En la cadena de Valor de Michael Porter las actividades de apoyo son las que sustentan a las actividades primarias y se apoyan entre sí. Las actividades de apoyo en la OMC son:

- ✓ Levantamiento Parcelario
- ✓ Creación de la Planta de Valores de la Tierra

- ✓ Creación de la tabla de valores de la Tierra

### 3.6. Reglas de Negocio

Las Reglas de Negocio describen las políticas, normas, operaciones, restricciones que definen y controlan los procesos desempeñados por la organización, indispensable para cumplir sus objetivos.

#### 3.6.1. Reglas de alto nivel

El marco legal venezolano relacionado al registro público inmobiliario y catastro municipal está conformado por un conjunto de reglamentos legales además otra documentación emanados por el Instituto Geográfico Venezolano Simón Bolívar como son:

- Constitución de la República Bolivariana de Venezuela. Gaceta Oficial N°5.453 Extraordinario. Caracas, 24 de marzo de 2000.

En la cual se plantea en el Capítulo IV Del Poder Público Municipal artículo 178. *“Ordenación territorial y urbanística; patrimonio histórico; vivienda de interés social; turismo local; parques y jardines, plazas, balnearios y otros sitios de recreación; arquitectura civil, nomenclatura y ornato público”*.

- Ley de Geografía, Cartografía y Catastro Nacional. Gaceta Oficial N° 37.002. Caracas, 28 de
- Ley de Registro Público y del Notariado. Gaceta Oficial N° 5.556. Caracas, 13 de noviembre de 2001.
- Normas técnicas para la formación y conservación del catastro nacional. Gaceta oficial N° 5.590 Extraordinario. Caracas, 10 de junio de 2002.
- Lineamientos metodológicos para la formación y conservación del Catastro Nacional. IGVSb. Caracas, septiembre de 2002.
- Procedimientos, Especificaciones Técnicas, Instrumentos e Instructivos, para la formación y Conservación del Catastro Nacional. IGVSb. Caracas, septiembre de 2002.

#### 3.6.2. Reglas de bajo nivel

- Para solicitar la ficha catastral el usuario debe consignar los recaudos necesarios a la oficina técnica.



- Un inmueble puede tener uno o más propietarios los cuales pueden ser personas naturales o jurídicas.
- Todo inmueble debe tener datos básicos como ubicación, datos del registro.
- Un inmueble se identifica a través de un código único catastral
- Un Inmueble puede estar constituido por un terreno, por una construcción o por ambos
- En La ficha catastral se detallan datos del terreno y/o Construcción, del propietario(s), entre otros.
- Se registrará la ficha catastral en el sistema al tener completos los recaudos solicitados (documentos, inspección técnica)
- Solo personal directivo (jefe, sala técnica), podrá hacer modificaciones en el registro de la ficha catastral.

### 3.7. Modelado de actores

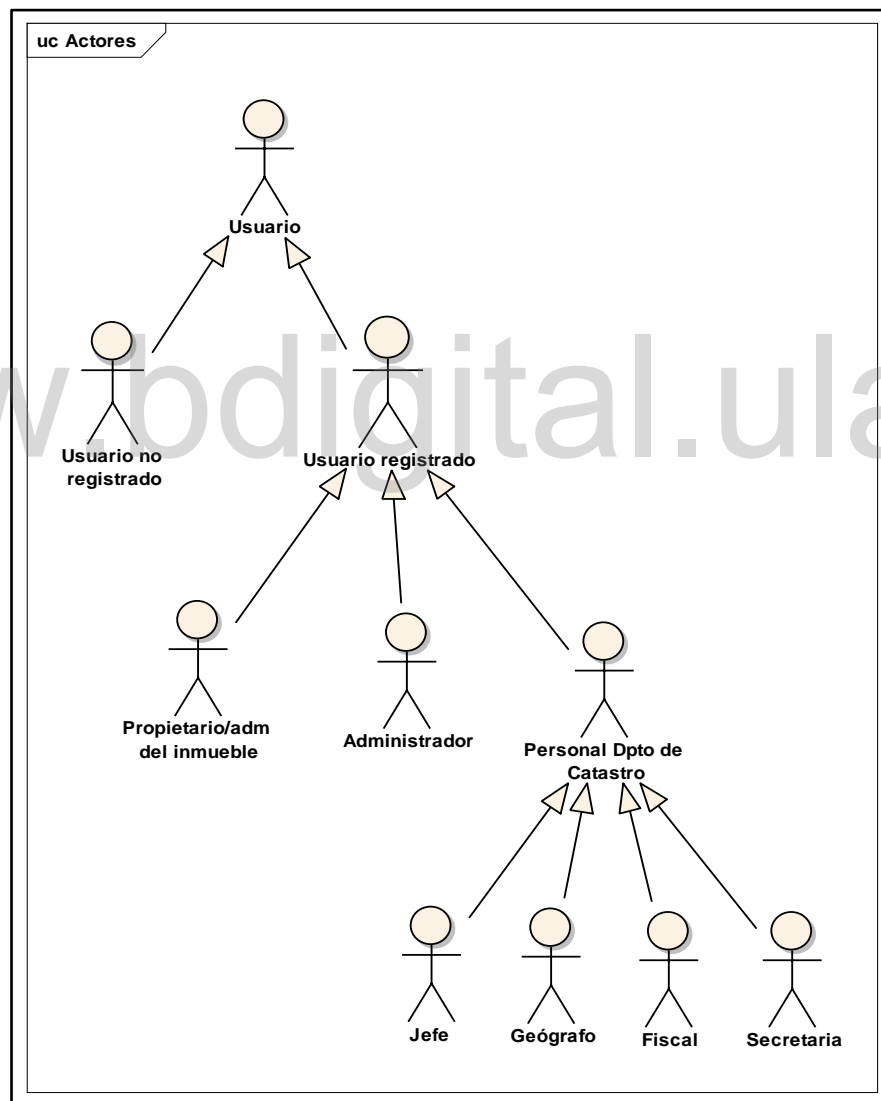
Un actor representa un conjunto de roles que un humano, dispositivo o cualquier sistema externo puede desempeñar cuando interactúan con el sistema. Se identificaron los actores involucrados a través de observación directa, los cuales se detallan junto a los procesos que desempeñan en la tabla III.1.

**Tabla III.1:** Descripción de Actores

Actores	Descripción
<b>Jefe</b>	Es la persona encargada de la supervisión, planificación y coordinación de las actividades realizadas por el Dpto. de Catastro.
<b>Administrador</b>	Persona capacitada para llevar la supervisión del Sistema Web.
<b>Geógrafo</b>	Persona encargada de hacer los levantamientos topográficos, realizar el cálculo de área del terreno y construcción, realizar dibujos de parcelas y elaboración de planos y mapas catastrales generalmente con el software ArcGIS.
<b>Fiscal</b>	Personal que tiene la función de realizar el estudio de tradición jurídica, tramitación de expediente de cada inmueble, reconocer los ejidos y terrenos propios del Municipio y realiza la revisión de fichas catastrales para detectar mutaciones.
<b>Secretaria</b>	Persona que se encarga del manejo y control de archivos. Recepción y clasificación del material a archivar. Atención al público, recepción de recaudos y solicitudes, otorgar los expedientes catastrales y otro tipo de documentación expedida por la oficina.

### 3.7.1 Jerarquía de actores

Luego de tener identificados los actores involucrados con el sistema, se presenta una jerarquización de los actores (ver figura III.2) en la cual podemos representar un actor general como un usuario y constituye una generalización de otros actores, es decir, un usuario puede ser un usuario registrado o un usuario no registrado del sistema.



**Figura III.2:** Jerarquía de actores.

El usuario registrado a su vez, puede ser un propietario o administrador del inmueble, un miembro del departamento de catastro o un administrador del sistema; aunado a esto el personal que forma parte de la organización representa una generalización la cual está formada por los distintos cargos que desempeñan los miembros de la oficina y que permite definir los roles de estos usuarios para delimitar el acceso a los datos de los inmuebles del sistema en desarrollo.

### **3.8. Modelado de requisitos**

Esta etapa tiene como objetivo delimitar el sistema y capturar las necesidades de información y automatización del proceso de negocio que tiene los usuarios de la aplicación en desarrollo. Los Requisitos se clasifican en dos tipos:

- Requisitos funcionales.
- Requisitos no funcionales.

#### **3.8.1. Requisitos funcionales**

“Los requerimientos funcionales son declaraciones de los servicios que proveerá el sistema, de la manera en que este reaccionará a entradas particulares. En algunos casos, los requerimientos funcionales de los sistemas también declaran explícitamente lo que el sistema no debe hacer.” (Caro, 2015).

Los requisitos funcionales identificados para el sistema en desarrollo son:

1. Gestión de usuarios
2. Limitar el acceso a componentes del sistema dependiendo de los roles y privilegios de los usuarios
3. Registrar y almacenar los datos provenientes de registros catastrales
4. Consulta de los datos descriptivos de los inmuebles pertenecientes a la zona de estudio
5. Actualizar y/o modificar los datos descriptivos de los inmuebles
6. Emitir reportes de modificaciones
7. Emitir ficha catastral

### 3.8.2. Requisitos no funcionales

Son aquellos requerimientos que no se refieren directamente a las funciones específicas que entrega el sistema, sino a las propiedades emergentes de éste como la fiabilidad, la respuesta en el tiempo y la capacidad de almacenamiento. De forma alternativa, definen las restricciones del sistema como la capacidad de los dispositivos de entrada/salida y la representación de datos que se utiliza en la interface del sistema. (Caro, 2015).

En el sistema de Información Web catastral se identificaron los siguientes:

La arquitectura del software a implementar debe ser la siguiente:

1. Sistema implementado con software libre
2. PostgreSQL como servidor de base de datos para almacenar los datos descriptivos de los inmuebles
3. Framework Laravel como herramienta de desarrollo basado en el lenguaje de programación PHP
4. HTML para el código que se ejecuta del lado del cliente
5. Seguridad y confidencialidad para que el manejo de la información este protegida al acceso no autorizado, utilizando mecanismos de validación.
6. Protección de la calidad (confiabilidad) tiempo medio entre fallas, robustez, tolerancia a fallas.

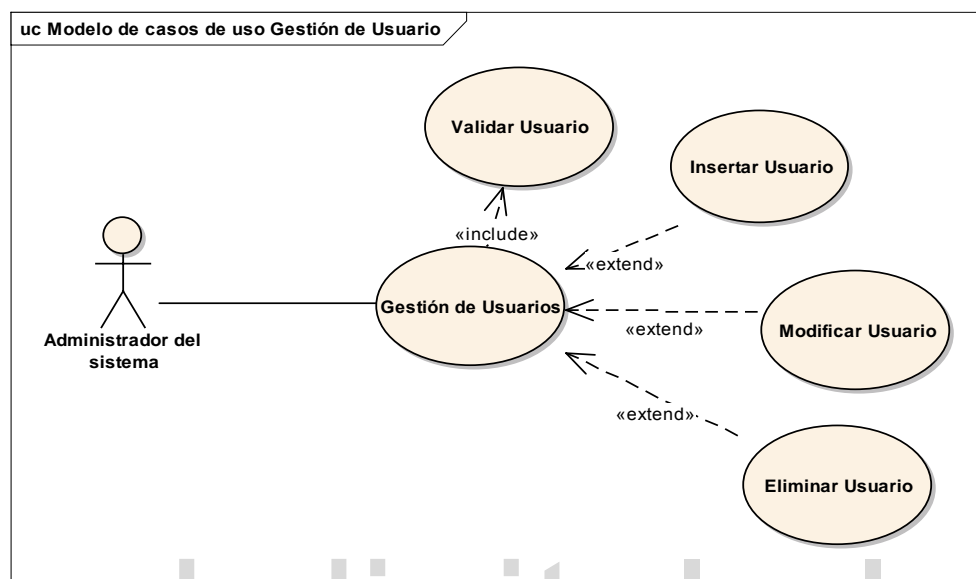
### 3.9. Casos de usos.

En esta sección se muestran los casos de uso los cuales forman parte de la descripción de la vista arquitectónica descrita en el capítulo 4 específicamente vistas de uso

#### 3.9.1. Definición Casos de usos

*“El modelo de casos de uso describe la funcionalidad propuesta del nuevo sistema. Un caso de uso representa una unidad discreta de interacción entre un usuario (humano o máquina) y el sistema”* (Sparks, 2005). A continuación, se muestran algunos de los casos de usos representados desde la figura III.3 hasta la figura III.5, con su respectiva descripción textual

donde se presentan los actores involucrados, las condiciones de entradas y postcondiciones, los flujo normal y los alternativos, de cada uno de los casos de usos existentes en las tablas (III.2-III9), los cuales fueron seleccionados por el grado de relevancia para el SIWC, el resto se puede visualizar en los Anexos E.



**Figura III.3:** Caso de uso gestión de usuarios.

**Tabla III.2:** Validar usuario.

Caso de Uso:	Validar usuario
Descripción	Permite comprobar que la persona que desea ingresar al sistema no sea un usuario registrado anteriormente.
Actores Participantes:	Administrador.
Condiciones de entrada:	Querer ingresar al sistema.
Flujo Normal de Eventos:	
1. El usuario introduce los datos solicitados usuario, contraseña, entre otros 2. El sistema busca en la base de datos y verifica que no exista un registro anterior con esos datos, si están le permite entrar al sistema.	
Flujo Alternativo:	
1. El sistema valida los datos y no están, envía un mensaje al usuario para que verifique los datos suministrados	
Postcondiciones:	Usuario conectado

**Tabla III.3:** Ingresar Usuario.

Caso de Uso:	Insertar usuario.
Descripción	Permite registrar un nuevo usuario en la base de datos del sistema.
Actores Participantes:	Administrador.
Condiciones de entrada:	El usuario administrador debe estar validado.
Flujo Normal de Eventos:	
<ol style="list-style-type: none"><li>1. El usuario administrador selecciona la opción de insertar usuario.</li><li>2. El sistema regresa un formulario con los datos requeridos para la inserción dependiendo del tipo de usuario que se registrará.</li><li>3. El administrador llena el formulario con los datos del nuevo usuario.</li><li>4. El sistema inserta en la base de datos al nuevo usuario.</li><li>5. El sistema envía un mensaje de confirmación como se ha creado el usuario exitosamente.</li></ol>	
Flujo Alternativo:	
<ol style="list-style-type: none"><li>1. El sistema valida los datos y son incorrectos, no se almacena la información en la BD.</li><li>2. El sistema envía un mensaje de error.</li></ol>	
Postcondiciones:	El Usuario administrador recibe confirmación de que se ha ingresado con éxito el usuario

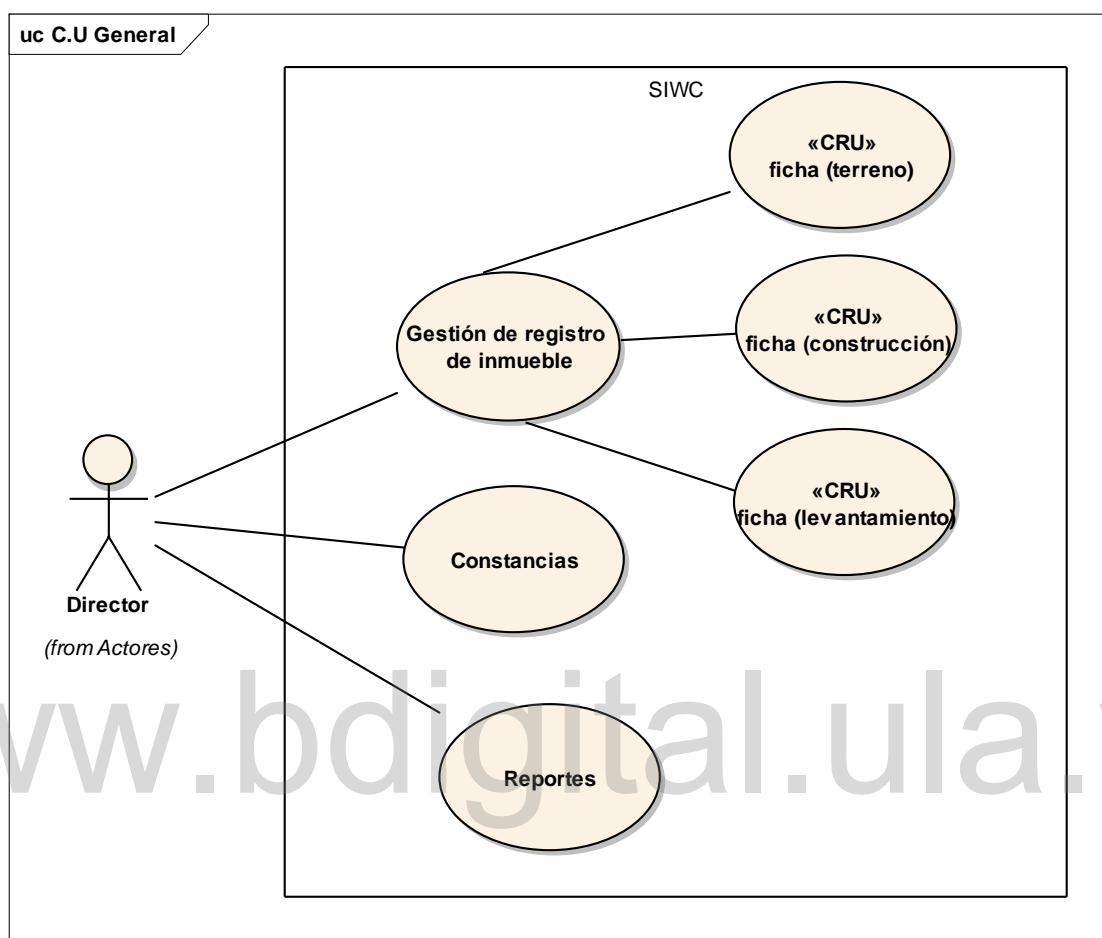
**Tabla III.4:** Modificar usuario.

Caso de Uso:	Modificar usuario.
Descripción	Permite cambiar los datos de un usuario en la base de datos del sistema.
Actores Participantes:	Administrador.
Condiciones de entrada:	El usuario administrador debe estar validado.
Flujo Normal de Eventos:	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario administrador selecciona la opción de modificar usuario.</li> <li>2. El sistema muestra los usuarios registrados en la BD.</li> <li>3. El usuario selecciona el usuario a modificar.</li> <li>4. El sistema carga los datos del usuario seleccionado.</li> <li>5. El usuario administrador modifica el campo requerido.</li> <li>6. El sistema envía un mensaje de confirmación como se ha modificado el usuario exitosamente.</li> </ol>	
Flujo Alternativo:	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema valida los datos y son incorrectos, no se almacena la información en la BD.</li> <li>2. El sistema envía un mensaje de error.</li> </ol>	
Postcondiciones:	El usuario recibe un mensaje de confirmación de que fue modificado con éxito o en caso contrario, recibe un mensaje de error que no fue modificado el usuario.

**Tabla III.5:** Eliminar usuario.

Caso de Uso:	Eliminar usuario
Descripción	Permite borrar un usuario de la BD
Actores Participantes:	Administrador.
Condiciones de entrada:	El usuario administrador debe estar validado.
Flujo Normal de Eventos:	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema muestra los usuarios registrados en la BD.</li> <li>2. El usuario selecciona el usuario a eliminar.</li> <li>3. El usuario seleccionado es eliminado de la BD del sistema.</li> <li>4. El Sistema envía un mensaje de confirmación como se ha eliminado el usuario con éxito.</li> </ol>	
Postcondiciones:	Usuario recibe confirmación de que se ha eliminado con éxito el usuario

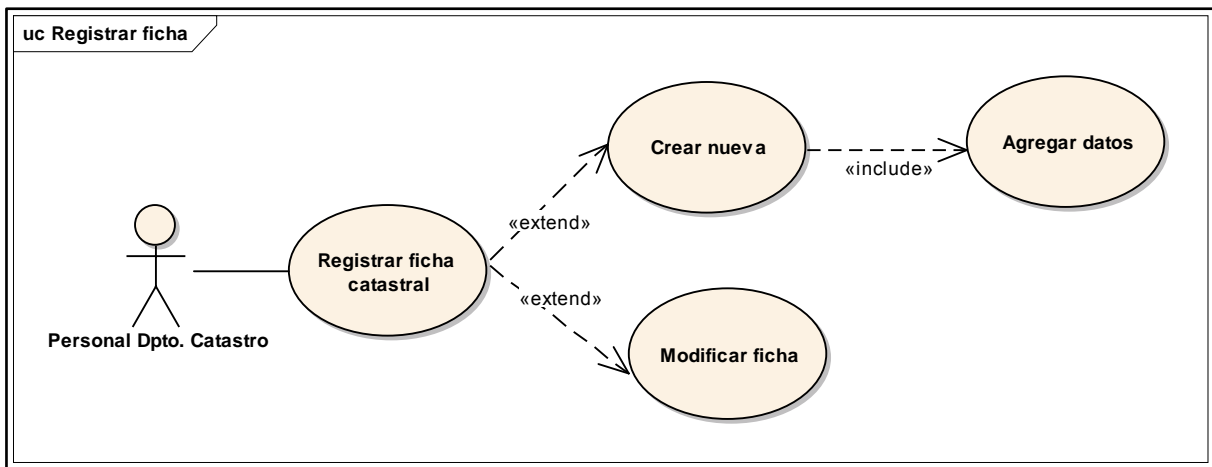
En la figura III.4 se observa el caso de uso general para el director (jefe del departamento), vinculado con las distintas actividades que puede llevar a cabo dentro del sistema.



**Figura III.4:** Caso de uso SIWC general.

Tomando en cuenta que existe una jerarquización de actores, la figura III.5 y tabla III.6 - III.9, describen el caso de uso registrar ficha catastral, donde se presentan las funciones disponibles para el personal de catastro, como por ejemplo el personal de atención al público solo podrá modificar y crear la hoja 1 (terreno, propietario), negando el acceso a la hoja 2 (construcción) y hoja 3 (levantamiento, ocupante, medidas, entre otros).





**Figura III.5:** Caso de uso Registrar ficha catastral

**Tabla III.6:** Registrar ficha (terreno).

Caso de Uso:	Crear nueva.
Descripción	Permite hacer el registro de una nueva ficha catastral.
Actores Participantes:	Personal del Dpto. de catastro.
Condiciones de entrada:	El usuario tipo personal debe haber ingresado al sistema con su nombre y clave de usuario.
Flujo Normal de Eventos:	
1. El usuario debe seleccionar la opción de registrar inmueble . 2. El sistema regresa un formulario con los datos requeridos para la creación de la ficha catastral. 3. El usuario completa el formulario con los datos correspondientes. 4. El sistema valida los datos en caso de ser correcto se guardan en la BD. 5. El sistema envía un mensaje de confirmación que se ha creado la ficha catastral exitosamente.	
Flujo Alternativo:	
1. El sistema valida los datos y son incorrectos, no se crea la ficha y a su vez no se almacena la información en la BD. 2. El sistema envía un mensaje de error que no se han registrado los datos del inmueble.	
Postcondiciones:	El usuario recibe un mensaje de confirmación de que se ha creado la ficha con éxito o en caso contrario, recibe un mensaje de error que no fueron registrados los datos del inmueble.

**Tabla III.7:** Modificar ficha.

Caso de Uso:	Modificar ficha
Descripción	Permite hacer cambios de los datos del inmueble a una ficha creada previamente
Actores Participantes:	Personal del Dpto. de catastro.
Condiciones de entrada:	El usuario tipo personal debe haber ingresado al sistema con su nombre y clave de usuario.
Flujo Normal de Eventos:	
<ol style="list-style-type: none"><li>1. El usuario debe seleccionar la opción de consulta de inmuebles.</li><li>2. El sistema regresa una lista de los inmuebles almacenados y se selecciona el registro a modificar.</li><li>3. El sistema dependiendo del rol del tipo de usuario (personal) regresa el formulario disponible a modificar.</li><li>4. El sistema valida los datos en caso de ser correcto se guardan en la BD.</li><li>5. El sistema envía un mensaje de confirmación que se ha actualizado los datos exitosamente a la ficha catastral.</li></ol>	
Flujo Alternativo:	
<ol style="list-style-type: none"><li>1. El sistema valida los datos y son incorrectos, no se modificaron los datos a la ficha y a su vez no se almacena la información en la BD.</li><li>2. El sistema envía un mensaje de error que no se ha modificado los datos del inmueble.</li></ol>	
Postcondiciones:	El usuario recibe un mensaje de confirmación de que se han modificado los datos a la ficha con éxito o en caso contrario, recibe un mensaje de error que no fueron modificados los datos del inmueble.

**Tabla III.8:** Consulta por cedula de identidad.

Caso de Uso:	Consulta por Cedula
Descripción	Muestra los datos descriptivos de un inmueble registrado en la BD
Actores Participantes:	Personal del Dpto. de catastro.
Condiciones de entrada:	El usuario debe haber ingresado al sistema con su nombre y clave de usuario.
Flujo Normal de Eventos:	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario debe seleccionar la opción de consulta de inmuebles.</li> <li>2. El sistema regresa un campo texto para ingresar el tipo y número de identificación.</li> <li>3. El sistema valida si existe el número de identificación en la BD, de ser así muestra todos los inmuebles registrados donde el propietario posee ese número de cedula junto con el(los) código(s) catastral(es) vinculados.</li> </ol>	
Flujo Alternativo:	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema no consigue el número de identificación en la BD, muestra la tabla de inmuebles vacía.</li> </ol>	
Postcondiciones:	El usuario visualiza el ó los códigos catastrales de los inmuebles relacionados a esa C.I.

**Tabla III.9:** Consulta por código catastral.

Caso de Uso:	Consulta por código catastral
Descripción	Muestra los datos descriptivos de un inmueble registrado en la BD
Actores Participantes:	Personal del Dpto. de catastro (Atención al público)
Condiciones de entrada:	El usuario debe haber ingresado al sistema con su nombre y clave de usuario.
Flujo Normal de Eventos:	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario debe seleccionar la opción de consulta de inmuebles.</li> <li>2. El sistema regresa un campo texto para ingresar el código catastral del inmueble.</li> <li>3. El sistema valida si el código catastral existe en la BD, de ser así devuelve la opción de ver la ficha catastral del inmueble con los datos descriptivos y permite la opción de imprimirla.</li> </ol>	
Flujo Alternativo:	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema no consigue el código catastral en la BD, envía un mensaje que no se ha registrado ningún inmueble con ese código catastral.</li> </ol>	
Postcondiciones:	El usuario visualiza los datos del inmueble. En caso contrario un mensaje de error.

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

## Capítulo IV:

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela  
(CC BY - NC - SA 3.0 VE )

## **CAPÍTULO IV: DISEÑO DEL SISTEMA.**

En esta fase se establece el diseño de la arquitectura del sistema web, que sea acorde a los requisitos anteriormente mencionados y que permita estructurar los subsistemas de la aplicación, así como también establecer las conexiones entre los componentes.

### **4.1. Diseño de la interfaz del usuario.**

#### **4.1.1. Metas del diseño.**

Las aplicaciones web siguen un patrón arquitectónico de tres capas, La capa de presentación implementa la interfaz U/S de la aplicación. Está formada por dos tipos de componentes, del lado del cliente (se instalan en el computador del cliente) y del lado del servidor (se instalan en el servidor web). La segunda capa, lógica de negocios ejecuta las funciones de la aplicación y está compuesta de la misma forma por dos componentes, de procesos el cual implementan las funciones que demandan el usuario y automatiza los flujos de trabajo. Y de entidades de negocio que manipulan los datos asociados a los objetos o entidades de negocio de la aplicación. Y por último la capa que se encarga de administrar los datos de la aplicación (capa de datos).

##### **4.1.1.1. Requisitos relacionados con la capa de presentación.**

De los requisitos funcionales planteados en el capítulo anterior, los identificados con la numeración (2,3,6,7) están vinculados con esta capa, los cuales corresponden a los datos que han de ser mostrados en los distintos reportes, así como las herramientas que permiten filtrar la información de los propietarios, inmuebles, entre otros, y los datos que requiera el sistema para validar, insertar, consultar y modificar toda la información manipulada por la aplicación.

##### **4.1.1.2. Requisitos relacionados con la capa de lógica de negocios.**

Los requisitos funcionales (4,5), descritos en el capítulo III, se encuentran relacionados con la funcionalidad del sistema, los cuales facilitan la automatización de los flujos de trabajo y el mejoramiento del manejo de la información.

#### **4.1.1.3. Requisitos relacionados con la capa de datos.**

Los requisitos funcionales con la numeración (3,5) y no funcionales (2) están asociados con el manejo de la información, el cual esta implementado a través del manejador de base datos PostgreSQL.

#### **4.1.2. Identificación de los subsistemas.**

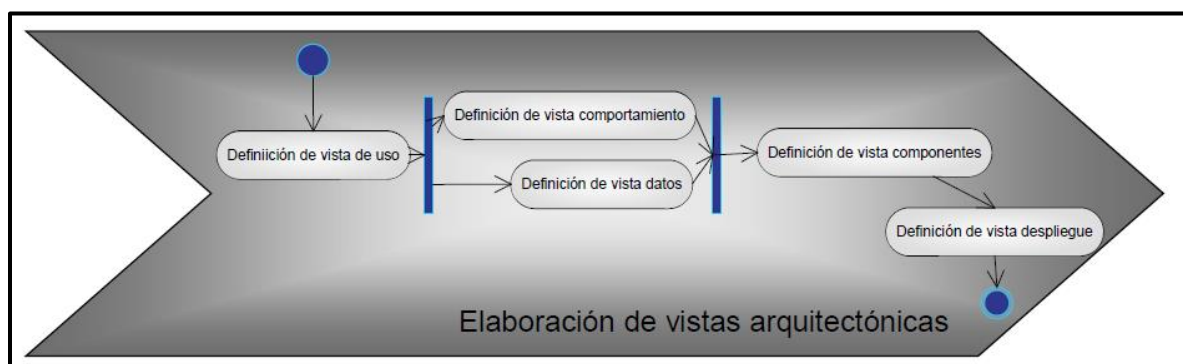
El sistema web (SIWC) está dividido por tres subsistemas:

- **SIWCadmin:** es el subsistema en el cual se le permite al administrador tareas como: gestión de usuario (ingresar, modificar, consultar y eliminar registros de usuarios tanto personal del departamento de catastro como usuario general), insertar, consultar, modificar datos descriptivos de los inmuebles, emitir reportes (constancias, ficha catastral, empadronamiento, entre otros).
- **SIWCpers:** esta subdivisión le autoriza a todo el personal del departamento de catastro registrado las funciones de: insertar, consultar, modificar los datos descriptivos de los inmuebles dependiendo del rol de usuario. Así como también, emitir reportes, emitir graficas estadísticas.
- **SIWCusg:** este subsistema permite al usuario general (propietario, representante legal) registrarse para realizar la consulta e imprimir la ficha catastral de los inmuebles vinculados a él, además de modificar su información, ver el mapa catastral del Municipio Campo Elías, enviar correos al personal del dpto.

### 4.1.3. Descripción de las vistas arquitectónicas.

En la figura IV.1 se detalla la arquitectura de la aplicación a través de la elaboración de las diferentes perspectivas o vista que lo componen: comportamiento, uso, datos, componentes y despliegue.

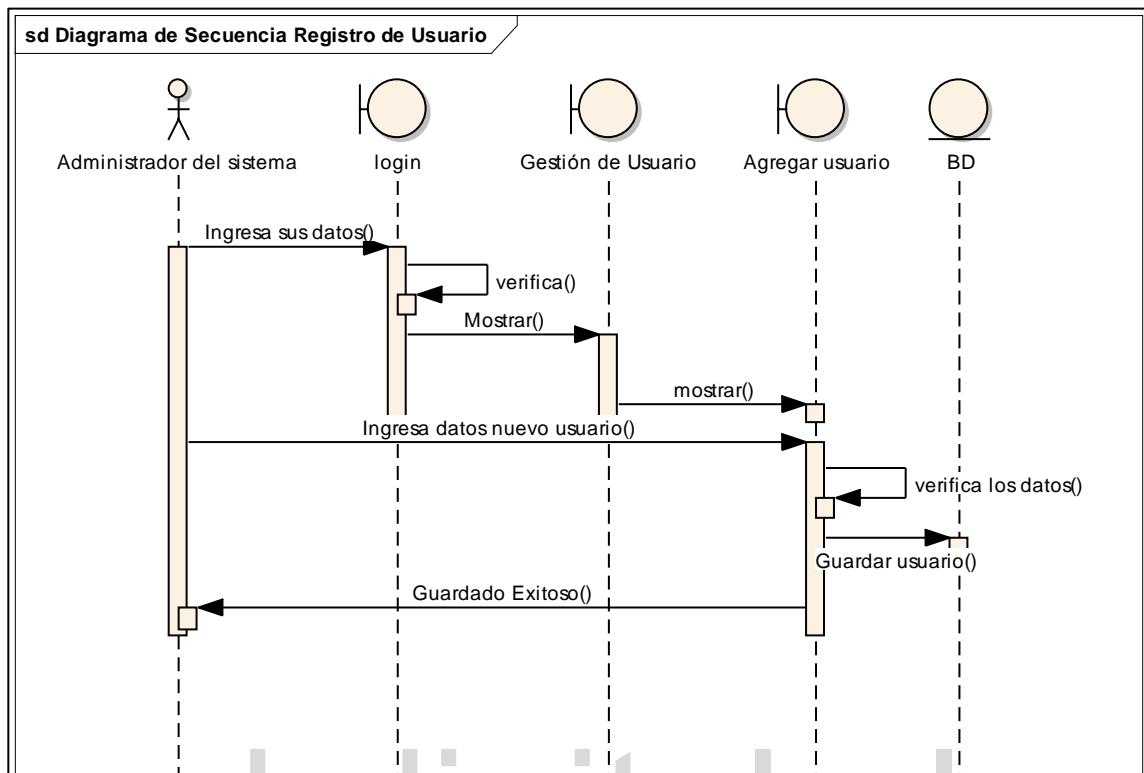
En la sección 3.9.1 se describió la vista de uso a través de los diagramas de casos de uso (ver figura III.3 III.4 III.5 y los anexos E), para los actores señalados en la figura (III.2).



**Figura IV.1:** Elaboración de vistas arquitectónicas. Tomado de (Jonás & Judith, 2007).

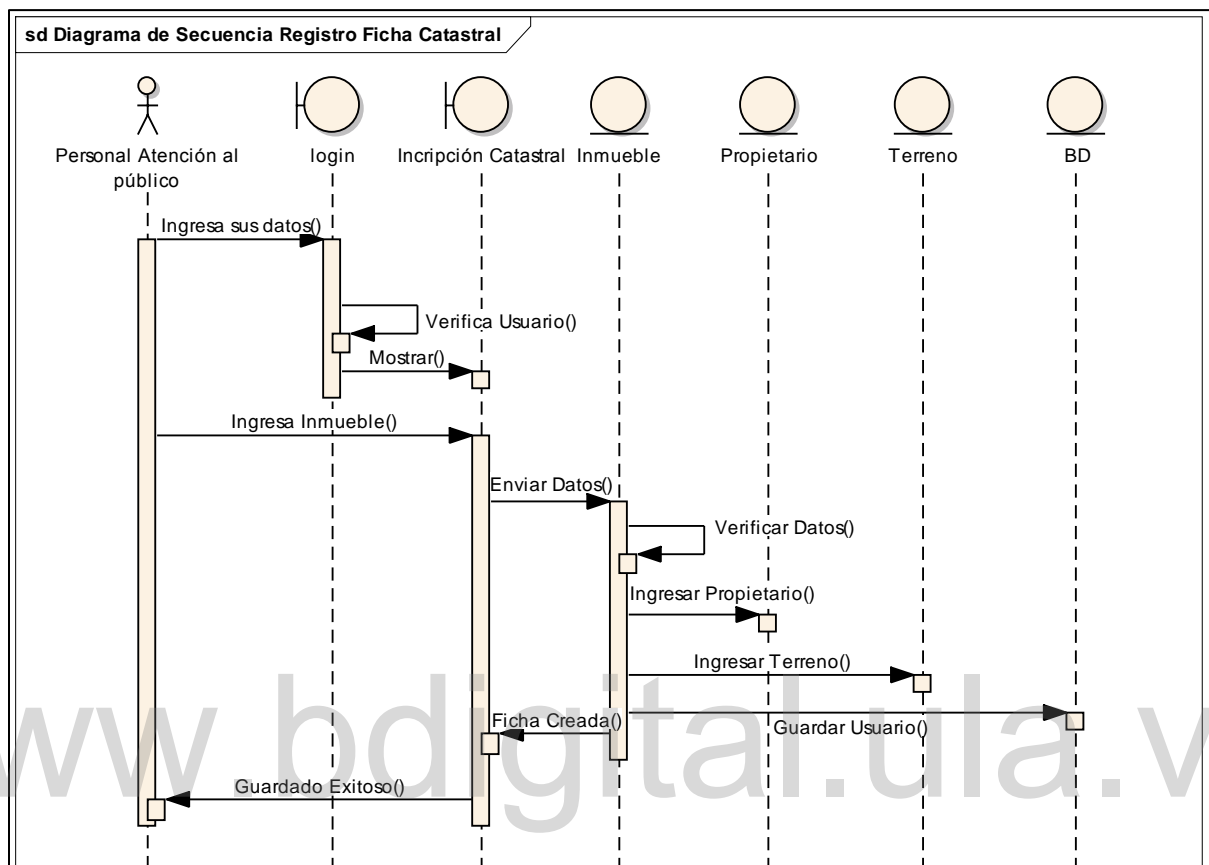
#### 4.1.3.1. Vista de comportamiento.

Los diagramas de secuencia elaborados en este apartado son basados en los casos de uso desarrollados en el capítulo III, los cuales fueron elegidos por el nivel de prioridad en el comportamiento del sistema como son: registrar un nuevo usuario y registrar ficha catastral (Terreno). Los demás diagramas se pueden observar en el anexo E.



**Figura IV.2:** C.U. Diagrama de secuencia insertar nuevo usuario.

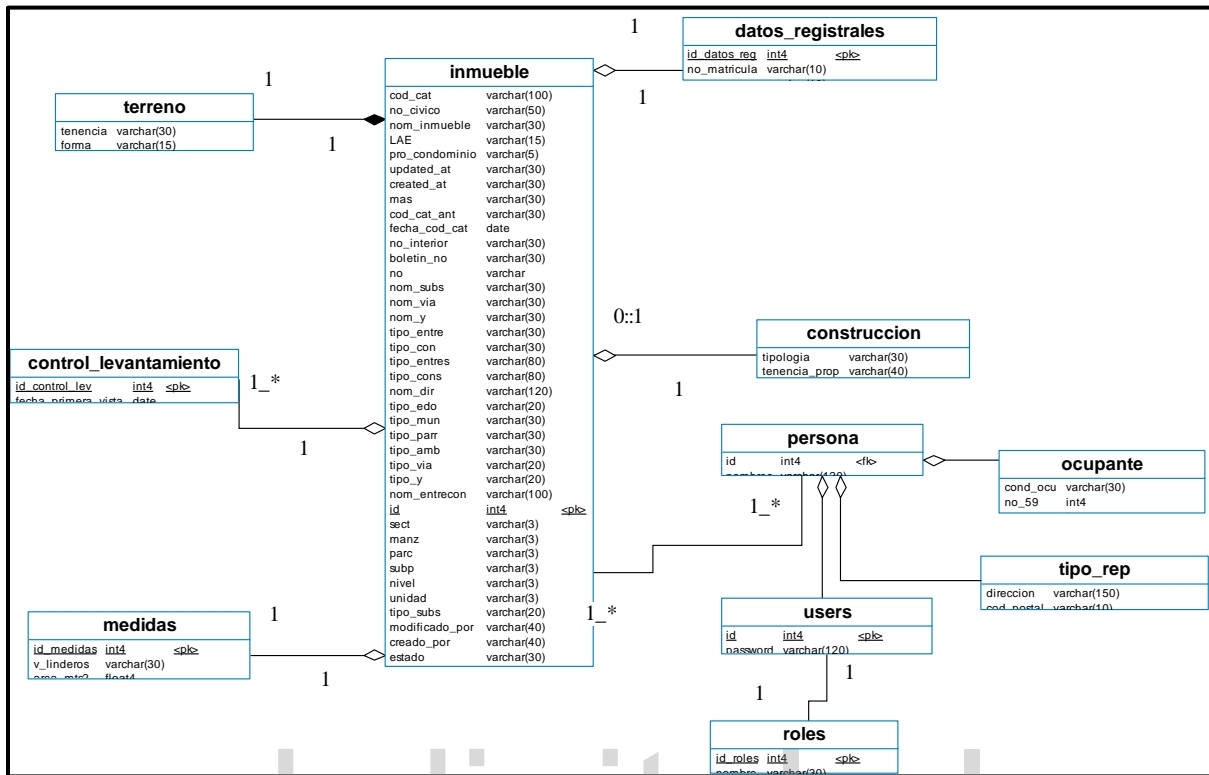




**Figura IV.3:** Diagrama de secuencia registrar ficha catastral (Terreno).

#### 4.1.3.2 Vista de datos (modelo de clases).

En los diagramas de clases que se muestran a continuación (ver figura IV.4 - IV.7), permite ver la estructura final de la base de datos del sistema web catastral, conformado por los atributos, clases y la relación entre los objetos. Teniendo en cuenta que se diseñó de forma iterativa, es decir, incluyendo distintas tablas requeridas para las tres secciones del registro hoja1 (terreno, propietario), hoja2(construcción), hoja3 (ocupante, medidas, levantamiento entre otros), conforme al desarrollo del sistema, generando así la tercera versión.



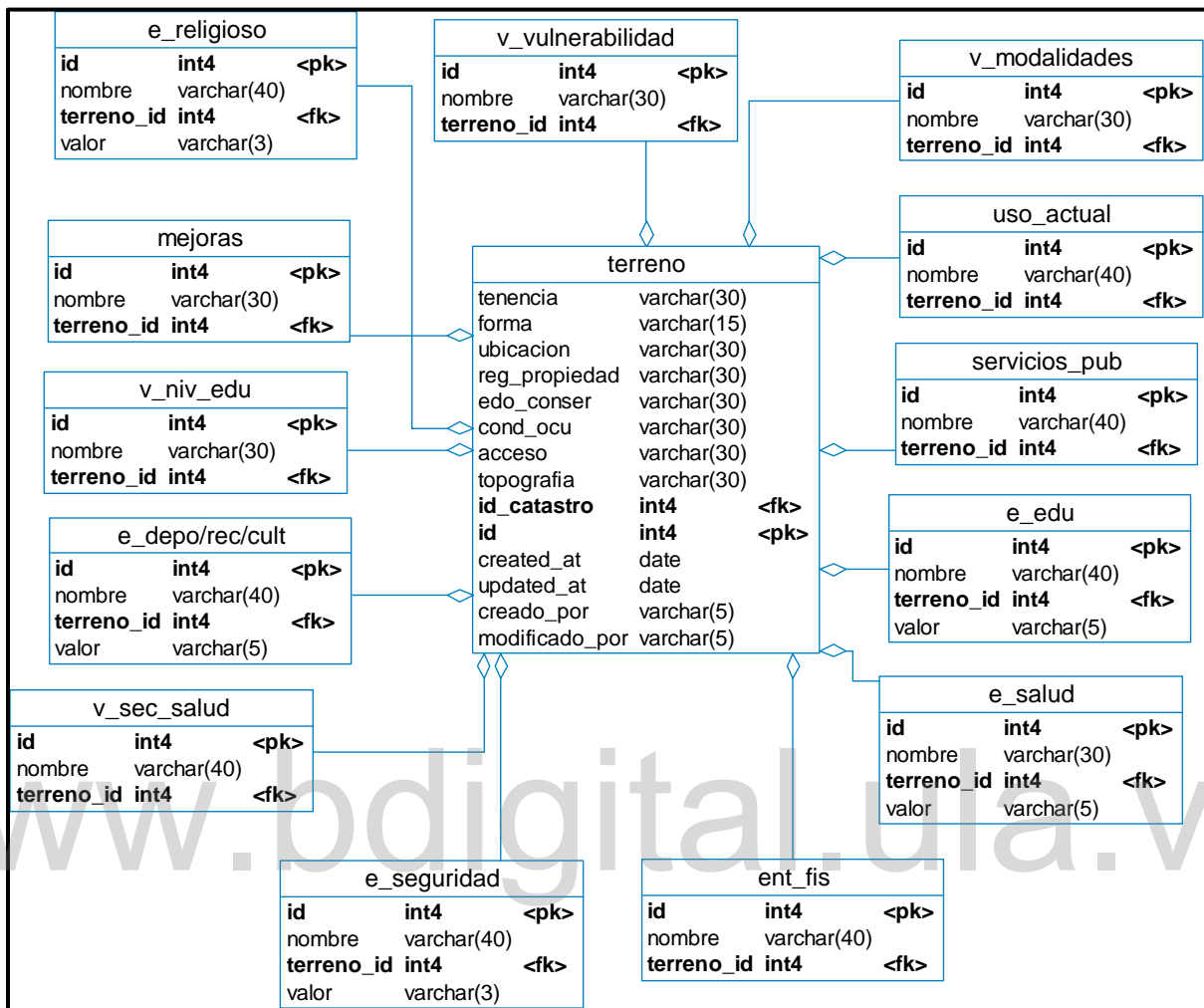


Figura IV.5: Diagrama de clases (terreno)

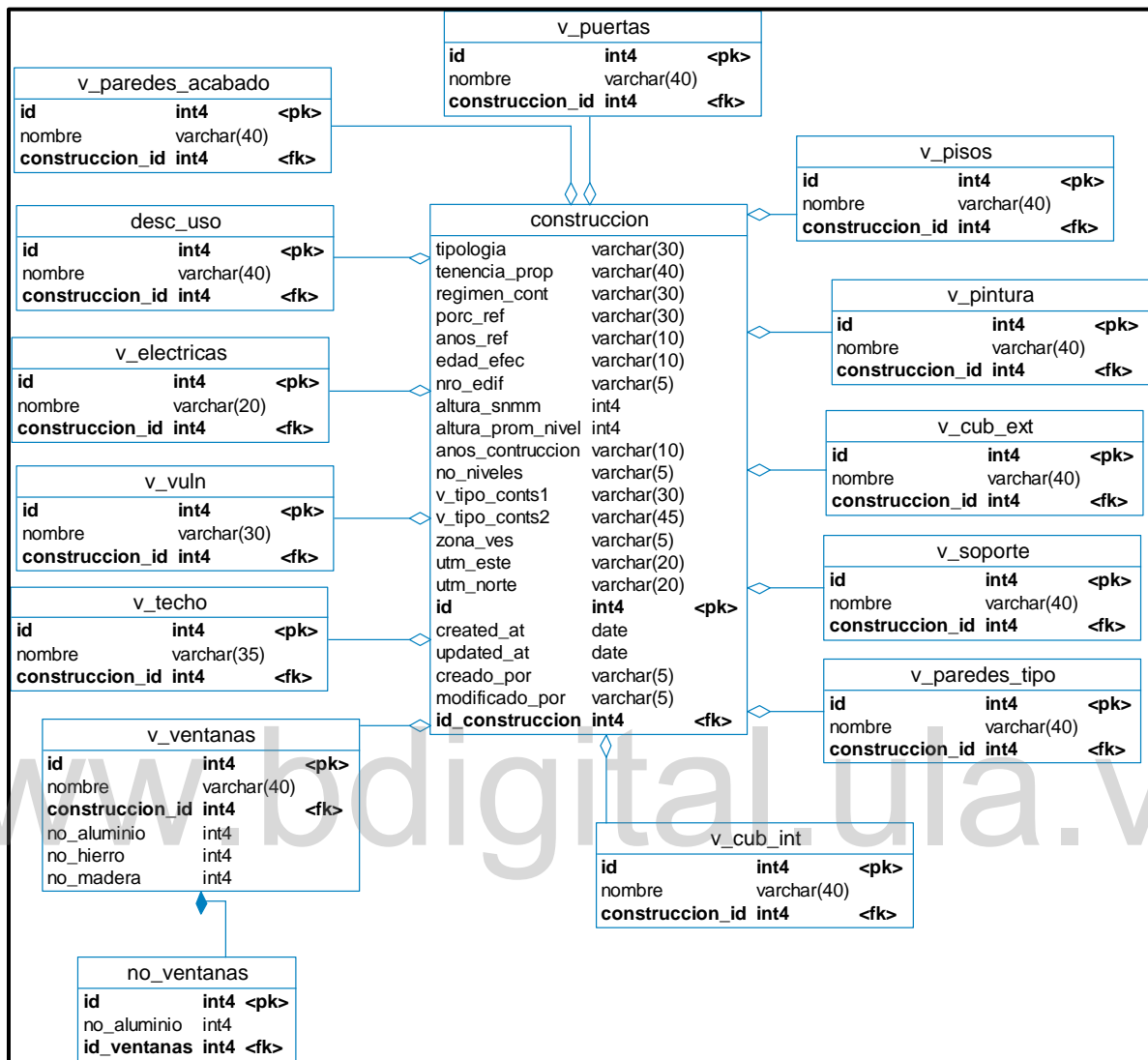
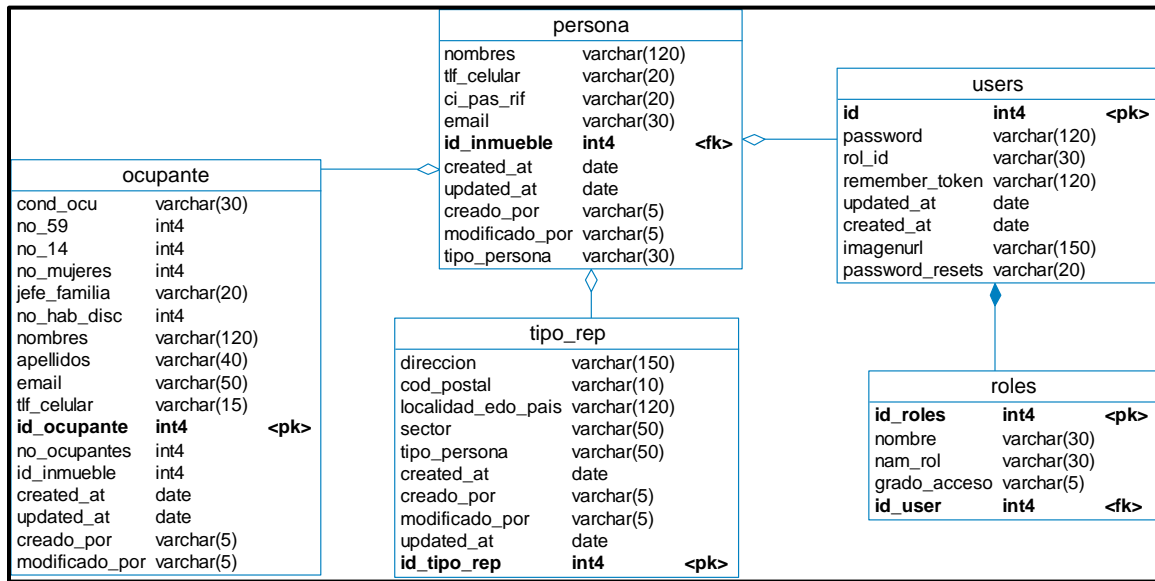


Figura IV.6: Diagrama de clases (construcción).



**Figura IV.7:** Diagrama de clases (persona).

### Modelo de la Base de Datos Relacional.

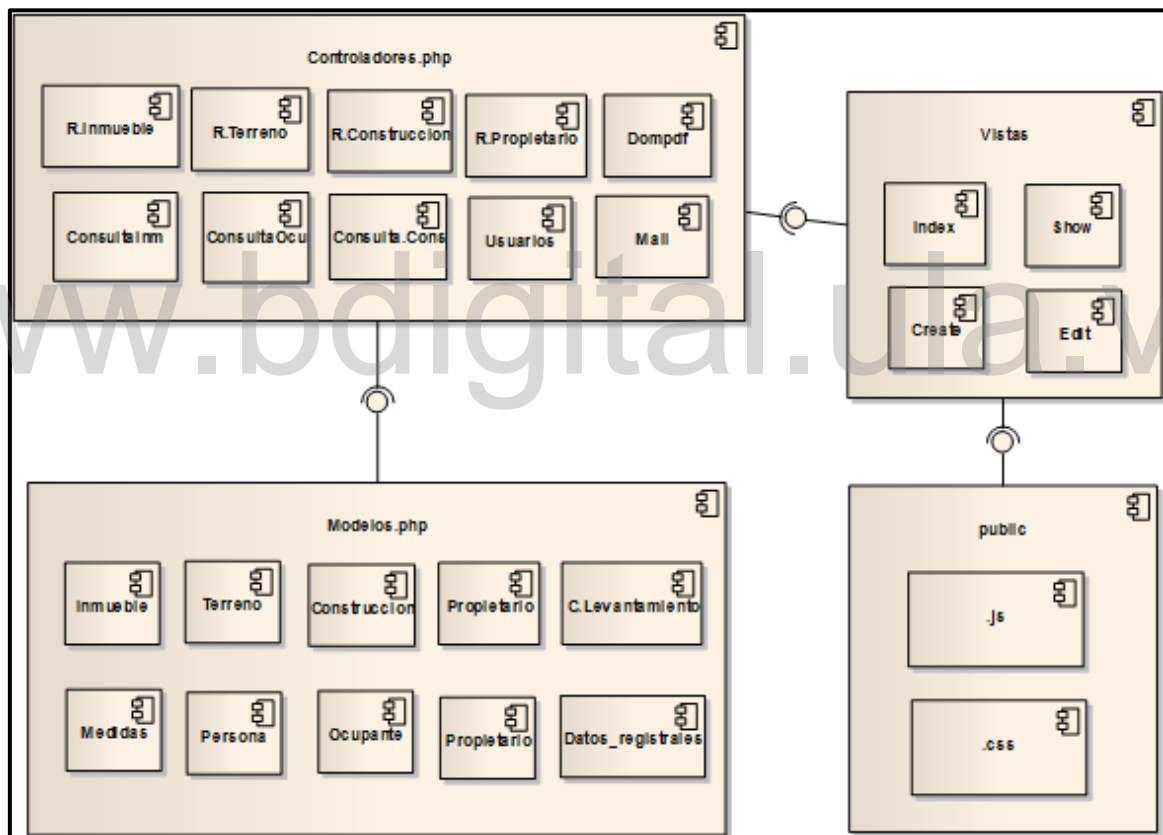
El modelo relacional permite representar la información almacenada en la base de datos, a través de relaciones que están conformadas a su vez por tuplas y columnas. Debido a que el manejador de Bases de datos es relacional debemos transformar el diagrama de clases al esquema relacional, en el cual las entidades deben pasar por un proceso de normalización mediante las formas normales, con la finalidad de eliminar redundancia y duplicidad en los datos. Generando así para la base de datos del sistema web el modelo relacional de la tabla IV.1.

**Tabla IV.1:** Modelo relacional del SIWC.

Tablas	Campos
construccion	<u>id</u> <pk>, tipologia, tenencia_prop, <u>tipología</u> , <u>tenencia_prop</u> , regimen_cont, porc_ref, anos_ref, edad_efec, nro_edif, altura_snm, altura_prom, anos_construccion, no_niveles, v_tipo_conts, v_tipo_conts2, zona_ves, utm_este, utm_norte, created_at, updated_at, creado_por, modificado_por, <u>id_construcción</u> <fk>
control_levantamiento	<u>id_control_lev</u> <pk>, fecha_primera_vista, fecha_levantamiento, elaborado_por, revisado_por, <u>id_inmueble</u> <fk>, creado_por, modificado_por
datos_registrales	<u>id_datos_reg</u> <pk>, no_matricula, folio_real, libro_Tradicional, no_inm, cod_cat, observaciones, superficie_mt2, nombre_plano_mensura, ruta_plano_men, trimestre, protocolo, monto, ano_transcripción, tomo, norte, sur, este, oeste, fecha_rp, descripcion, fecha_plano, <u>id_inmueble</u> <fk>, no_asientoregistrar, created_at, updated_at, creado_por, modificado_por
desc_uso, v_cub_ext, v_cub_int, v_eléctricas, v_paredes_acabado, v_paredes_tipo, v_pintura, v_pisos, v_puertas, v_soporte, v_techo, v_vuln	<u>id</u> <pk>, nombre, <u>construccion_id</u> <fk>,,
e_depo/rec/cult, e_edu, e_religioso, e_salud, e_seguridad	<u>id</u> <pk>, nombre, <u>terreno_id</u> <fk>, valor
ent_fis, mejoras, uso_actual, v_modalidades, v_niv_edu, v_sec_salud, v_vulnerabilidad	<u>Id</u> <pk>, nombre, <u>terreno_id</u> <fk>,,
inmueble	cod_cat, no_civico, nom_inmueble, LAE, pro_condominio, updated_at, created_at, mas, cod_cat_ant, Fecha_cod_cat, No_interior, Boletin_no, No, Nom_subs, nom_via, nom_y, tipo_entre, tipo_con, tipo_entres, tipo_cons, nom_dir, tipo_edo, tipo_mun, tipo_parr, tipo_amb, tipo_via, tipo_y, nom_entrecon, <u>id</u> <pk>, sect, manz, parc, subp, nivel, unidad, tipo_subs, modificado_por, creado_por, estado
medidas	<u>id_medidas</u> <pk>, v_linderos, area_mts2, areac1_m2, anotaciones v_tipo_const1, v_tipo_const2, medidas_frente, medidas_fondo, medidas_costadoi, medidas_costadod, desc_frente, desc_fondo, desc_costadoi, desc_costadod, orientacion_geo, areac2_m2, <u>id_inmueble</u> <fk>, created_at, updated_at, creado_por, modificado_por.
ocupante	<u>id_ocupante</u> <pk>, cond_ocu, no_59, no_14, no_mujeres, jefe_familia, no_hab_disc, nombres, apellidos, email, tlf_celular, no_ocupantes, <u>id_inmueble</u> <fk>, created_at, updated_at, creado_por, modificado_por.
persona	<u>id</u> <pk>, <u>id_inmueble</u> <pk>, nombres, tlf_celular, ci_pas_rif, email, created_at, updated_at, creado_por, modificado_por, tipo_persona.
roles	<u>id_rol</u> <pk>, nombre, nam_rol, grado_acceso, <u>id_user</u> <fk>.
tipo_rep	<u>id_tipo_rep</u> <pk>, direccion, cod_postal, localidad_edo_pais, sector, tipo_persona, created_at, creado_por, modificado_por, updated_at.
users	<u>id</u> <pk>, password, rol_id, remember_token, updated_at, created_at, imagenurl, password_reset, <u>id_persona</u> <fk>
v_ventanas	<u>Id</u> <pk>, nombre, <u>construccion_id</u> <fk>, no_aluminio, no_hierro, no_madera

#### 4.1.3.3. Vista de componentes.

Como gestor de desarrollo del sistema (SIWC) se emplearon los componentes del framework laravel. En este diagrama (figura IV.8) se puede apreciar el MVC en el cual existe la interacción con el conjunto de controladores.php, por medio del cual el usuario envía una petición via url, dicho controlador solicita los datos al modelo este último devuelve los datos para que luego el controlador seleccione una vista y la regrese con los datos cargados del modelo.

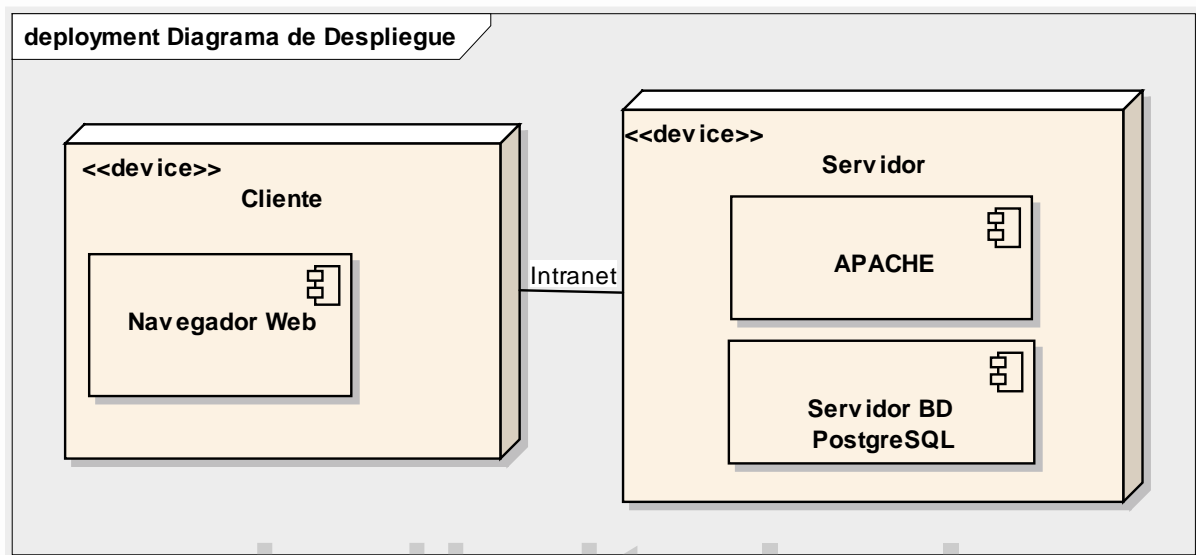


**Figura IV.8:** Diagrama de componentes del SIWC.

#### 4.1.3.4. Vista de despliegue.

El diagrama (ver figura IV.9) describe el despliegue de los componentes físicos del sistema web, así como también la expansión de la información generada por el software, está formado

por una arquitectura de tres capas, la primera de presentación, representada por el cliente que se comunica con el servidor principal, el cual incluye dos servidores virtuales que son: Servidor web http Apache (capa de negocio) y servidor de Base de datos PostgreSQL (capa de datos).



**Figura IV.9:** Diagrama de despliegue.

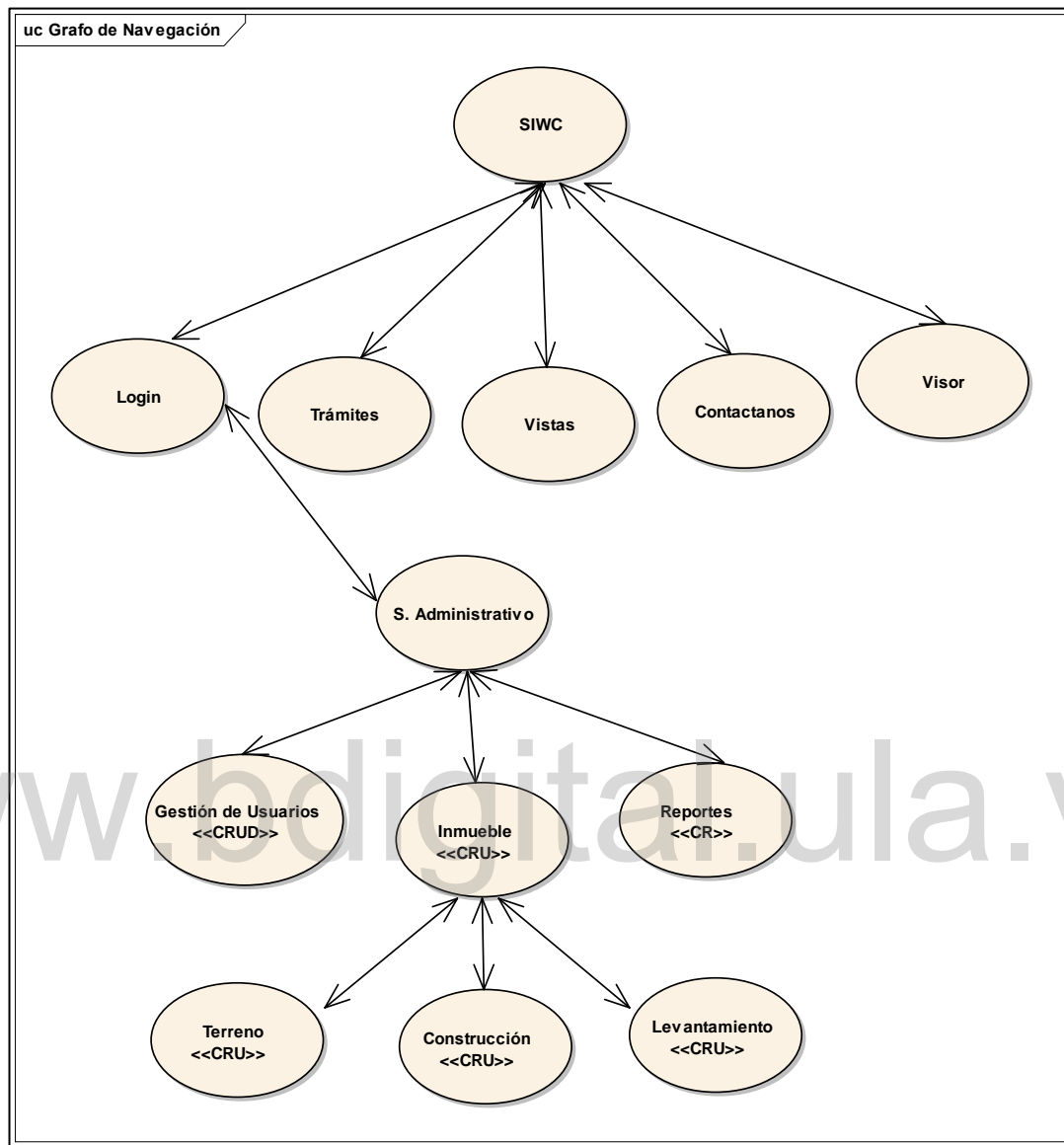
## 4.2. Diseño de la interfaz GRÁFICA.

En este segmento se presenta la estructura visual de la página web SIWC, diseñada para tener una interacción amigable teniendo en cuenta que será manejado por usuarios de distintas áreas profesionales.

### 4.2.1. Grafo de Navegación.

El sistema web catastral está desarrollado con una interfaz gráfica que contiene un conjunto de elementos que le facilitan al usuario a través d distintas operaciones (CRUD) el manejo de la información almacenada, facilitando la interacción con la funcionalidad del sistema. (ver figura IV.10)





**Figura IV.10:** Grafo de Flujo SIWC.

#### 4.2.2. Estilo visual de las páginas.

**Encabezado:** Muestra primeramente los logos concernientes a la alcaldía del Municipio Campo Elías de Ejido, y a su vez pestañas informativas de ingreso al sistema, junto con imágenes relacionadas al perfil del usuario registrado.

**Botones:** Estos facilitan al usuario ejecutar la acción deseada sobre el módulo o sub módulo que solicite.

**Home:** Regresa a una ventana de inicio al usuario de dicha sesión.

- **Gestión de usuario:** Muestra un submenú con las opciones de agregar y listar usuarios.

- **Agregar usuario:** Retorna una ventana con un formulario requerido para realizar la inserción de un nuevo usuario.

- **Listar usuario:** Genera una ventana con todos los usuarios registrados en la base de datos y habilita las opciones de modificar o eliminar el usuario seleccionado.

- **Registrar inmueble:** Muestra una ventana con un conjunto de formularios requeridos para completar el registro.

- **Consulta inmueble:** Muestra una ventana con una lista de los inmuebles registrados en la base de datos, con la opción de filtrar la búsqueda por código catastral y cedula de identidad de propietario y a su vez botones que facilitan la consulta por terreno, construcción y levantamiento.

- **Reportes:** Muestra una ventana donde se podrán visualizar la información de: Inmuebles registrados, constancias de mensura, constancias de inscripción y no inscripción y un módulo de consulta de código catastral anterior.

- **Gráficas:** Despliega una ventana con diferentes graficas estadísticos.

- **Visor:** Despliega una ventana con el mapa catastral del Municipio campo Elías Ejido Edo Mérida.

- **Salir:** Al dar clic sobre dicho botón hará que el usuario abandone la sesión.

www.bdigital.ula.ve

## Capítulo V:

## **CAPÍTULO V: IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBAS DEL SISTEMA**

### **5.1. Implementación del sistema**

En esta fase se realiza la implementación de las tres capas de la aplicación descritas en los capítulos anteriores (capa de presentación, capa lógica de negocios y capa de datos), haciendo uso del ensamblaje de los componentes que fueron desarrollados o adaptados como es el caso de la librería Dompdf para la emisión de documentos en formato pdf requeridos para generar las constancias, ficha catastral, entre otros.

### **5.2. Gestión de configuración**

En el desarrollo de software los cambios debidos principalmente a modificaciones de requisitos y fallos, son inevitables. Normalmente se trabaja en equipo por lo que es preciso llevar un control y registro de los cambios con el fin de reducir errores, aumentar la calidad y la productividad y evitar los problemas que puede acarrear una incorrecta sincronización en dichos cambios, al afectar a otros elementos del sistema o a las tareas realizadas por otros miembros del equipo de proyecto. (The Wayback Machine , 2006)

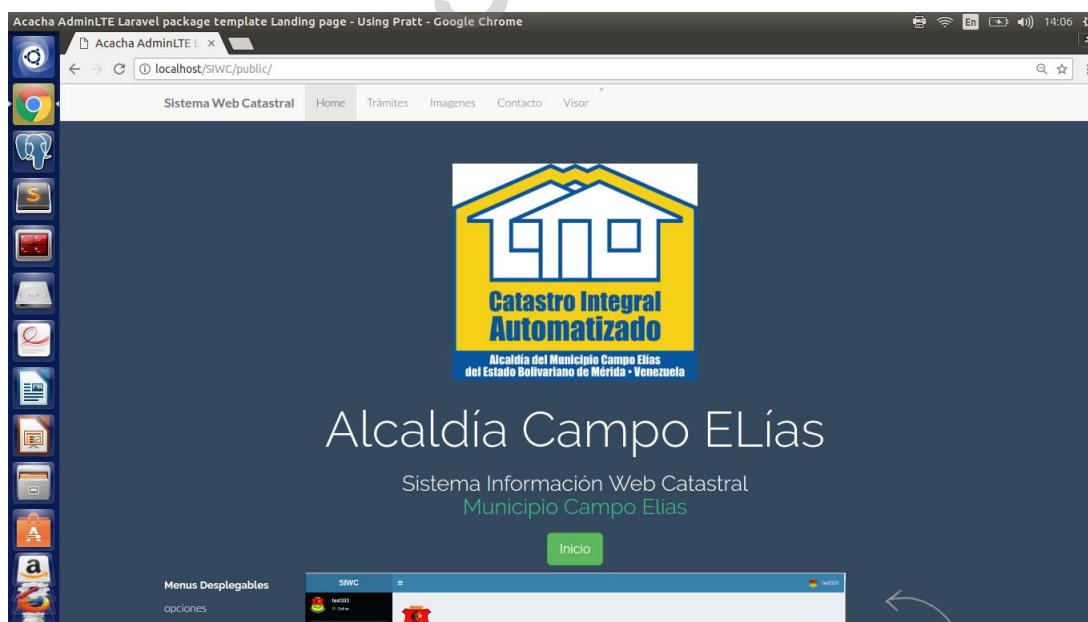
El objetivo de la gestión de la configuración es mantener la integridad de los productos que se obtienen a lo largo del desarrollo de los sistemas de información, garantizando que no se realizan cambios incontrolados y que todos los participantes en el desarrollo del sistema disponen de la versión adecuada de los productos que manejan. Así, entre los elementos de configuración software, se encuentran no únicamente ejecutables y código fuente, sino también los modelos de datos, modelos de procesos, especificaciones de requisitos, pruebas, etc.

La gestión de configuración se realizó a través de la herramienta Bitbucket durante todas las actividades asociadas al desarrollo del SIWC, esta brinda un servicio de alojamiento basado en web, para los proyectos que utilizan el sistema de control de revisiones Mercurial y Git.

### 5.3. Construcción de la interfaz usuario/sistema

Continuando con la arquitectura MVC, en esta sección se ensambla la capa de presentación correspondiente a las vistas con los componentes de la interfaz usuario/sistema, formados por los distintos elementos visuales tales como HTML y el código que se ejecuta en el navegador del cliente (controladores), mediante funciones de PHP, JavaScript, como por ejemplo el envío de notificaciones de los procesos ejecutados por el sistema, creados en un archivo .php el cual soporta variedad de lenguajes HTTP, pertenecen al código del lado del cliente, mientras que la lógica de programación de las páginas manejadas en un archivo .php(modelos) están contenidas en el código del lado del servidor web (Apache).


En la figura V.1 se observa la página principal del sistema web, la cual fue diseñada a través del uso de herramientas como botones de acción, caja de texto, etiquetas, textarea, hipervínculos, secciones, entre otros, en la misma se visualiza información referente al departamento de catastro, de la Alcaldía del Municipio Campo Elías, Ejido estado Mérida, tales como, tramites, recaudos, visor del mapa del área de estudio, sección de contacto, así como la pestaña que permite el ingreso al SIWC.



**Figura V.1:** Página principal del SIWC.

La vista del ingreso al sistema (ver figura V.2), está compuesta por un formulario el cual requiere de un correo personal único y una contraseña (alfanumérica), para poder ingresar al sistema.

En el caso de que los datos sean correctos, el sistema permite el acceso mostrando una pantalla con los distintos menús (ver anexos F) disponibles, para el tipo de usuario registrado, en caso contrario el sistema arroja un mensaje de error de los datos suministrados como se explicó en el caso de uso de gestión de usuario (validar usuario) ver tabla III.2.



**Figura V.2:** Vista del ingreso al sistema.

En la figura V.3 se puede detallar la pantalla para la consulta de inmuebles, que está diseñada con un campo de texto que facilita la búsqueda por C.I del propietario o por código catastral, esto vinculado a los botones de terreno, construcción, medidas e impresión el cual se encontraran visibles dependiendo del rol del usuario conectado.

Código Catastral	Boletín No.	No.	C.I	Estado	ID	Acción
14 6 2 0 216	2165165	1561	54564	Hoja2_Completada.	414	Terreno Construcción Medidas
14 6 1 0 231	11111	222244	19428198	Error en Linderos	391	Terreno Construcción Medidas
14 6 1 0 231	111111	2222	1948848	Error en Linderos	390	Terreno Construcción Medidas
14 6 1 0 999	989899	98989	20000000	Hoja3_Completada.	389	Terreno Construcción Medidas
14 6 1 0 999	989899	98989	19428194	Hoja3_Completada.	389	Terreno Construcción Medidas
14 6 7 0 222 321 999	13213300	321	321	Error en Linderos	388	Terreno Construcción Medidas
14 6 3 0 102 321 132 321 213 321	569	151	66	Error en Linderos	364	Terreno Construcción Medidas

Propietario	C.I	placas	Tipo de Uso	Acción
cambio	2	AA34GF	Uso Particular	Editar Eliminar
modificado	32	JF342J	Uso Particular	Editar Eliminar

**Figura V.3:** Vista de consulta de inmuebles.

Se elaboró una función en el SIWC para generar la ficha catastral o empadronamiento catastral, la cual facilita ver e imprimir los datos catastrales de un inmueble consultado, teniendo en cuenta que esta opción está disponible solo si el registro ha sido completado como se ve en la figura V.4. Por otra parte el sistema presenta un conjunto de reportes que facilitan los procesos de emisión de documentos como es el caso de constancias de inscripción, no inscripción (ver figura V.5) y constancia de mensura.



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
ALCALDÍA DEL MUNICIPIO CAMPO ELÍAS  
OFICINA MUNICIPAL DE CATASTRO  
EJIDO-ESTADO MÉRIDA



### CEDULA CATASTRAL

#### FICHA LEVANTAMIENTO INMUEBLES

Boletín No.\*

No.\*

789

984

Código Catastral 14650111005001006008

Edo	Mun	Parc	Amb	Sect	Manz	Parc	Subp	Nivel	Unidad
14	6	5	0	111	005	001	006	008	

Código Catastral Ant.

Fecha de Registro Cód. Ant.

2017-10-16

#### DATOS DEL PROPIETARIO(S)

Nombres C.I. Email Telefono  
Marilyn zzz 13000009 test@yahoo.es 04127888888

#### DATOS DEL OCUPANTE

Nombres	C.I	Teléfono	Cond Ocupantes	Jefe de Familia
Marilyn zzz	13000009	04127888888	Propietario	Mujer

#### DIRECCION DEL INMUEBLE

Área Mts <sup>2</sup> Levantamiento	Orientación Geográfica Norte	Tipo Const1	Área Mts <sup>2</sup> Construcción tipo 1	Tipo Const2	Área Mts <sup>2</sup> Construcción tipo 2
--	---------------------------------	-------------	---	-------------	---

**Figura V.4:** Vista de la emisión de la cedula catastral.

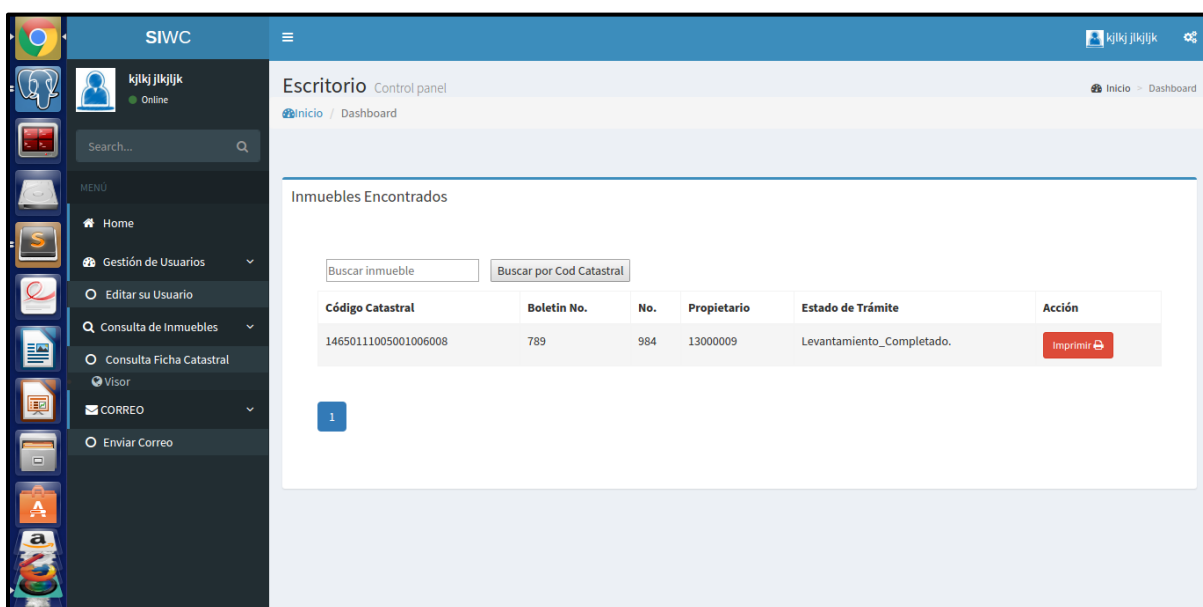




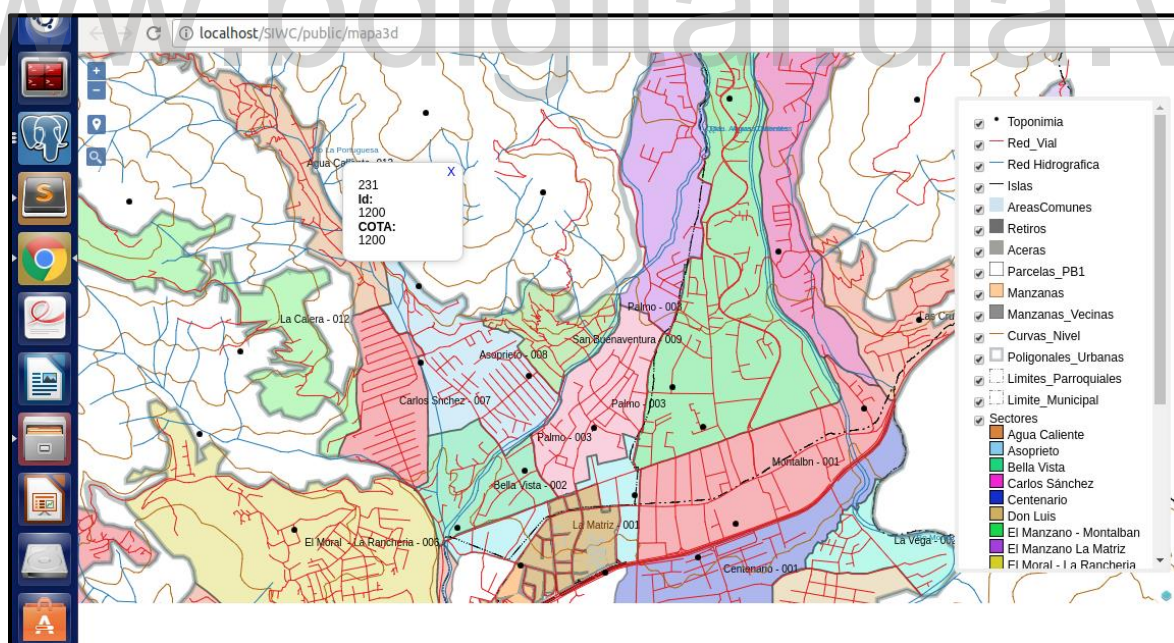
**Figura V.5:** Vista de constancia de no inscripción.

El SIWCusg facilita al usuario hacer consulta de los tramites en proceso como se observa en la figura V.6 donde a su vez el sistema habilita la opción de imprimir la cedula o empadronamiento catastral según sea el caso.

Adicionalmente se adaptó un visor geográfico del municipio Campo Elías el cual permite detallar el mapa catastral de la zona (ver figura V.7)



**Figura V.6:** Vista del SIWCusg (consulta de inmueble).



**Figura V.7:** Vista catastral del Municipio Campo Elías.

#### 5.4. Ensamblaje de componentes de la lógica del negocio

En esta sección se especifica la implementación de toda la lógica de los datos de acuerdo al dominio de la aplicación. La cual está conformada por todas aquellas funciones que requiere el sistema para capturar los datos de los usuarios provenientes de: información personal, inmuebles (terreno, propietario, construcción, datos de levantamiento, entre otros), con la finalidad de poder hacer uso de estos para la automatización de los procesos en cuestión. La descripción de los componentes de la capa lógica de negocios del SIWC son:

- UsuariosController.php: Está formado por los métodos diseñados para el manejo de los datos de usuario (ingreso, modificación, consulta, eliminación).
- Persona.php: Está formado por los métodos diseñados para el manejo de los datos de la clase persona.
- RegistrarInmueble: Conformado por los métodos creados para el manipular los datos que describen los inmuebles (terreno, dirección, Propietario).
- RegistrarCons: Formado por los métodos creados para el manipular los datos referentes a la construcción que describen los inmuebles.
- RegistrarOcu: Compuesto por los métodos diseñados para administrar los datos referentes a (ocupante, representante legal, administrador, medidas, datos del registro público, planos y control del levantamiento,) que describen los inmuebles.
- ConsultaInm: Agrupa los procesos de búsqueda creados para el manipular los datos que describen los inmuebles (terreno, dirección, Propietario).
- ConsultaCons: Esta representado por los métodos creados para consultar los datos referentes a la construcción que describen los inmuebles.
- ConsultaOcu: Compuesto por los métodos diseñados para importar los datos de los inmuebles referente a (ocupante, representante legal, administrador, medidas, datos del registro público, planos y control del levantamiento,) almacenados previamente.
- Constancias: Método creado para la emisión de los distintos tipos de constancias.

- Reportes: Procedimiento diseñado para crear reportes como es el caso de inmuebles registrados hasta la fecha solicitada, o el rastreo de los posibles cambios del código catastral de algún inmueble consultado.
- Qgis2web.js: Librería adaptada para generar el visor, tomado de los datos obtenidos del proyecto desarrollado en QGIS por el personal del dpto. de catastro.
- GraficasController.php: Método adaptado para generar las distintas graficas de apoyo estadístico del SIWC.
- PdfController.php: Adaptado para transformar vistas HTML en documento del formato Pdf.

## **5.5. Pruebas del Sistema.**

Para corroborar que el comportamiento de la aplicación es el esperado, se deben ejecutar algunas pruebas del sistema como lo son: pruebas de caja negra, pruebas de caja blanca, que permitan verificar el cumplimiento de los requisitos funcionales y no funcionales descritos en el capítulo III.

### **5.5.1. Pruebas de caja negra**

Para el SIWC se realizó la prueba de caja negra, la cual es una técnica que permite ver el comportamiento de las funciones, basado únicamente en los datos de entrada y salida del sistema, sin manejar a detalle la estructura lógica del código. A continuación, se presentan algunas de las pruebas realizadas (ver tabla V.1)

**Tabla V.1:** Pruebas de caja negra.

Caso	Parámetro de entrada	Resultado esperado	Resultado
Acceso al SIWC	Clave incorrecta	El sistema solicita los datos de nuevo	Exitoso
Registro nuevo usuario	Contraseña menor a 6 valores Alfanuméricos	No se registró el usuario. Mensajes de error al introducir la contraseña.	Exitoso
Registrar inmueble (terreno)	No se completó formulario de propietario	No se registró el inmueble. Mensajes de error datos propietario requerido.	Exitoso
Registrar inmueble (terreno)	No se llenó ningún dato del formulario	No se registró el inmueble. Mensajes de error solicitando datos requeridos.	Exitoso
Registrar inmueble (terreno)	Campo fecha código catastral anterior invalida	No se registró el inmueble. Mensajes de error solicitando fecha valida.	Exitoso
Registrar inmueble (construcción)	No se llenó ningún dato del formulario	No se registró el inmueble (construcción). Mensajes de error solicitando datos requeridos.	Exitoso
Registro de ocupante	Campo email errado Ej.: "cualquier"	No se registra el inmueble (levantamiento) campo email debe ser tipo email.	Exitoso
Registrar inmueble (levantamiento)	No se llenó ningún dato del formulario	No se registró el inmueble (levantamiento). Mensajes de error solicitando datos requeridos.	Exitoso

### 5.5.2. Pruebas de caja blanca

De la misma manera para contribuir con la verificación de la calidad del sistema se realizan pruebas de caja blanca, el cual está enfocado en las funciones internas teniendo en cuenta que los datos de entrada son suministrados conociendo la funcionalidad de los procesos internos, para así alcanzar los valores esperados.

Las pruebas de caja blanca en el SIWC se implementaron sobre los módulos por separados durante el desarrollo e implantación del sistema. A continuación se muestra una parte del código que corresponde a la prueba aplicada a la inserción de la hoja 1(terreno y propietario), el resto del código se puede visualizar en el Anexo G (pruebas de caja blanca).

```

$this->validate($req, [
    'tipo_edo' => 'required',
    'tipo_mun' => 'required',
    'tipo_parr' => 'required',
    'tipo_amb' => 'required',
    'boletin_no' => 'required|digits_between:0,30|numeric',
    'cod_cat' => 'unique',
    'no_interior' => 'digits_between:0,30',
    'tipo_subs' => 'max:20',
    'LAE' => 'max:15',
    'pro_condominio' => 'max:5',
    'mas' => 'max:30',
    'cod_cat_ant' => 'max:30',
    'nom_subs' => 'max:30',
    'nom_via' => 'max:30',
    'nom_entrecon' => 'max:30',
    'nom_y' => 'max:30',
    'tipo_entres' => 'max:80',
    'tipo_cons' => 'max:80',
    'nom_dir' => 'max:200',
    'sect' => 'max:3',
    'manz' => 'max:3',
    'parc' => 'max:3',
    'subp' => 'max:3',
    'nivel' => 'max:3',
    'unidad' => 'max:3',
    'nombres' => 'required|max:120',
    'ci' => 'required|max:20',
    'localidad' => 'max:120',
    'sector' => 'max:50',
    'direccion' => 'max:150',
    'email' => 'required|max:50',
    'cod_postal' => 'max:5',
]);

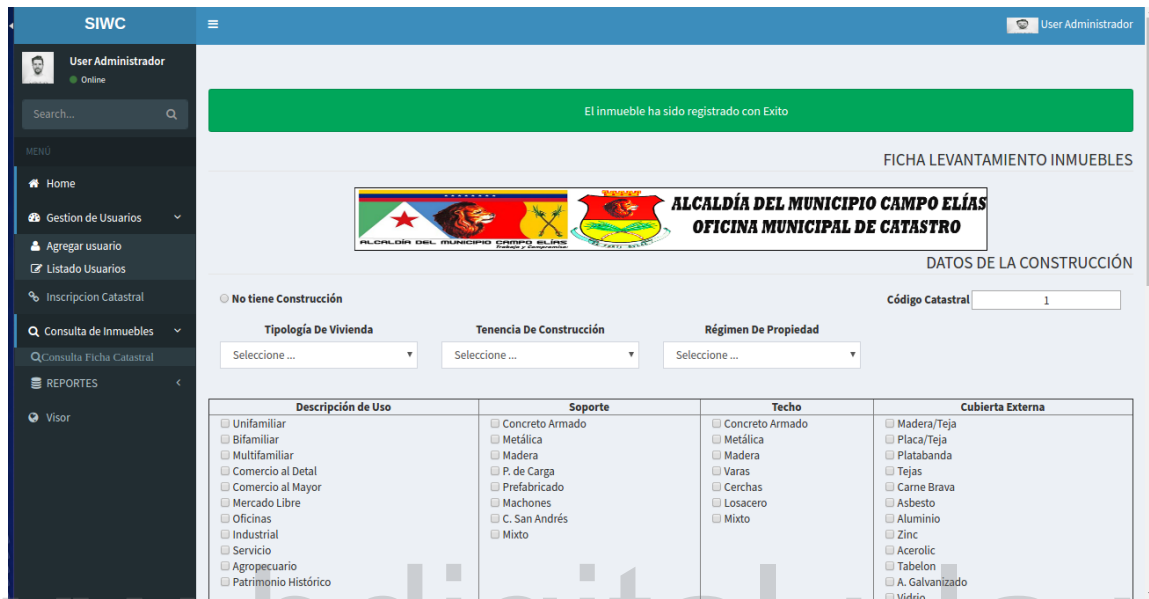
.
.
.
.
.
.
return view('auth.registrarinmuebleconst', ['edos'=>$edo, 'muns'=>$mun,
'parrs'=>$parr, 'cod_cats'=>$consulta1->cod_cat, 'ambs'=>$amb, 'inmueble'=>$consulta1->id, 'status'=>'paso'])->with('status', 'El inmueble se Registrado Correctamente');
}

$amb = Amb::all();

}

```

En la figura V.8, se muestra la prueba realizada al módulo de inmueble (terreno) en la cual se realizaron nuevos ingresos, verificando así que estos fuesen almacenados de forma correcta luego de pasar por las validaciones requeridas solicitadas en el código anterior.



**SIWC** User Administrator Online

Search...

MENU

- Home
- Gestion de Usuarios
  - Agregar usuario
  - Listado Usuarios
- Inscripcion Catastral
- Consulta de Inmuebles
  - Consulta Ficha Catastral
- REPORTES
- Visor

El inmueble ha sido registrado con Exito

FICHA LEVANTAMIENTO INMUEBLES

ALCALDÍA DEL MUNICIPIO CAMPO ELÍAS  
OFICINA MUNICIPAL DE CATASTRO

DATOS DE LA CONSTRUCCIÓN

☐ No tiene Construcción

Código Catastral: 1

Tipología De Vivienda: Seleccione ...

Tenencia De Construcción: Seleccione ...

Régimen De Propiedad: Seleccione ...

Descripción de Uso	Soporte	Techo	Cubierta Externa
<input type="checkbox"/> Unifamiliar <input type="checkbox"/> Bifamiliar <input type="checkbox"/> Multifamiliar <input type="checkbox"/> Comercio al Detal <input type="checkbox"/> Comercio al Mayor <input type="checkbox"/> Mercado Libre <input type="checkbox"/> Oficinas <input type="checkbox"/> Industrial <input type="checkbox"/> Servicio <input type="checkbox"/> Agropecuario <input type="checkbox"/> Patrimonio Histórico	<input type="checkbox"/> Concreto Armado <input type="checkbox"/> Metálica <input type="checkbox"/> Madera <input type="checkbox"/> P. de Carga <input type="checkbox"/> Prefabricado <input type="checkbox"/> Machones <input type="checkbox"/> C. San Andrés <input type="checkbox"/> Mixto	<input type="checkbox"/> Concreto Armado <input type="checkbox"/> Metálica <input type="checkbox"/> Madera <input type="checkbox"/> Varas <input type="checkbox"/> Cerchas <input type="checkbox"/> Losacero <input type="checkbox"/> Mixto	<input type="checkbox"/> Madera/Teja <input type="checkbox"/> Placa/Teja <input type="checkbox"/> Platabanda <input type="checkbox"/> Tejas <input type="checkbox"/> Carne Brava <input type="checkbox"/> Asbesto <input type="checkbox"/> Aluminio <input type="checkbox"/> Zinc <input type="checkbox"/> Acerolic <input type="checkbox"/> Tabelon <input type="checkbox"/> A. Galvanizado <input type="checkbox"/> Vidrio

**Figura V.8:** Pantalla de registro de un inmueble (terreno) exitoso.

www.bdigital.ula.ve

## Capítulo VI:



## 5.1. CONCLUSIONES

En este proyecto se lograron los objetivos planteados, se desarrolló un sistema web para la gestión y control de datos descriptivos catastrales aplicado en la alcaldía del Municipio Campo Elías, Ejido Estado Mérida. Este sistema se encuentra en la fase de implementación y prueba, el cual automatiza los procesos administrativos (registro, consulta, actualización de la información de los inmuebles) en el departamento de catastro de dicho Municipio.

1. La metodología implementada (método Watch), permitió lograr el objetivo general de este proyecto, de una forma ordenada y controlada.
2. Se diseñó la base de datos a través de un proceso incremental, estructurado en tres versiones, la primera versión se abarcó lo referente a la primera hoja de la ficha catastral (terreno, propietario), la segunda la hoja (construcción) y por último la hoja 3 (ocupante, medida, levantamiento, entre otros) por medio del manejador de datos PostgreSQL.
3. El sistema cuenta con una interfaz gráfica amigable, sencilla y de fácil manejo que les permite a los distintos usuarios navegar y hacer uso de las diferentes funciones que el sistema ofrece.
4. El sistema web desarrollado es una herramienta de gran apoyo en el descongestionamiento de la oficina de catastro, ya que ofrece la automatización en los procesos dentro del departamento de catastro como lo son, registro, consulta, actualización de los datos de los inmuebles, así como la emisión de constancias.
5. Este sistema facilita al usuario general la consulta de los inmuebles vinculados a él, detallar el estado actual de los trámites, y a su vez permite ver e imprimir la ficha catastral (cedula o empadronamiento catastral). También el SIWC cuenta con un visor del mapa catastral del Municipio Campo Elías, Ejido estado Mérida.
6. Mediante la ejecución de las pruebas, se logró constatar que el sistema cumple con los requisitos solicitados, lo que permite concluir que el SIWC funciona de la manera esperada y satisfactoriamente.

7. Se realizó un manual de usuario de fácil manejo, que facilita la capacitación del personal con la interacción del sistema.

## **5.2. RECOMENDACIONES**

- Ampliar el sistema actual incorporando los módulos de avalúos, en lo que se refiere a comercio y patente vehicular, con la finalidad de generar un sistema integral, que brinde apoyo para la automatización de los procesos llevados a cabo por la alcaldía del Municipio Campo Elías.
- Incluir el manejo de los datos geoespaciales, con el objetivo de aumentar la funcionabilidad del sistema con la ayuda de las herramientas SIG, para mejorar la gestión administrativa del departamento de catastro.
- Disciplinar al personal del departamento de catastro con el fin de hacer el correcto uso del sistema e inculcar una metodología estricta para el llenado del registro catastral.
- Implementar el SIWC en otros departamentos de catastro, que no cuenten con un sistema automatizado para el manejo de los datos de los inmuebles.

## REFERENCIAS

- Alarcón, C. y Martínez, K. (2009). *“DISEÑO DE UN SISTEMA INFORMÁTICO DE CONTROL CATASTRAL PARA EL REGISTRO ADMINISTRATIVO DE LA OFICINA DE CATASTRO DE LA ALCALDÍA DEL MUNICIPIO DE TEXISTEPEQUE DEPARTAMENTO DE SANTA ANA”*. Santa Ana, Salvador: Universidad Francisco Gavidia.
- Alvarez, M. (09 de mayo de 2001). *Qué es PHP*. Obtenido de desarrolloweb.com: <https://www.desarrolloweb.com/articulos/392.php>
- Arcgis Resources. (26 de febrero de 2017). Obtenido de <http://resources.arcgis.com/es/help/getting-started/articles/026n00000014000000.htm>
- Cárdenas, J et al. (2014). *DESARROLLO E IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICA APLICADO EN LA COMUNA 02 PARA ESTRUCTURAR Y ADMINISTRAR LA BASE DE DATOS DE LA SUBDIRECCION DE CATASTRO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO DE CALI*. Manizales, Colombia: Universidad de Manizales.
- Castellanos, I. Matta, S. Castellanos, F. (2011). *DISEÑO Y DESARROLLO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN TERRITORIAL A ESCALA MUNICIPAL, DISPONIBLE PARA LOS ENTES GUBERNAMENTALES E IMPLEMENTADO EN EL MUNICIPIO DE COTA*. Bogota, Colombia: UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS.
- cavsi. (26 de febrero de 2017). Obtenido de <http://www.cavsi.com/>
- FAO. (25 de Febrero de 2017). Obtenido de <http://www.fao.org/docrep/005/X2038S/x2038s08.htm>
- (2016). *Gerencia de Infraestructura y Ordenamiento Territorial*. Mérida.

- MENESES, J. CARDENAS, J. . (2011). *Diseño e implementación de un sistema de información geográfico (SIG) sobre software libre para la secretaria de planeación del Municipio de Guadalajara de Buga*. Santiago de Cali: UNIVERSIDAD DEL VALLE.
- Metodología Gestión de Requerimientos*. (12 de marzo de 2017). Obtenido de <https://sites.google.com/site/metodologiareq/home>
- Montilva, J. (2004). *Desarrollo de Aplicaciones Empresariales El Método WATCH*. Mérida: UNIVERSIDAD DE LOS ANDES.
- Patricio. (21 de marzo de 2013). *¿Qué es Laravel?* Obtenido de Desarrollando webs dinámicas: <http://desarrollandowebsdinamicas.blogspot.com/2013/03/que-es-laravel.html>
- Peña, X. (2012). *Sistema de Información Geográfica aplicado al Catastro Predial del Cantón Paute, ECUADOR*. Quito, Ecuador: UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO.
- Piña, N. (2006). *ONTOLOGÍA ESPACIO TEMPORAL DE REGISTRO CATASTRAL VENEZOLANO COMO BASE PARA LA CREACIÓN DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN TERRITORIAL*. Mérida, Venezuela: UNIVERSIDAD DE LOS ANDES.
- Porter, M. (1991). *Ventaja competitiva. Creación y sostenimiento de un desempeño superior*. Compañía Editorial Continental.
- postgis*. (26 de febrero de 2017). Obtenido de <http://postgis.net/>
- PostgreSQL-ES*. (26 de Febrero de 2017). Obtenido de [http://www.postgresql.org.es/sobre\\_postgresql](http://www.postgresql.org.es/sobre_postgresql)
- RUMBAUGH, J. JACOBSON , I. BOOCH , G. (2000). *EL LENGUAJE UNIFICADO DE MODELADO. MANUAL DE REFERENCIA*. Madrid: ADDISON WESLEY.
- Trani, J. (2011). *DISEÑO E IMPLEMENTACION DE UN CATASTRO MULTIFINALITARIO EN EL MUNICIPIO DE LA CIUDAD DE SAN LUIS (ARGENTINA), UTILIZANDO TECNOLOGIA SIG (gvSIG)*. San Luis, Argentina.
- Universidad de Alicante. (26 de febrero de 2017). *Servicio de Informática ASP.NET MVC 3 Framework*. Obtenido de <https://si.ua.es/es/documentacion/asp-net-mvc-3/1-dia/modelo-vista-controlador-mvc.html>

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela  
(CC BY - NC - SA 3.0 VE )

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

## **ANEXOS**

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela  
(CC BY - NC - SA 3.0 VE )

## **Anexo A**

**Ley de Registro Público y del Notariado publicada en Gaceta Oficial N° 37.333 de fecha 27/11/01:**

**Artículo 46:** El Catastro Municipal será fuente de información registrar inmobiliaria y estará vinculado al Registro Público a los fines de establecer la identidad entre los títulos, su relación entre el objeto y sujeto de los mismos, y el aspecto físico de los inmuebles, mediante el uso del Código Catastral, en los términos contemplados en la Ley de Geografía, Cartografía y Catastro Nacional.

**Artículo 47.** Toda inscripción que se haga en el Registro Público, relativa a un inmueble o derecho real, deberá contener:

1. Indicación de la naturaleza del negocio jurídico.
2. Identificación completa de las personas naturales o jurídicas y de sus representantes legales.
3. Descripción del inmueble, con señalamiento de su ubicación física, superficie, linderos y número catastral.
4. Los gravámenes, cargas y limitaciones legales que pesen sobre el derecho que se inscriba o sobre el derecho que se constituya en un nuevo asiento registral.

**Artículo 92:** La inscripción de contratos, transacciones o actos que se refieran a la compra, venta o permuta de bienes inmuebles, dación o aceptación en pago de los bienes antes citados, causarán un impuesto a favor del Tesoro Municipal.

## **Anexo B**

**Ley de Geografía Cartografía y Catastro Nacional publicada en Gaceta Oficial N° 37. 002 de fecha 28/07/00:**

**Artículo 25.** Los Municipios, para la formación y conservación de su respectivo catastro, adoptarán las normas técnicas y el código catastral establecidos por el Instituto Geográfico de Venezuela Simón Bolívar, de conformidad con lo dispuesto en esta Ley. El catastro nacional constituye la fuente primaria de datos del sistema de información territorial.

**Artículo 27.** El catastro se formará por Municipios y abarcará principalmente la investigación y determinación de lo siguiente:

1. Las tierras baldías.
2. Los ejidos.
3. Las tierras pertenecientes a entidades públicas.
4. Las tierras de propiedad particular o colectiva.

**Artículo 28.** El Instituto Geográfico de Venezuela Simón Bolívar, velará por el cumplimiento de las disposiciones de esta Ley en el ámbito municipal a los fines de asegurar la incorporación de los Municipios al proceso de formación y conservación del catastro en sus respectivos ámbitos territoriales.

**Artículo 29.** El aspecto físico del catastro se ajustará a las indicaciones que sobre linderos y dimensiones figuren en los documentos relativos al inmueble, con señalamiento de las edificaciones existentes, accidentes geográficos referenciales, con sus correspondientes topónimos y demás especificaciones. Los planos de mensura estarán referidos al Sistema Geodésico Nacional y serán elaborados por profesionales o técnicos en la materia.

**Artículo 30.** Los mapas catastrales se elaborarán conforme a la normativa técnica establecida por el Instituto Geográfico de Venezuela Simón Bolívar.



**Artículo 31.** Los propietarios y ocupantes de inmuebles, así como los funcionarios responsables de la administración de inmuebles pertenecientes al Estado, están obligados con el catastro a:

1. Inscribir sus inmuebles en el Registro Catastral de la respectiva oficina municipal de catastro, suministrando a los funcionarios competentes los documentos y planos de mensura de los mismos, los derechos invocados, sus linderos, cabida y cualquier otra información de interés.

**Artículo 37:** La Oficina Municipal de Catastro fijará la base de cálculo para la determinación del valor catastral del inmueble, de conformidad con las variables y Normas Técnicas de Valoración, establecidas por el Instituto Geográfico de Venezuela Simón Bolívar.

**Artículo 55:** A fin de dar cumplimiento a los objetivos de esta Ley, los Municipios establecerán oficinas de catastro encargadas de la formación y conservación del catastro en su ámbito territorial.

**Artículo 56.** A los efectos de garantizar la uniformidad del régimen catastral y de consolidar a nivel nacional la información territorial, los Municipios por órgano de la oficina municipal de catastro, conforme a sus competencias, se encargarán de:

Realizar la inscripción inmobiliaria en su respectivo ámbito territorial, de conformidad con la ley, las ordenanzas municipales correspondientes y sus reglamentos.

Expedir constancias de inscripción catastral, previo el cumplimiento de los requisitos establecidos en la ley, en las ordenanzas municipales correspondientes y en sus reglamentos.

Expedir al propietario del inmueble la cédula catastral, previo el cumplimiento de los requisitos establecidos en la ley, en las ordenanzas municipales correspondientes y en sus reglamentos.

Expedir certificado de empadronamiento catastral en los casos de posesión u ocupación del inmueble por personas que no sean titulares de la propiedad del mismo, una vez cumplidos los

requisitos establecidos en la ley, en las ordenanzas municipales correspondientes y en sus reglamentos.

Signar los inmuebles de su ámbito territorial de conformidad con el Sistema de Codificación Catastral que elabore el Instituto Geográfico de Venezuela Simón Bolívar.

Asignar nueva codificación de conformidad al Sistema de Codificación Catastral en caso de modificaciones determinadas por división o integración de inmuebles.

Conformar en su respectivo territorio el Registro Catastral.

Elaborar los mapas catastrales del Municipio correspondiente, sobre la base de la información contenida en las cédulas catastrales y en los certificados de empadronamiento, de conformidad con las normas y especificaciones técnicas correspondientes.

Revocar o cancelar inscripciones inmobiliarias, en los casos indicados en esta Ley y en las ordenanzas correspondientes.

Informar periódicamente al Instituto Geográfico de Venezuela Simón Bolívar de las actividades realizadas, a través de la oficina regional o estatal respectiva.

Las demás atribuciones que le sean conferidas por la ley, las ordenanzas municipales y los reglamentos.

## Anexo C

### Normas Técnica para la Formación y Conservación del Catastro Nacional, publicada en Gaceta Oficial N° 5590 Extraordinario Caracas, 10 de Junio del Año 2002

**Artículo 11.** La oficina municipal de catastro asignará el código catastral a los inmuebles del Municipio, en función de la sectorización de su ámbito territorial.

El código catastral es una combinación de dígitos y letras que de manera oficial, exclusiva e inequívoca identificará a un inmueble, individualizándolo en el espacio en el espacio geográfico nacional. El mismo debe estar representado en la ficha catastral, en el mapa catastral, en la cédula catastral y en el certificado de empadronamiento de acuerdo a la estructura siguiente:

#### Ámbito Urbano

Efed	Mun	Prr	Amb	Sec	Man	Par	Sbpp	Niv	Und
			U						

#### Ámbito Rural

Efed	Mun	Prr	Amb	Sec	Man	Par	Sbpp	Niv	Und
			U						

**Artículo 12.** La asignación de caracteres que conforman el código catastral de los inmuebles se realizara de acuerdo a las especificaciones siguientes:

CAMPO	N°. DE CARACTERES	DESCRIPCIÓN
Efed (entidad federal)	2	Campo constituido por dos dígitos que definen la ubicación del inmueble a nivel de entidad federal, de acuerdo a la codificación del Instituto Nacional de Estadística.
Mun (Municipio)	2	Campo constituido por dos dígitos que definen la ubicación del inmueble a nivel de Municipio, de acuerdo a la codificación del Instituto Nacional de Estadística.
Prr (parroquia)	2	Campo constituido por dos dígitos que definen la ubicación del inmueble a nivel de parroquia,

		de acuerdo a la codificación del Instituto Nacional de Estadística.
Amb (ámbito)	3	Campo constituido por una letra y dos dígitos que definen la ubicación del inmueble dentro del ámbito urbano o rural del Municipio.
Sec (sector)	3	Campo constituido por tres dígitos que definen la ubicación del inmueble dentro de un sector urbano o rural del Municipio.
Ssec (sub-sector)	3	Campo constituido por tres dígitos que definen la ubicación del inmueble dentro de un sub-sector del ámbito rural del Municipio.
Man (manzana)	3	Campo constituido por tres dígitos que definen la ubicación del inmueble en una manzana del ámbito urbano del Municipio.
Par (parcela)	3	Campo constituido por tres dígitos que definen la ubicación de la inmueble dentro del contexto de una manzana o subsector.
Sbp (sub-parcela)	3	Campo constituido por tres dígitos que definen la ubicación del inmueble en una porción de la parcela.
Niv (nivel)	3	Campo constituido por tres dígitos que definen el piso o planta donde está ubicada la unidad catastral.
Und (unidad)	3	Campo constituido por tres dígitos que definen la división mínima de construcción objeto de levantamiento.

**Artículo 13.** El levantamiento de la información catastral permitirá la identificación, delimitación y descripción física de cada inmueble. A los efectos de su realización, las oficinas municipales de catastro deberán utilizar una ficha catastral diseñada de conformidad con las especificaciones dictadas por el Instituto Geográfico de Venezuela Simón Bolívar.

La ficha catastral constituye un instrumento básico para el proceso de formación y conservación del catastro; la misma estará conformada por campos de datos que servirán de soporte fundamental para la estructuración de la base de datos del Sistema Nacional de Catastro.

**Artículo 14.** La oficina municipal de catastro realizará una investigación jurídico-catastral para determinar la suficiencia de los derechos invocados por los propietarios u ocupantes, en la documentación aportada para la inscripción de los inmuebles en el respectivo Registro Catastral.

**Artículo 15.** A los efectos indicados en el artículo anterior, la oficina municipal de catastro efectuará progresivamente el análisis documental, la verificación de los planos de mensura y, si

fuere el caso, el examen de los archivos en el Registro Inmobiliario, así como cualesquiera otras medidas que, a los fines catastrales, estime pertinentes de conformidad con la ley.

**Artículo 16.** Para determinar el valor catastral de los inmuebles, las oficinas municipales de catastro deberán emplear el método de avalúo masivo, el cual consiste en un procedimiento de comparación de las características de los inmuebles objeto de avalúo, con las contenidas en la planta de valores de la tierra y en la tabla de valores de la construcción.

La planta de valores de la tierra refleja los valores unitarios de la tierra de un Municipio; y la tabla de valores de la construcción expresa los valores unitarios de las diferentes tipologías de construcción determinadas en el Municipio.

**Artículo 17.** En cada Municipio funcionará un registro catastral en el cual deberá incorporarse toda la información levantada en el proceso de formación y conservación del catastro; y comprenderá la inscripción, archivo, control, administración y manejo de la información inmobiliaria del Municipio.

**Artículo 18.** El registro catastral tiene por objeto conservar y disponer de la documentación catastral de manera organizada, útil, confiable y oportuna, de tal forma que sea recuperable para uso del estado en servicio de los particulares y como fuente de datos de los sistemas de información territorial y del registro inmobiliario.

**Artículo 19.** El registro catastral será el asiento del expediente inmobiliario, el cual estará constituido por: planilla de inscripción, documento de origen de propiedad del inmueble o contenido del derecho invocado, ficha catastral, notificaciones, acta de verificación de linderos, plano de mensura, mapa catastral con la individualización del inmueble y cédula catastral o certificado de empadronamiento; así como cualesquiera otros documentos que, a los fines catastrales, la oficina municipal de catastro estime pertinentes incorporar de conformidad con la ley.

**Artículo 20.** Las oficinas municipales de catastro podrán incorporar tecnologías y emplear cualquier medio electrónico, informático, óptico o telemático para el manejo de la información contenida en el registro catastral.

**Artículo 21.** El registro catastral debe disponer de una base de datos digital que permita la integración con el registro inmobiliario, de conformidad con las especificaciones técnicas dictadas por el Instituto Geográfico de Venezuela Simón Bolívar.

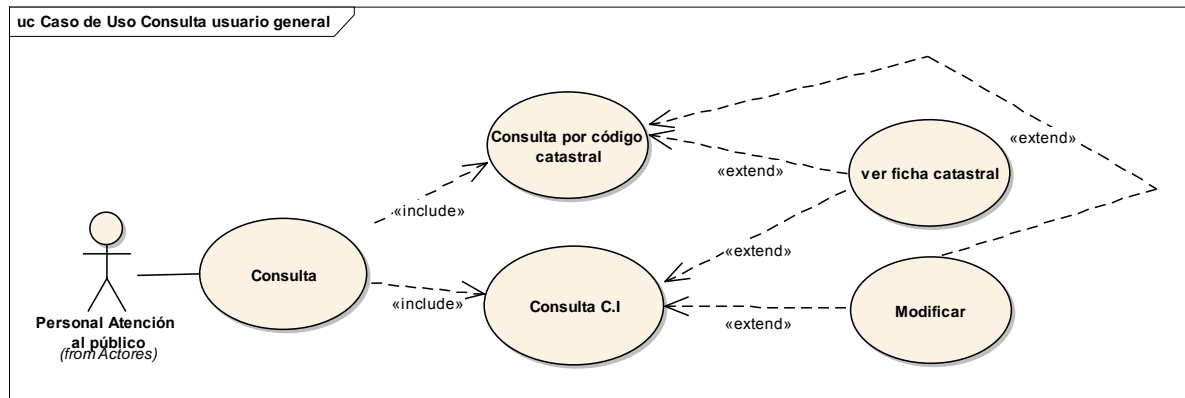
Las oficinas municipales de catastro deben mantener copias de respaldo de las bases de datos digitales generadas de las actividades catastrales.

www.bdigital.ula.ve

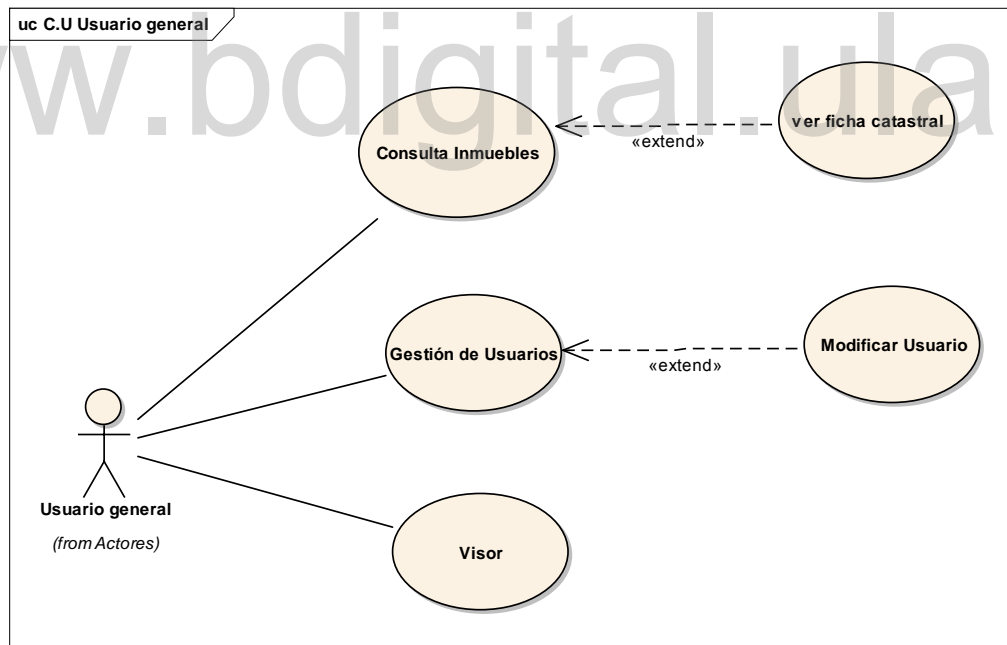
## Anexo D

### Casos de Uso

### Diagramas



**Figura D.1:** C.U. Consulta ficha catastral.



**Figura D.2:** C.U. Consulta ficha catastral (usuario general).

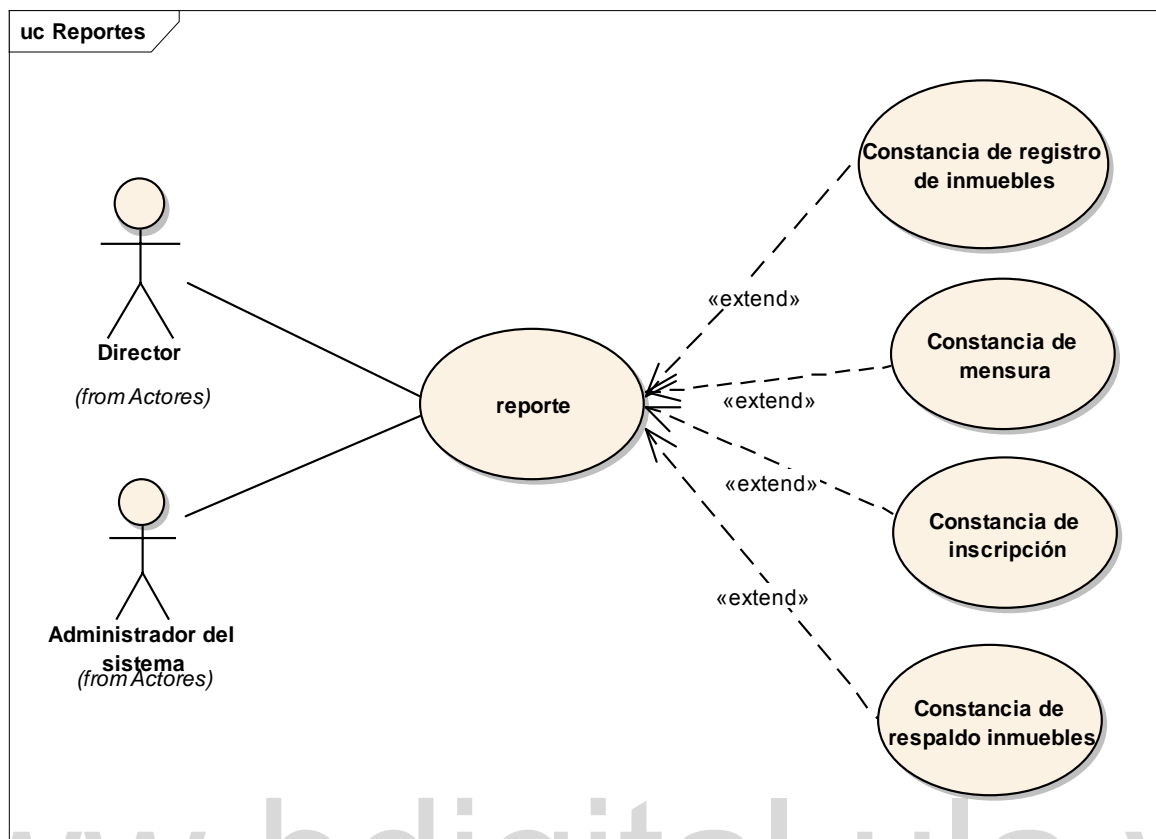


Figura D.3: C.U Reportes.



## Descripción

**Tabla D.1:** C.U. Ver Ficha catastral.

<b>Caso de Uso:</b>	Ver ficha catastral
<b>Descripción</b>	Permite mostrar los datos descriptivos del inmueble registrado en la BD junto a su respectivo mapa de mensura.
<b>Actores Participantes:</b>	Personal del Dpto. de catastro, Prop/administrador del inmueble.
<b>Condiciones de entrada:</b>	El usuario debe haber ingresado al sistema con su nombre y clave de usuario.
<b>Flujo Normal de Eventos:</b>	
1.	El usuario debe seleccionar consulta de inmuebles y buscar por código catastral o C.I del propietario del inmueble.
2.	El sistema regresa una lista con los inmuebles almacenados.
3.	El usuario debe buscar por código catastral o C.I del propietario inmueble registrado y seleccionar la opción de imprimir ficha catastral.
4.	El sistema valida si esta completado el registro y regresa una pantalla formato pdf con la ficha catastral del inmueble seleccionado, y habilita la opción de descargar.
<b>Flujo Alternativo:</b>	
1.	El sistema no consigue el código catastral en la BD, y no muestra inmuebles con ese código catastral o C.I.
<b>Postcondiciones:</b>	El usuario visualiza la ficha catastral. En caso contrario no permite la opción de imprimir.

**Tabla D.2:** C.U. Consulta de inmuebles (usuario general).

<b>Caso de Uso:</b>	Consulta de inmuebles
<b>Descripción</b>	Muestra los datos descriptivos del inmueble asociado al usuario registrado en la BD
<b>Actores Participantes:</b>	Usuario general.
<b>Condiciones de entrada:</b>	El usuario debe haber ingresado al sistema con su nombre y clave de usuario.
<b>Flujo Normal de Eventos:</b>	
1.	El usuario debe seleccionar la opción de consulta de inmuebles.
2.	El sistema valida si existe el número de identificación en la BD, de ser así muestra todos los inmuebles registrados donde el propietario posee ese número de cedula junto con el(los) código(s) catastral(es) vinculados.
<b>Flujo Alternativo:</b>	
1.	El sistema no consigue el número de identificación en la BD, muestra un mensaje "No tiene permiso para realizar esta tarea"
<b>Postcondiciones:</b>	El usuario visualiza el ó los códigos catastrales de los inmuebles relacionados a esa C.I.

**Tabla D.3:** C.U. Modificar usuario.

<b>Caso de Uso:</b>	Modificar usuario
<b>Descripción</b>	Permite cambiar los datos del usuario registrado en el sistema.
<b>Actores Participantes:</b>	Usuario general.
<b>Condiciones de entrada:</b>	El usuario debe estar validado.
<b>Flujo Normal de Eventos:</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario selecciona la opción de gestión de usuario.</li> <li>2. El sistema muestra los datos del usuarios registrados en la BD.</li> <li>3. El usuario modifica los datos requeridos.</li> <li>4. El sistema carga los datos modificados por el usuario en la BD.</li> <li>5. El sistema envía un mensaje de confirmación como se ha modificado el usuario exitosamente.</li> </ol>	
<b>Flujo Alternativo:</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema valida los datos y son incorrectos, no se almacena la información en la BD.</li> <li>2. El sistema envía un mensaje de error.</li> </ol>	
<b>Postcondiciones:</b>	El usuario recibe un mensaje de confirmación de que fue modificado con éxito o en caso contrario, recibe un mensaje de error.

**Tabla D.4:** Visor geográfico.

<b>Caso de Uso:</b>	Visor
<b>Descripción</b>	Permite mostrar el mapa catastral del Municipio Campo Elías
<b>Actores Participantes:</b>	Personal del Dpto. de catastro, Prop/administrador del inmueble, usuario general.
<b>Condiciones de entrada:</b>	El usuario debe haber ingresado al sistema con su nombre y clave de usuario.
<b>Flujo Normal de Eventos:</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario debe seleccionar la opción de ver visor.</li> <li>2. El sistema muestra el mapa catastral del municipio.</li> </ol>	
<b>Postcondiciones:</b>	El usuario visualiza el mapa catastral.

**Tabla D.5:** C.U. Constancia de registro de inmuebles.

<b>Caso de Uso:</b>	Constancia de registro de inmuebles
<b>Descripción</b>	Permite mostrar una lista de todos los inmuebles registrado en la BD hasta la fecha actual, junto a su respectivo código catastral, número de boletín, entre otros.
<b>Actores Participantes:</b>	Director, Administrador del sistema.
<b>Condiciones de entrada:</b>	El usuario debe haber ingresado al sistema con su nombre y clave de usuario.
<b>Flujo Normal de Eventos:</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario debe seleccionar reportes.</li> <li>2. El sistema regresa una pantalla en formato pdf, con una lista de los inmuebles almacenados hasta la fecha actual y habilita la opción de descargar.</li> </ol>	
<b>Flujo Alternativo:</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema no consigue el código catastral en la BD, y no muestra inmuebles con ese código catastral.</li> </ol>	
<b>Postcondiciones:</b>	El usuario visualiza los registros de todos los inmuebles almacenados.

**Tabla D.6:** C.U. Constancia de mensura.

<b>Caso de Uso:</b>	Constancia de mensura
<b>Descripción</b>	Permite generar la constancia con los datos descriptivos del inmueble consultado.
<b>Actores Participantes:</b>	Director, Administrador del sistema.
<b>Condiciones de entrada:</b>	El usuario debe haber ingresado al sistema con su nombre y clave de usuario.
<b>Flujo Normal de Eventos:</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario debe seleccionar reportes.</li> <li>2. El sistema retorna la lista disponible de reportes, se rellenan los campos requeridos en la opción de constancia de mensura.</li> <li>3. El sistema regresa una pantalla en formato pdf, con los datos descriptivos del inmueble consultado y habilita la opción de descargar.</li> </ol>	
<b>Flujo Alternativo:</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema no consigue el código catastral en la BD, y muestra un mensaje “El inmueble no se encuentra en la BD”.</li> </ol>	
<b>Postcondiciones:</b>	El usuario visualiza los registros de todos los inmuebles almacenados.



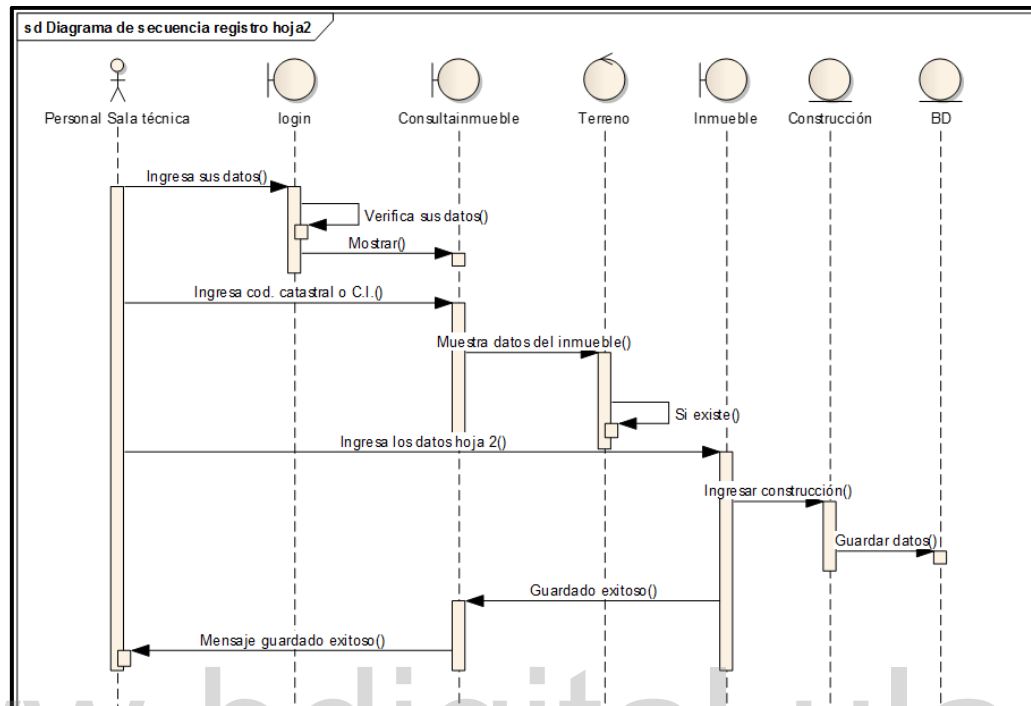
**Tabla D.7:** C.U. Constancia de inscripción.

<b>Caso de Uso:</b>	Constancia de inscripción.
<b>Descripción</b>	Permite generar la constancia de inscripción donde se detalla todos los inmuebles registrados con la C.I solicitada.
<b>Actores Participantes:</b>	Director, Administrador del sistema.
<b>Condiciones de entrada:</b>	El usuario debe haber ingresado al sistema con su nombre y clave de usuario.
<b>Flujo Normal de Eventos:</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario debe seleccionar reportes.</li> <li>2. El sistema retorna la lista disponible de reportes, se rellenan los campos requeridos en la opción de constancia de Inscripción.</li> <li>3. El sistema regresa una vista en formato pdf, con los datos de la C.I consultada y con los datos relevantes de los inmuebles registrados por dicho solicitante.</li> </ol>	
<b>Flujo Alternativo:</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema no consigue la C.I consultada en la BD, y genera así la constancia de no inscripción</li> </ol>	
<b>Postcondiciones:</b>	El usuario obtiene la constancia solicitada según sea el caso.

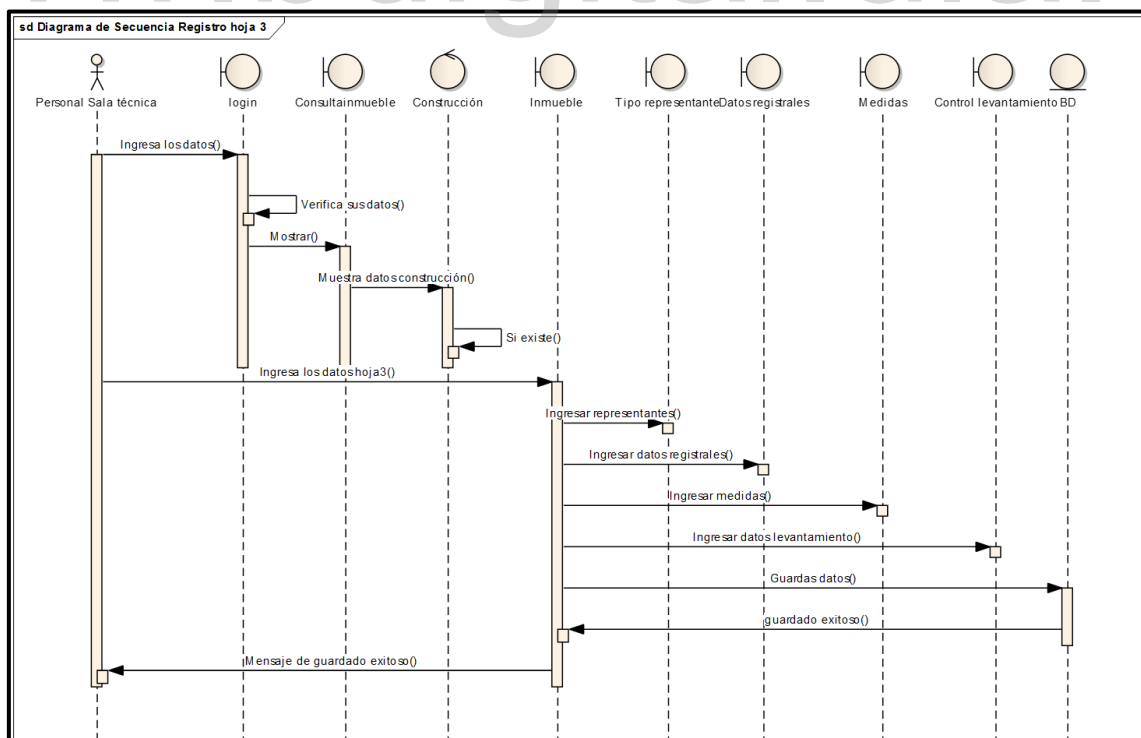
**Tabla D.8:** C.U. Reportes de inmuebles.

<b>Caso de Uso:</b>	Constancia de respaldo de inmuebles
<b>Descripción</b>	Permite ver los cambios del código catastral consultado
<b>Actores Participantes:</b>	Director, Administrador del sistema.
<b>Condiciones de entrada:</b>	El usuario debe haber ingresado al sistema con su nombre y clave de usuario.
<b>Flujo Normal de Eventos:</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario debe seleccionar reportes.</li> <li>2. El sistema retorna la lista disponible de reportes, se rellenan los campos requeridos en la opción de constancia de respaldo de inmuebles.</li> <li>3. El sistema regresa una vista con los datos del código catastral anterior y actual, así como también las fechas de creación y modificación.</li> </ol>	
<b>Flujo Alternativo:</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema no consigue el código catastral en la BD, muestra un mensaje de error.</li> </ol>	

## Diagramas de secuencia



**Figura D.4:** Diagrama de secuencia. Registro inmueble (hoja2).



**Figura D.5:** Diagrama de secuencia. Registro inmueble (hoja3).

## Anexo F

### Interfaz de usuario.

The screenshot shows a web application interface for 'Sistema Web Alcaldia Merida Municipio CampoElias'. On the left is a dark sidebar menu with icons and labels: Home, Gestion de Usuarios (with a dropdown arrow), Agregar usuario, Listado Usuarios, Inscripcion Catastral, Consulta de Inmuebles (with a dropdown arrow), Consulta Ficha Catastral, REPORTE, and Visor. The main content area has a light blue background. At the top, it says 'Sistema Web Alcaldia Merida Municipio CampoElias'. Below this is a white box titled 'Registrar Un Nuevo Usuario'. Inside this box are several input fields: 'Nombres', 'Apellidos', 'Cedula', 'Email', 'Telefono casa', 'Telefono celular', 'Password', and 'Retype password'. There is also a dropdown menu for 'Seleccione Rol de Usuario'. At the bottom of the form are two buttons: 'Aceptar los terminos' (disabled) and 'Registrar' (active).

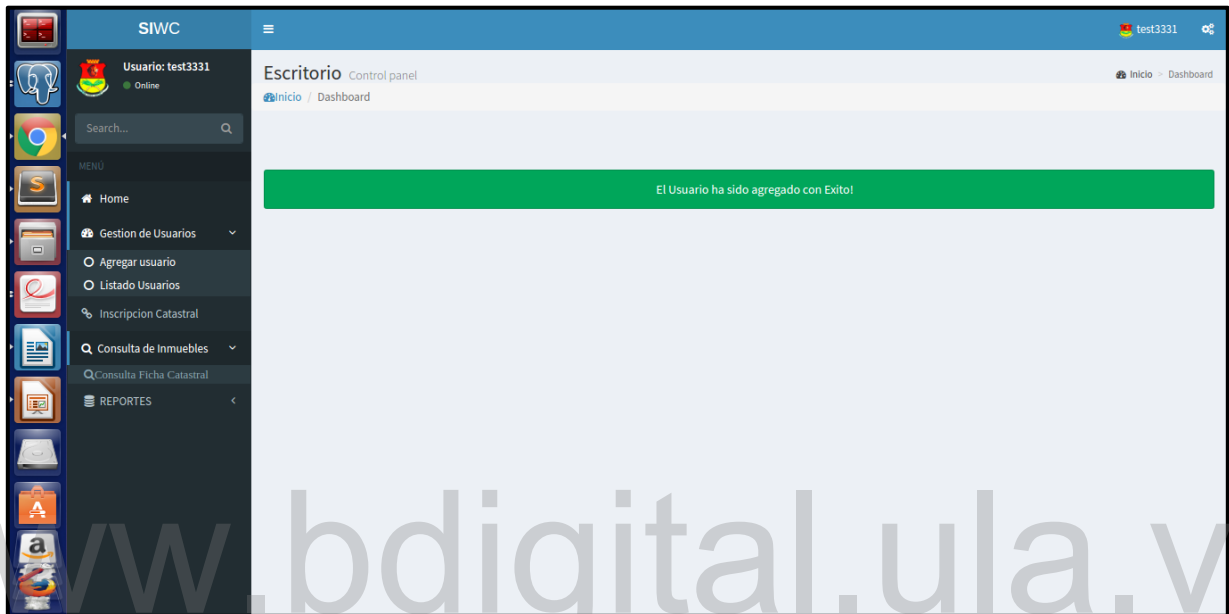
**Figura F.6:** Formulario de registro de un nuevo usuario.

The screenshot shows a web browser window displaying the 'Sistema Web Catastral' landing page. The browser's address bar shows 'localhost/SIWC/public/'. The page has a dark blue header with navigation links: Home, Trámites, Imágenes, Contacto, and Visor. The main content area is dark grey. On the left, under the heading 'Address', is the text: 'Avenida Bolivar de Ejido, Edificio Municipal, Mérida, Venezuela'. On the right, under the heading 'Contactanos', are three input fields: 'Nombres' (placeholder: 'Introduzca sus Nombres'), 'Direccion Email' (placeholder: 'Introduzca su Correo'), and 'Comentarios'. Below these fields is a green 'Enviar' button. At the bottom of the page, it says 'Copyright © 2017 Creado por: JB'.

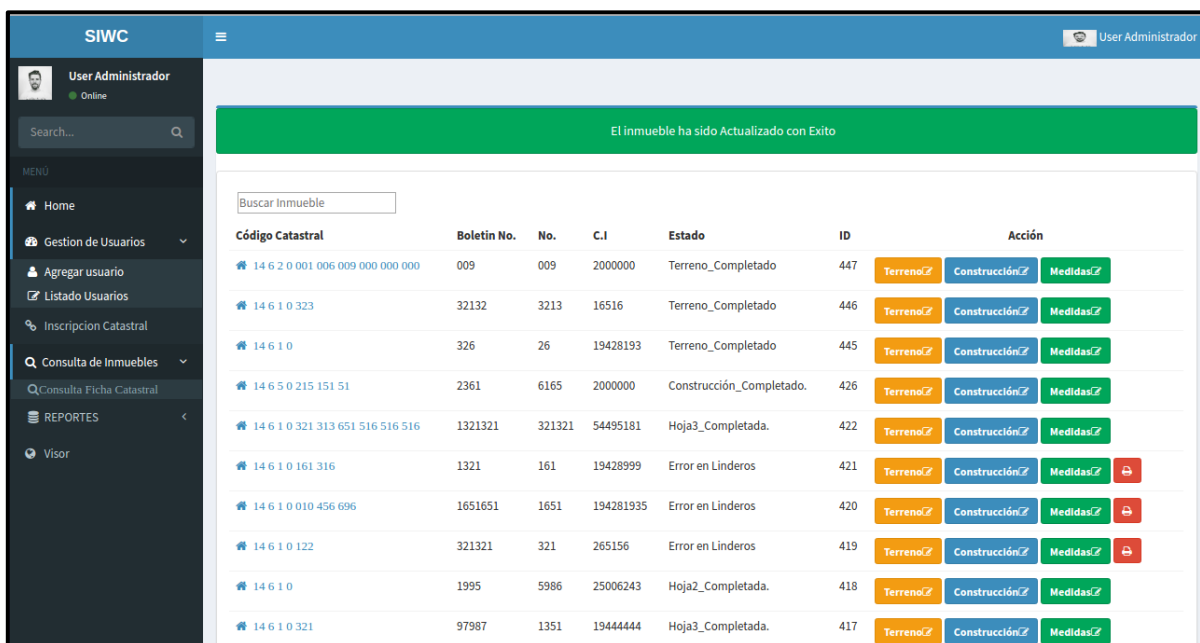
**Figura F.7:** Pantalla principal (sección de contáctanos).

## Anexo G

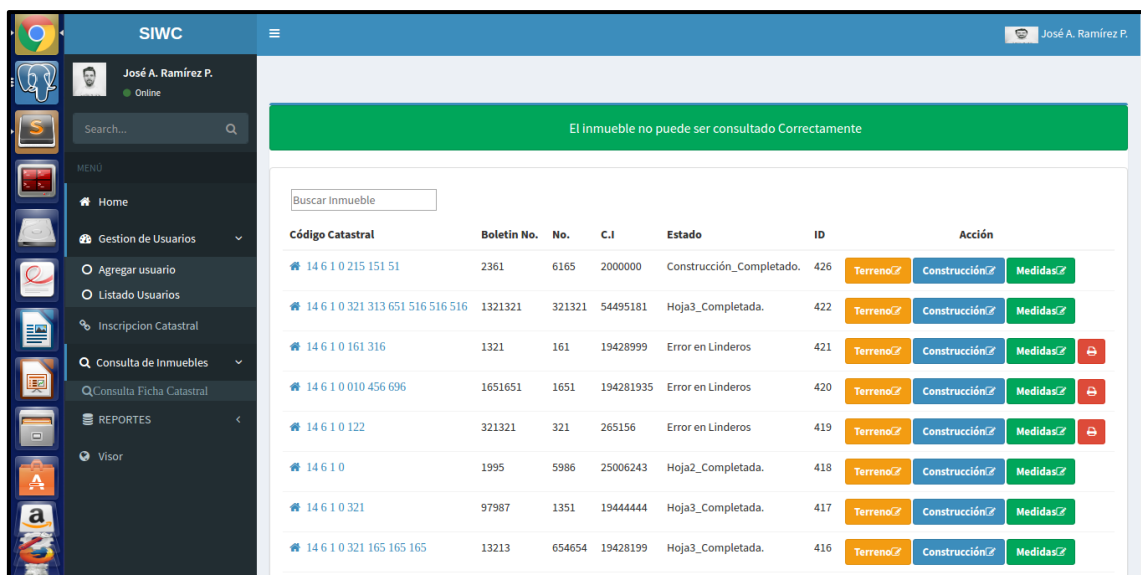
### Pruebas del sistema.



**Figura G.8:** Registro exitoso de un nuevo usuario.



**Figura G.9:** Mensaje satisfactorio al actualizar los datos del inmueble.



**Figura G.10:** Mensaje de no poder ser consultado el sistema por estar incompleto el registro solicitado.

### Pruebas de caja blanca

Código de prueba de caja blanca realizado al proceso de registro de una ficha catastral hoja 1 (terreno, propietario)

```
$this->validate($req, [
    'tipo_edo' => 'required',
    'tipo_mun' => 'required',
    'tipo_parr' => 'required',
    'tipo_amb' => 'required',
    'boletin_no' => 'required|digits_between:0,30|numeric',
    'cod_cat' => 'unique',
    'no_interior' => 'digits_between:0,30',
    'tipo_subs' => 'max:20',
    'LAE' => 'max:15',
    'pro_condominio' => 'max:5',
    'mas' => 'max:30',
    'cod_cat_ant' => 'max:30',
    'nom_subs' => 'max:30',
    'nom_via' => 'max:30',
    'nom_entrecon' => 'max:30',
    'nom_y' => 'max:30',
    'tipo_entres' => 'max:80',
    'tipo_cons' => 'max:80',
    'nom_dir' => 'max:200',
    'sect' => 'max:3',
    'manz' => 'max:3',
    'parc' => 'max:3',
    'subp' => 'max:3',
    'nivel' => 'max:3',
```



```

'unidad'=> 'max:3',
'nombres' => 'required|max:120',
'ci' => 'required|max:20',
'localidad' => 'max:120',
'sector' => 'max:50',
'direccion' => 'max:150',
'email' => 'required|max:50',
'cod_postal' => 'max:5',
]);

.

if ($req->tipo_via!="Elija ..") {
    $this->validate($req, [
        'nom_via' => 'sometimes|required',
    ]);
}
if ($req->tipo_subs!="Elija ..") {
    $this->validate($req, [
        'nom_subs' => 'sometimes|required',
    ]);
}
if( ($req->tipo_entres!="Elija ..")||($req->tipo_cons!="Elija ..")) {
    $this->validate($req, [
        'nom_entrecon' => 'sometimes|required',
    ]);
}

if ($req->tipo_y!="Elija ..") {
    $this->validate($req, [
        'nom_y' => 'sometimes|required',
    ]);
}

```

```

$data1 = $req->all();

$fechaband= $req->input('fecha');
$fecha_cod_cat= $req->input('fecha_cod_cat');

if ($fecha_cod_cat=="") {
    $fecha_cod_cat=$req->input('fecha');
}

$consulta1 = inmueble::create(
    ['boletin_no'=>$req->input('boletin_no'),
    'no'=>$req->input('no'),
    $aa='tipo_edo'=>$req->input('tipo_edo'),
    $ab='tipo_mun'=>$req->input('tipo_mun'),
    'tipo_parr'=>$req->input('tipo_parr'),
    'tipo_amb'=>$req->input('tipo_amb'),
    'cod_cat_ant'=>$req->input('cod_cat_ant'),
    'fecha_cod_cat'=>$fecha_cod_cat,
    'tipo_subs'=>$req->input('tipo_subs'),
    'nom_subs'=>$req->input('nom_subs'),
    'tipo_via'=>$req->input('tipo_via'),
    'nom_via'=>$req->input('nom_via'),

```

```

'tipo_entres'=>$req->input('tipo_entres'),
'tipo_cons'=>$req->input('tipo_cons'),
'tipo_y'=>$req->input('tipo_y'),
'nom_entrecon'=>$req->input('nom_entrecon'),
'nom_y'=>$req->input('nom_y'),
'nom_dir'=>$req->input('nom_dir'),
'no_civico'=>$req->input('no_civico'),
'no_interior'=>$req->input('no_interior'),
'nom_inmueble'=>$req->input('nom_inmueble'),
'mas'=>$req->input('mas'),
'LAE'=>$req->input('LAE'),
'pro_condominio'=>$req->input('pro_condominio'),
'sect'=>$req->input('sect'),
'manz'=>$req->input('manz'),
'parc'=>$req->input('parc'),
'subp'=>$req->input('subp'),
'nivel'=>$req->input('nivel'),
'unidad'=>$req->input('unidad'),
'creado_por'=>$user,
'estado'=>'Terreno_Completado',
'cod_cat'=>$req->input('tipo_edo').".".$req->input('tipo_mun').".".$req->input('tipo_parr').".".$req->input('tipo_amb').".".$req->input('sect').".".$req->input('manz').".".$req->input('parc').".".$req->input('subp').".".$req->input('nivel').".".$req->input('unidad'),
]);

```

```

Inmueble_resp::create(
[
'id_inmueble'=>$consulta1->id,
'cod_cat_ant'=>$req->input('cod_cat_ant'),
'creado_por'=>$user,
'cod_cat'=>$req->input('tipo_edo').".".$req->input('tipo_mun').".".$req->input('tipo_parr').".".$req->input('tipo_amb').".".$req->input('sect').".".$req->input('manz').".".$req->input('parc').".".$req->input('subp').".".$req->input('nivel').".".$req->input('unidad'),
]);

```

```

$insert1 =terreno::create([
'topografia'=>$req->input('topografia'),
'forma'=>$req->input('forma'),
'acceso'=>$req->input('acceso'),
'tenencia'=>$req->input('tenencia'),
'ubicacion'=>$req->input('ubicacion'),
'reg_propiedad'=>$req->input('reg_propiedad'),
'edo_conser'=>$req->input('edo_conservac'),
'cond_ocu'=>$req->input('cond_ocup'),
'id_catastro'=>$consulta1->id,
'creado_por'=>$user,
]);

```

```

$nombrs=$_POST['nombrs'];
$ci=$_POST['ci'];
$localidad=$_POST['localidad'];
$telefono=$_POST['telefono'];
$sector=$_POST['sector'];

```

```

$direccion=$_POST['direccion'];
$email=$_POST['email'];
$cod_postal=$_POST['cod_postal'];

for ($i=0; $i < sizeof($nombres); $i++) {

```

```

    $consulta3 = Persona::create(
        ['nombres'=>$nombres[$i],
        'ci_pas_rif'=>$ci[$i],
        'tlf_celular'=>$telefono[$i],
        'email'=>$email[$i],
        'id_inmueble'=>$consulta1->id,
        'creado_por'=>$user,
        'tipo_persona'=>'Propietario'
    ]);

```

```

    $consulta33 = Tipo_rep::create(
        [
        'tipo_persona'=>'Propietario',
        'localidad_edo_pais'=>$localidad[$i],
        'sector'=>$sector[$i],
        'direccion'=>$direccion[$i],
        'cod_postal'=>$cod_postal[$i],
        'id_persona'=>$consulta3->id,
        'creado_por'=>$user,
        ]);

```

```

    }

```

```

    if($data1['ent_fis']){
        foreach ($data1['ent_fis'] as $key => $value) {
            if($value != ""){
                Entorno_Fis::create([
                    'nombre'=>$value,
                    'terreno_id'=>$insert1->id,
                ]);
            }
        }
    }

```

```

    if($data1['mejoras']){
        foreach ($data1['mejoras'] as $key => $value) {
            if($value != ""){
                Mejoras::create([
                    'nombre'=>$value,
                    'terreno_id'=>$insert1->id,
                ]);
            }
        }
    }

```

```

    if($data1['uso_actual']){
        foreach ($data1['uso_actual'] as $key => $value) {
            if($value != ""){
                Uso_Actual::create([
                    'nombre'=>$value,

```

```

        'terreno_id'=>$insert1->id,
    ]);
}
}

}
if($data1['serv_pub']){
    foreach ($data1['serv_pub'] as $key => $value) {
        if($value != ""){
            Serv_Pub::create([
                'nombre'=>$value,
                'terreno_id'=>$insert1->id,
            ]);
        }
    }
}
if($data1['vul']) {
    foreach ($data1['vul'] as $key => $value) {
        if($value != ""){
            Vulnerabilidad::create([
                'nombre'=>$value,
                'terreno_id'=>$insert1->id,
            ]);
        }
    }
}
if($data1['niv_edu']){
    foreach ($data1['niv_edu'] as $key => $value) {
        if($value != ""){
            Niv_Edu::create([
                'nombre'=>$value,
                'terreno_id'=>$insert1->id,
            ]);
        }
    }
}
if($data1['cla_sal']){
    foreach ($data1['cla_sal'] as $key => $value) {
        if($value != ""){
            Sec_Salud::create([
                'nombre'=>$value,
                'terreno_id'=>$insert1->id,
            ]);
        }
    }
}
if($data1['modalidades']){
    foreach ($data1['modalidades'] as $key => $value) {
        if($value != ""){
            Modalidades::create([
                'nombre'=>$value,
                'terreno_id'=>$insert1->id,
            ]);
        }
    }
}
if($data1['e_edu']){
    foreach ($data1['e_edu'] as $key => $value) {
        if($value != ""){

```

```

if($value == 'AulasdeClases'){
    $this->validate($req, [
        'no_aulas' => 'sometimes|required|numeric|digits_between:0,5',
    ]);
    E_Edu::create([
        'nombre'=>$value,
        'terreno_id'=>$insert1->id,
        'valor'=>$req->input('no_aulas')
    ]);
}else if($value == 'Banos'){

    $this->validate($req, [
        'no_banos' => 'sometimes|required|numeric|digits_between:0,5',
    ]);

    E_Edu::create([
        'nombre'=>$value,
        'terreno_id'=>$insert1->id,
        'valor'=>$req->input('no_banos'),
    ]);
}else
E_Edu::create([
    'nombre'=>$value,
    'terreno_id'=>$insert1->id,]);
}
}
}

if($data1['e_salud']){
    foreach ($data1['e_salud'] as $key => $value) {
        if($value != ""){
            if($value == 'Habitaciones_s'){
                $this->validate($req, [
                    'no_habitacioness' => 'sometimes|required|numeric|digits_between:0,5',
                ]);
                E_salud::create([
                    'nombre'=>$value,
                    'terreno_id'=>$insert1->id,
                    'valor'=>$req->input('no_habitacioness')
                ]);
            }else if($value == 'Banoss'){
                $this->validate($req, [
                    'no_banoss' => 'sometimes|required|numeric|digits_between:0,5',
                ]);
                E_salud::create([
                    'nombre'=>$value,
                    'terreno_id'=>$insert1->id,
                    'valor'=>$req->input('no_banoss'),
                ]);
            }else
            E_salud::create([
                'nombre'=>$value,
                'terreno_id'=>$insert1->id,]);
        }
    }
}

if($data1['e_dep']){
    foreach ($data1['e_dep'] as $key => $value) {

```

```

        if($value != ""){
            if($value == 'AulasdeClasesde'){
                $this->validate($req, [
                    'no_aulasde' => 'sometimes|required|numeric|digits_between:0,5',
                ]);
                E_Depo::create([
                    'nombre'=>$value,
                    'terreno_id'=>$insert1->id,
                    'valor'=>$req->input('no_aulasde')
                ]);
            }
            else
                E_Depo::create([
                    'nombre'=>$value,
                    'terreno_id'=>$insert1->id,]);
        }
    }
}
if($data1['e_seg']){

    foreach ($data1['e_seg'] as $key => $value) {
        if($value != ""){
            if($value=='AulasdeClasesse'){
                $this->validate($req, [
                    'no_aulasse' => 'sometimes|required|numeric|digits_between:0,5',
                ]);
                E_Seg::create([
                    'nombre'=>$value,
                    'terreno_id'=>$insert1->id,
                    'valor'=>$req->input('no_aulasse'),
                ]);
            }else
                E_Seg::create([
                    'nombre'=>$value,
                    'terreno_id'=>$insert1->id,]);
        }
    }
}
if($data1['e_rel']){
    foreach ($data1['e_rel'] as $key => $value) {
        if($value != ""){
            if($value=='AulasdeClasesre'){
                $this->validate($req, [
                    'no_aulasre' => 'sometimes|required|numeric|digits_between:0,5',
                ]);
                E_Religioso::create([
                    'nombre'=>$value,
                    'terreno_id'=>$insert1->id,
                    'valor'=>$req->input('no_aulasre'),
                ]);
            }else
                E_Religioso::create([
                    'nombre'=>$value,
                    'terreno_id'=>$insert1->id,]);
        }
    }
}
}

```

```
$amb = Amb::all();  
$edo = Edo::all();  
$mun = Mun::all();  
$parr = Parr::all();  
.  
return view('auth.registrarinmuebleconst', ['edos'=>$edo, 'muns'=>$mun,  
'parrs'=>$parr,'cod_cats'=>$consulta1->cod_cat,'ambs'=>$amb,'inmueble'=>$consulta1->id,'status'=>'paso']->with('status','El inmueble se Registrado Correctamente');  
}
```

www.bdigital.ula.ve