

**UNIVERSIDAD DE MATANZAS  
SEDE "CAMILO CIENFUEGOS"**



**FACULTAD DE CIENCIAS TÉCNICAS  
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA**

**DISEÑO DE SISTEMA INFORMÁTICO DE APOYO A LA GESTIÓN DEL PROCESO DE  
ACTUALIZACIÓN DEL TÍTULO DE PROPIEDAD EN LAS OFICINAS DE TRÁMITES DE LA VIVIENDA  
EN LA PROVINCIA DE MATANZAS**

**Trabajo de Diploma en opción al Título de Ingeniero Informático**

**Autora: Elizabeth Caballero González**

**Tutores: MSc. María de los Ángeles Sesé Montalvo**

**Ing. Henry Ernesto Bermúdez Pérez**

**Matanzas, 2020**

**Declaración de autoría**

Yo, Elizabeth Caballero González, declaro que soy la única autora del trabajo “Diseño de sistema informático de apoyo a la gestión del proceso de Actualización del título de propiedad en las Oficinas de Trámites de la Vivienda en la provincia de Matanzas” y autorizo a la Universidad de Matanzas y al Centro de Investigación y Desarrollo de Software, hacer uso del mismo en su beneficio.

Y para que así conste, firmo la presente a los\_días del mes de junio del año 2020.

---

Firma del Autor

---

Firma del Tutor

## **Resumen**

La presente investigación tiene como título: “Diseño de sistema informático de apoyo a la gestión del proceso de Actualización del título de propiedad en las Oficinas de Trámites de la Vivienda en la provincia de Matanzas”. Este proceso actualmente se realiza en las Oficinas de Trámites de la Vivienda sin la ayuda de alguna herramienta o sistema digital, en el que están implicados varios trabajadores de esta entidad con diferentes responsabilidades y toma de decisión con respecto al mismo, para llegar al término de este, lo que trae como consecuencia que las gestiones no sean eficientes y se genere atraso en la mayoría de las ocasiones. El objetivo general de la investigación es diseñar un sistema informático de apoyo a la gestión del proceso de Actualización del título de propiedad en las Oficinas de Trámites de la Vivienda en la provincia de Matanzas. Con el fin de dar solución a la problemática se empleó la metodología de desarrollo diseñada por la Empresa de Tecnologías de la Información para la Defensa (XETID): *Prodesoft* y para la modelación el *Visual Paradigm*.

## **Abstract**

The title of this research is: "Design of a computer system to support the management of the process of updating the property title in the Housing Procedures Offices in the province of Matanzas". This process is currently carried out in the Housing Procedures Offices without the help of any tool or digital system, in which several workers of this entity are involved with different responsibilities and decision-making regarding it, to reach the end of this, which has as a consequence that the procedures are not efficient and delay is generated in most cases. The general objective of the research is to design a computerized system to support the management of the property title update process in the Housing Procedures Offices in the province of Matanzas. In order to solve the problem, the development methodology designed by the Defense Information Technology Company (XETID) was used: Prodesoft and the Visual Paradigm for modeling.

## Tabla de contenido

Introducción .....	1
Capítulo 1: Marco teórico referencial de la investigación.....	5
1.1 Objeto de estudio .....	5
1.2 Estudio del arte o antecedentes .....	7
1.3 Metodología de desarrollo.....	8
1.4 Herramienta y lenguaje del modelado .....	9
1.5 Notación y lenguaje de procesos .....	10
1.6 Arquitectura de software .....	11
1.7 Patrones de Diseño.....	12
1.8 Seguridad.....	13
1.9 Pruebas de software .....	14
1.9.1 Importancia de las pruebas .....	14
1.9.2 Objetivo de las pruebas.....	15
Capítulo 2: Análisis y diseño de la solución propuesta.....	16
2.1 Trabajadores del negocio .....	16
2.2 Modelo de negocio Descripción del negocio .....	16
2.3 Reglas del Negocio .....	22
2.4 Modelo Conceptual .....	23
2.5 Requisitos del sistema informático. Requisitos No Funcionales .....	24
2.6 Requisitos Funcionales. ....	24
2.7 Diagrama de Actividades de los Requisitos Funcionales.....	28
2.8 Diseño de la Base de Datos. ....	30
2.9 Mecanismo de diseño .....	33
2.10 Diagrama de Clase del diseño. ....	35

2.11 Diagramas de Secuencia.....	36
2.12 Seguridad.....	38
2.13 Análisis de factibilidad.....	38
2.13.1 Costo.....	38
2.13.2 Beneficios tangibles e intangibles.....	41
2.13.3 Análisis del costo y beneficios.....	41
2.14 Pruebas.....	41
Conclusiones.....	46
Recomendaciones.....	47
Bibliografía.....	48
Anexos.....	51
Anexo 1: Entrevista.....	51

## Índices de ilustraciones

Ilustración 1: Fases de Prodesoft.....	9
Ilustración 2: Solicitud del trámite.....	18
Ilustración 3: Realización del documento Declaración Jurada.....	18
Ilustración 4: Conformación del Expediente .....	19
Ilustración 5: Realización del Certificado de Regulaciones Territoriales y Urbanísticas .....	19
Ilustración 6: Realización del Contrato y del Dictamen de Descripción y Tasación, Medidas y Linderos.....	20
Ilustración 7: Actualización del Expediente .....	20
Ilustración 8: Validación del Expediente.....	21
Ilustración 9: Notificación de recogida por errores.....	21
Ilustración 10: Conclusión del proceso.....	22
Ilustración 11: Modelo conceptual del proceso de Actualización del título de propiedad .....	23
Ilustración 12: Ingresar solicitud.....	28
Ilustración 13: Conformar Expediente .....	29
Ilustración 14: Realizar Dictamen de Descripción y Tasación, Medidas y Linderos.....	29
Ilustración 15: Tabla Dictamen del Modelo lógico .....	31
Ilustración 16: Modelo físico.....	32
Ilustración 17: Mecanismo de diseño .....	34
Ilustración 18: Conformar Expediente .....	35
Ilustración 19: Validar Expediente.....	35
Ilustración 20: DS Eliminar tipo de inmueble.....	37

## Índices de Tablas

Tabla 1: Análisis de Costo .....	40
Tabla 2: Conformar Expediente .....	42
Tabla 3: Validar Expediente .....	44



## Introducción

El proceso de informatización de la sociedad cubana es un hecho. La empresa cubana de software en su capacidad para motivar, acelerar y dinamizar el desarrollo de aplicaciones informáticas, para lograr una verdadera informatización de la sociedad, que abarque todos los ámbitos de la vida debe prestar mayor atención al desarrollo de los procesos, con énfasis en el gobierno electrónico, “donde no podemos quedarnos solo con la existencia de sitios y plataformas web; sino que todos los organismos e instituciones tienen que informatizar sus procesos, tanto los que guardan relación con sus propias gestiones como los que se proyectan hacia la población”, planteaba Miguel Díaz-Canel Bermúdez, Presidente de la República de Cuba (2019) en el balance del trabajo realizado en el 2018 por el Ministerio de Comunicaciones.

Mucho se ha trabajado en el país para fomentar y desarrollar la informatización de la sociedad, y acercar a los ciudadanos a las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). Este constituye uno de los sectores estratégicos del país, según lo establecido en la Conceptualización del Modelo Económico y Social Cubano y en las Bases del Plan Nacional de Desarrollo Económico y Social hasta 2030 (Paz, 2019).

En el Consejo de Estado se ha considerado: “La informatización de la sociedad en Cuba desempeña un papel significativo en el desarrollo político, económico y social del país y constituye un medio efectivo para la consolidación de las conquistas del Socialismo y el bienestar de la población” (Gaceta Oficial de la República de Cuba, 2019).

Para dar cumplimiento a esta voluntad política, actualmente se desarrolla el Proyecto Bienestar, el cual es llevado a cabo por el Parque Científico y Tecnológico de Matanzas, a través de un desarrollo conjunto entre la Empresa de Tecnologías de la Información para la Defensa (XETID) y el Centro de Investigación y Desarrollo (CIDES). En este proyecto se implementan un grupo de procesos de trámites del gobierno y las entidades de cara a la población, utilizando plataformas tecnológicas de integración de Servicios y Gestión de trámites de la población desarrolladas por la empresa XETID.

Las direcciones provinciales de la Vivienda, en especial las Oficinas de Trámites, son entidades que deben brindar servicios a la población. Actualizar el título de propiedad es un proceso necesario para realizar cualquier trámite referente a la vivienda. El ciudadano al solicitar que se le actualice el título de su propiedad en la Oficina de Trámites, el técnico del Instituto de Planificación Física (IPF) revisa que esta cumpla con la fecha de registro establecida por el Decreto LEY 288 para poder ser actualizada. En este caso, después de notificar que la solicitud procede, se presenta ante la jurídica de guardia para que le haga entrega de la Declaración Jurada. El técnico de IPF con este documento, conforma el Expediente y hace entrega de su número de Expediente al solicitante. Se le entrega un turno para que el mismo se presente ante el técnico especialista y le realice el Certificado de Regulaciones Territoriales y Urbanísticas. Luego, el gestor documental notifica al ciudadano que el certificado está conformado y listo para su recogida. Con este debe dirigirse al arquitecto de la comunidad para que realice el contrato a un segundo arquitecto, encargado de realizar el Dictamen de Descripción y Tasación, Medidas y Linderos. Cuando está conformado, se le notifica al gestor documental el cual

comunica al solicitante a través de una diligencia de notificación, que debe llevar al Técnico especialista para que valide dicho dictamen. Si este presenta errores vuelve a iniciarse el proceso a partir del momento en que el arquitecto contratado deba volver a realizar su trabajo, hasta que el técnico especialista dictamine que es correcto y le informe al Gestor Documental para que sea notificado la persona solicitante. Por último, la persona debe llevar el expediente al jurídico de guardia para corroborar que el Certificado de Regulaciones Territoriales y Urbanísticas coincide con el Dictamen de Descripción y Tasación, Medidas y Linderos, de coincidir, se procede a la conformación de la Resolución de Actualización, en caso haya errores se le comunica al ciudadano el cual debe comenzar el proceso nuevamente a partir de la entrega del expediente al técnico especialista para que revise y arregle dictamen.

Atendiendo a lo descrito anteriormente se puede inferir que el proceso no es eficiente ya que se pueden generar errores en la transcripción de la información de los ciudadanos y en la conformación de sus respectivos expedientes, provocando que la persona deba comenzar todo el procedimiento nuevamente y dependiendo para ello de los tiempos establecidos de que los especialistas disponen para emitir sus resultados. En el traslado de los documentos referentes al expediente que el ciudadano debe trasladar de un especialista a otro se producen deterioro de los mismos, así como también puede ocurrir pérdida de ellos, pues depende de las condiciones que tenga la persona para maniobrar con estos. Existen atrasos significativos en el servicio, pues para poder llegar al término del proceso, antes, deben intervenir varias personas y cada una de ellas realizar subprocesos independientes para poder generar los documentos que necesita el siguiente especialista a actuar en el procedimiento, sin tener en cuenta los problemas subjetivos que puedan presentarse para poder cumplir con cada paso. No existen limitaciones al acceder a los expedientes por parte del personal que labora en el área, lo que implica que el proceso de gestión de información pone en riesgo la seguridad e integridad de la misma. Cuando la entidad necesita hacer un análisis o una estadística para una correcta toma de decisiones, se le hace engorrosa la localización de los datos por la cantidad de información almacenada a lo largo de los años.

Los elementos mencionados anteriormente fueron generando insatisfacciones en la población y en instancias superiores que precisan de información detallada y oportuna para la toma de decisiones con respecto a estos trámites, lo que describe la **situación problemática** de esta investigación, a raíz de la cual surge el siguiente **problema científico**: ¿Cómo contribuir a la mejora de la gestión del proceso de Actualización del título de propiedad en las Oficinas de Trámites de la Vivienda en la provincia de Matanzas?

El **objeto de estudio** en correspondencia con el problema planteado lo constituye: el proceso de Actualización del título de propiedad en las Oficinas de Trámites de la Vivienda en la provincia de Matanzas

Como **campo de acción**: La informatización del proceso de actualización del título de propiedad en las Oficinas de Trámites de la Vivienda en la provincia de Matanzas

El **objetivo general** de la investigación: Diseñar un sistema informático de apoyo a la gestión del proceso de actualización del título de propiedad en las Oficinas de Trámites de la Vivienda en la provincia de Matanzas.

Como guía a tener en cuenta para llevar a cabo la investigación se formularon las siguientes **preguntas científicas**:

1- ¿Cuáles son los fundamentos teóricos necesarios para sentar las bases de la investigación y las principales tecnologías y herramientas a utilizar?

2- ¿Cómo emplear la metodología PRODESOFTE en el diseño de un sistema informático de apoyo a la gestión del proceso de actualización del título de propiedad en las Oficinas de Trámites de la Vivienda en la provincia de Matanzas?

Con el propósito de dar cumplimiento al objetivo se establecieron las siguientes **tareas de la investigación**:

1- Conformar el marco teórico referencial a través del análisis de la bibliografía.

2- Diseñar un sistema informático de apoyo a la gestión del proceso de actualización del título de propiedad en las Oficinas de Trámites de la Vivienda en la provincia de Matanzas, utilizando la metodología PRODESOFTE.

Durante la investigación se utilizaron diversos métodos y técnicas de metodología de la investigación, tales como:

### **Métodos teóricos**

**Análítico - sintético:** se utilizó para realizar un análisis y una revisión de forma general de toda la información relacionada con el tema. Además de recopilar los aspectos fundamentales para el desarrollo de la investigación, permitiendo analizar soluciones similares que contribuyan como antecedentes de este trabajo.

**Histórico - lógico:** Permite analizar el desarrollo del proceso de gestión de la información.

**Modelación:** Se utilizó para la modelación de los procesos de negocio.

Los **métodos empíricos** utilizados fueron:

**Revisión documental:** empleado en el análisis de todos los documentos que fueron facilitados para la investigación.

**Observación científica:** permitió recolectar información sobre el comportamiento de nuestro objeto de estudio, permitió entender la realidad del proceso de gestión y solución de las opiniones espontáneas de la población.

**Técnica de investigación** que se utiliza:

**Entrevista:** Técnica utilizada para obtener la información necesaria para la actualización del título de propiedad de los inmuebles, paso importante en el levantamiento de los requisitos del negocio.

La tesis fue estructurada en Introducción, Desarrollo, Conclusiones, Recomendaciones, Referencias bibliográficas y Anexos. El desarrollo consta de dos capítulos. En el **Primer capítulo** se expone el marco teórico referencial relacionado con la gestión, actualización e informatización de procesos, el estudio de los antecedentes que enmarcan la problemática planteada, además de las herramientas a utilizar y conceptos básicos tratados en la investigación. En el **Segundo capítulo** se describe el análisis y diseño de la solución propuesta a través de la metodología *Prodesoft* y se muestran los diseños de casos de prueba que debieran ejecutarse por los encargados del desarrollo del software.

## Capítulo 1: Marco teórico referencial de la investigación

### Introducción

Este capítulo inicia con la descripción del negocio y del objeto de estudio, lo cual brinda una mayor comprensión acerca de los problemas actuales que enfrenta la Dirección Provincial de Vivienda en la gestión del trámite de Actualización del título de propiedad y describe de forma general como se realiza dicha gestión. Luego se evidencia el Marco Teórico en donde se muestran los antecedentes de este trabajo, de este modo se conoce qué despliega cada uno de estos antecedentes y por qué ninguno de ellos satisface los objetivos de este trabajo; además se muestran las principales características de la metodología y herramienta usada.

### 1.1 Objeto de estudio

En Cuba, se reconoce a todas las personas el derecho a una vivienda adecuada y a un hábitat seguro y saludable, según la Constitución de la República en (Gaceta oficial de la República de Cuba, 2019) Título V Derechos, Deberes y Garantías capítulo, disposiciones generales en el artículo 71. El Estado hace efectivo este derecho mediante programas de construcción, rehabilitación y conservación de viviendas, con la participación de entidades y de la población, en correspondencia con las políticas públicas, las normas del ordenamiento territorial y urbano, y las leyes.

El derecho a una vivienda se ejercerá en la forma y bajo los requisitos que establece la Ley General de la Vivienda (Castro Ruz, 2011). Cuando en esta Ley se hace mención a particulares o personas naturales, se entenderán por tales a las personas naturales cubanas con domicilio en el país y los extranjeros residentes permanentes en el territorio nacional. Será legítimo tener, además de la de ocupación permanente, la propiedad de otra vivienda ubicada en zona destinada al descanso o veraneo. Fuera de esa posibilidad, de la establecida para los agricultores pequeños y cooperativistas y de los casos de viviendas vinculadas, ninguna persona tendrá derecho a poseer más de una vivienda.

El Ministerio de la Construcción es el Organismo de la Administración Central del Estado que tiene como parte de su misión, dirigir y controlar la aplicación de la política del Estado y del Gobierno en cuanto a la Vivienda, de conjunto con los órganos, organismos de la Administración Central del Estado, organizaciones y entidades nacionales que en virtud de la presente Ley asumen funciones y atribuciones para su implementación (Gaceta Oficial No. 23 Ordinaria, 2017).

Según (Gobierno de Matanzas, 2019), los trámites que se realizan en la Dirección Provincial de la Vivienda son: Ceses de convivencia, medios básicos, litigios y otras reclamaciones de derechos, permutas, solicitud de actualización de títulos, transferencia de la propiedad (de arrendamiento), transferencia de la propiedad (de usufructo gratuito).

## MARCO TEÓRICO REFERENCIAL DE LA INVESTIGACIÓN

La solicitud de actualización de títulos es para posibilitar la actualización de los títulos de propiedad de las personas naturales en los supuestos que (Desoft, 2020):

- Existan errores u omisiones relativos a los elementos de la descripción y tasación.
- Se realicen acciones constructivas internas que modifiquen la descripción de la vivienda, la unifiquen o dividan y no requieran licencia ni autorización de obra de conformidad con la legislación vigente.
- No coincida la realidad física con la reflejada en el título de propiedad, por haberse ejecutado acciones constructivas de ampliación, rehabilitación o remodelación, siempre que no se hayan violado los requisitos técnicos constructivos y las regulaciones urbanas y territoriales.

Según el artículo 6 de la RESOLUCIÓN No 342/11 (Fernández Hernández , 2011), de la Presidenta del Instituto Nacional de la Vivienda, las resoluciones dictadas por los directores municipales de la Vivienda en todos los casos de reconocimiento de derechos sobre la propiedad, deben contener los particulares siguientes:

- a) nombres y apellidos, lugar de nacimiento, ciudadanía, edad, dirección particular, estado conyugal, ocupación y número del carné de identidad de todas las personas que promueven y del cónyuge cuando el derecho se le reconoce a ambos;
- b) descripción de la vivienda, medidas y linderos y precio legal; y
- c) advertencia legal a los titulares, de solicitar la inscripción en el Registro de la Propiedad.

Según el artículo 7 de la RESOLUCIÓN No 342/11, las direcciones municipales de la Vivienda tramitan y resuelven mediante resolución las reclamaciones de derecho relativas a medidas y linderos y subsanaciones de descripción y tasación en los supuestos que: exista terreno adicional sobre el que no se ha cumplido la obligación de pago del derecho perpetuo de superficie; y exista Litis con los colindantes.

En el artículo 14 del capítulo III, la descripción y tasación de viviendas contiene a todos los efectos que sea exigible, los siguientes elementos:

I. Localización Geográfica: ubicación geográfica (dirección del inmueble: calle, número, entrecalles, reparto, barrio, poblado o finca; municipio, provincia; y naturaleza urbana o rural del inmueble. De tratarse de apartamento en edificio multifamiliar se incluye número del apartamento.

II. Características generales: tipo de inmueble (casa o apartamento); cantidad de plantas; y distribución.

III. Características de la construcción: a) año de construcción; muros, entrepisos, pisos, cubiertas; b) área de superficie total y ocupada; c) estado técnico (bueno, regular o malo).

IV. Medidas y linderos: a) Colindancia (por el frente, derecho, izquierdo, y fondo, siempre saliendo del inmueble); y b) Medidas (por todos y cada uno de los lados, dados en Sistema Métrico Decimal). Cuando se trata de apartamentos en edificios multifamiliares se refleja el número de los apartamentos colindantes.

V. Precio legal: El precio legal es el que consta en los Títulos de dominio o en la Descripción y Tasación emitida por el Arquitecto de la Comunidad o Departamento de Control del Fondo, que no caducan mientras no varíe alguna circunstancia en la descripción del inmueble.

### **1.2 Estudio del arte o antecedentes**

En el año 2017 se desarrolló un Trabajo de Diploma en Opción al Título de Ingeniero Informático que se titula: “Sistema informático para la gestión de información jurídica en el registro de la propiedad inmobiliaria” en el cual se brinda una propuesta de sitio informático para facilitar la gestión de información jurídica para el registro de propiedad inmobiliario en la Dirección Municipal de Justicia de Florida en Camagüey (Valdivia Linares , y otros, 2017 ). Esta herramienta no resuelve el problema de la investigación puesto que este sería el paso posterior una vez actualizado el título de propiedad.

En el año 2019 la XETID desarrolló un sitio web, siendo solo informativo, que brinda los datos sobre cómo se desarrollan los procesos de Vivienda, donde se encuentran los datos necesarios para la Actualización del título de propiedad para el Ministerio de la Construcción (MICONS) (XETID, 2019). Se muestran los pasos fundamentales para iniciar el trámite, pero no hace posible la realización del mismo, ni permite interactuar con el sistema para aclarar dudas o iniciar algún trámite. Por tanto, no brinda solución a la situación problemática de la investigación.

En el año 2019 se realizó un sitio web por demanda de la Dirección del MICONS para informar a la población sobre los procedimientos y documentos necesarios para realizar los trámites referentes a la vivienda (MICONS, 2019). El objetivo de esta página es estrictamente informativo y de orientación para que los usuarios tengan idea sobre los trámites que se podrán realizar en y desde Cuba. Tampoco da solución a la problemática planteada en esta investigación.

El trámite de Actualización del título de la propiedad del inmueble se pretende incluir como estrategia de gobierno electrónico en el país y en la provincia específicamente, a partir de la creación en primera instancia del portal del ciudadano matancero (DESOFT, 2018), para mejorar cualitativamente los servicios e información que se ofrecen a estos; aumentar la eficiencia y eficacia de la gestión pública e incrementar sustantivamente la transparencia del sector público y la participación ciudadana en los procesos cotidianos.

Estos constituyen los **antecedentes** de esta investigación y demuestra que en Cuba, y especialmente en la provincia de Matanzas, no existe una herramienta informática que viabilice o haga más eficiente este trámite.

### 1.3 Metodología de desarrollo

Con el fin de dar solución a la problemática se emplea la metodología de desarrollo *Prodesoft* (Proceso de Desarrollo y Gestión de Proyectos de Software) la cual es creada en la Unidad de Compatibilización Integración y Desarrollo (UCID) en el 2012. Esta es la metodología autorizada en la Empresa XETID para el desarrollo de los sistemas informáticos, la cual posee una gran flexibilidad y adaptabilidad, su proceso es iterativo e incremental, es decir, en cada iteración se obtiene como resultado un incremento. Por lo que se utiliza esta y no otra para dar cumplimiento al objetivo general de esta investigación.

Según Molina Ríos (2019) “una metodología no es más que el conjunto de métodos y técnicas para lograr un buen desarrollo y obtener el producto deseado”. El desarrollo de un producto de software va unido a un ciclo de vida compuesto por una serie de fases (Ilustración 1) que comprenden todas las actividades, desde el momento en que surge la idea de crear un nuevo producto de software, hasta aquel en que el producto deja definitivamente de ser utilizado por el último de sus usuarios. El ciclo de vida del proyecto puede ser determinado o conformado por los aspectos únicos de la organización, de la industria o de la tecnología empleada. El ciclo de vida proporciona el marco de referencia básico para dirigir el proyecto, independientemente del trabajo específico involucrado en cada fase. Las fases del proyecto son divisiones dentro del mismo proyecto, donde es necesario ejercer un control adicional para gestionar eficazmente la conclusión de un entregable mayor. Las fases del proyecto suelen completarse de manera secuencial, pero en determinadas situaciones pueden superponerse. El ciclo de vida está compuesto por 5 fases: inicio, modelación, construcción, explotación experimental y despliegue (XETID, 2012). Cada fase terminará en un hito con el objetivo fundamental de evaluar y decidir el paso a la siguiente fase de desarrollo. En la fase de **Inicio** se realiza un análisis de la problemática existente y se establece la estrategia a seguir para realizar la captura de requisitos, así como un estimado del alcance del proyecto. En la fase de **Modelación** se capturan las partes esenciales del sistema donde se identifican los procesos de negocio fundamentales, se aceptan los requerimientos funcionales y se definen la arquitectura de sistema y de datos. En la fase de **Construcción** se aclaran los requisitos restantes y se completa el desarrollo del sistema sobre una base estable de la arquitectura. En esta fase todas las características, componentes, y requerimientos deben ser integrados, implementados, y probados en su totalidad, obteniendo una versión liberada del producto. Durante la **Explotación Experimental** se convierte la versión liberada del producto en una solución estable, donde se eliminan los errores que surgen durante las pruebas y se obtiene una certificación funcional y de seguridad del producto. Por último, en la fase de **Despliegue** se instala y configura el sistema para un ambiente de producción real, se capacita al personal que usará la aplicación y se continúa dando soporte durante la explotación del sistema. La Ilustración 1 muestra las diferentes fases de *Prodesoft*.



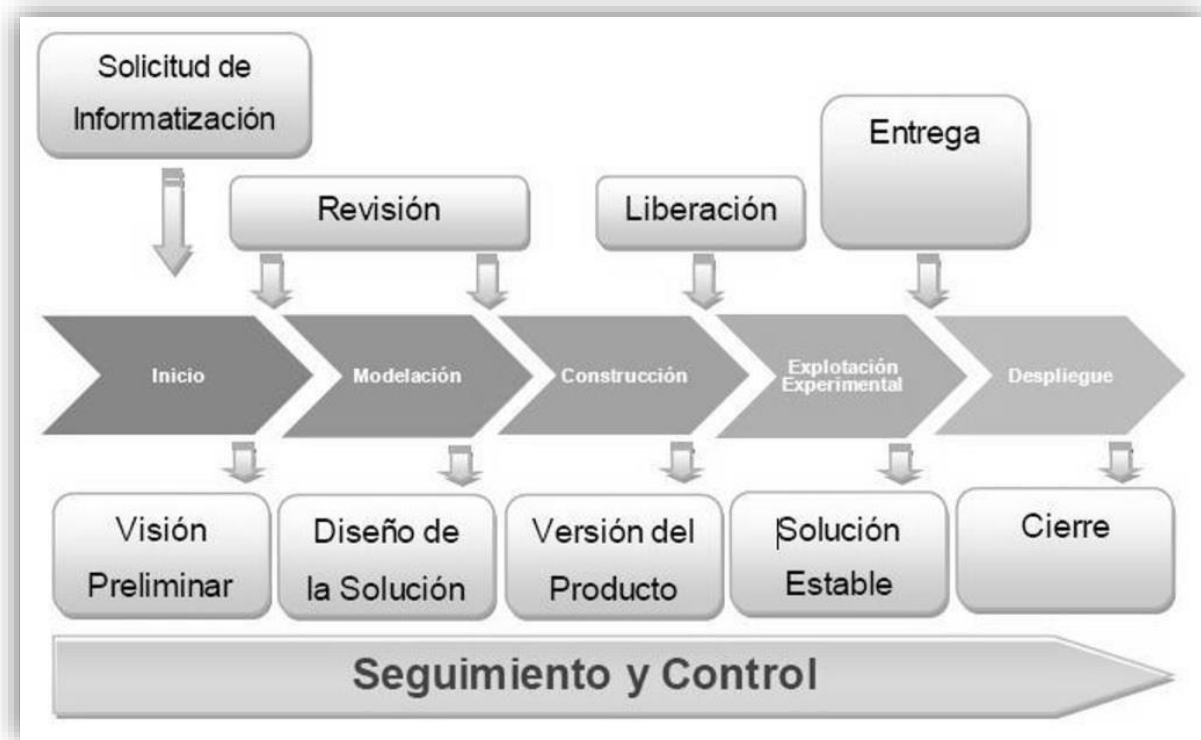


Ilustración 1: Fases de Prodesoft

## 1.4 Herramienta y lenguaje del modelado

La tecnología *CASE* (*Computer Aided Software Engineering*, Ingeniería de software asistida por computadora) supone la automatización del desarrollo del software, contribuyendo a mejorar la calidad y la productividad en el desarrollo de sistemas de información y se plantean los siguientes objetivos: permitir la aplicación práctica de metodologías estructuradas, las cuales al ser realizadas con una herramienta se consigue agilizar el trabajo; facilitar la realización de prototipos y el desarrollo conjunto de aplicaciones; simplificar el mantenimiento de los programas; mejorar y estandarizar la documentación; aumentar la portabilidad de las aplicaciones; facilitar la reutilización de componentes software; permitir un desarrollo y un refinamiento visual de las aplicaciones, mediante la utilización de gráficos (Alonso, 2019). Entre los beneficios más significativos de las herramientas CASE se enumeran los siguientes: Facilidad para la revisión de aplicaciones, soporte para el desarrollo de prototipos de sistemas, generación de código, mejora en la habilidad para satisfacer los requerimientos del usuario, soporte interactivo para el proceso de desarrollo.

Las herramientas CASE se basa en la siguiente terminología (Sierra, 2007):

- CASE de Alto Nivel son aquellas herramientas que automatizan o apoyan las fases iniciales del ciclo de vida del desarrollo de sistemas como la planificación de sistemas, el análisis de sistemas y el diseño de sistemas.
- CASE de Bajo Nivel son aquellas herramientas que automatizan o apoyan las fases finales o inferiores del ciclo de vida como el diseño detallado de sistemas, la implantación de sistemas y

el soporte de sistemas.

- CASE Cruzado de Ciclo de vida en donde se aplica a aquellas herramientas que apoyan actividades que tienen lugar a lo largo de todo el ciclo de vida, se incluyen actividades como la gestión de proyectos y la estimación.

*Visual Paradigm* para UML es una Herramienta Case Cruzado de Ciclo de Vida. Se caracteriza por soportar las últimas versiones de UML (Lenguaje de Modelado Unificado) y la Notación y Modelado de Procesos de Negocios. Desde un Grupo Administrador de Objetos. En adición al soporte de Modelado UML esta herramienta provee el modelado de procesos de negocios, además de un generador de mapeo de objetos-relacionales para los lenguajes de programación Java, .NET y PHP. Para desarrolladores independientes existe una versión llamada *Community Edition* en la que se caracteriza por ser de uso no comercial.

*Visual Paradigm* es una herramienta UML profesional que soporta el ciclo de vida completo del desarrollo de software (Prezi, 2016): análisis y diseño orientados a objetos, construcción, pruebas y despliegue, permite dibujar todos los tipos de diagramas de clases, código inverso, generar código desde diagramas y generar documentación.

UML es un estándar que se ha adoptado a nivel internacional por numerosos organismos y empresas para crear esquemas, diagramas y documentación relativa a los desarrollos de software (Krall, 2019). También es una herramienta propia de personas que tienen conocimientos relativamente avanzados de programación y es frecuentemente usada por analistas y analistas-programadores.

UML ha nacido como un lenguaje, pero es mucho más que un lenguaje de programación. Aunque en su génesis se parece a C++ o a Java, en realidad este se ha diseñado, construido y ha nacido con una madurez muy acentuada en comparación, incluso, con los últimos desarrollos de HTML, Java y XML, que son los más utilizados en el mundo de Internet. Esto hace posible que sea influyente en la industria del software (Rumbaugh, y otros, 2015). Entre sus propiedades se encuentran: el remplazo a decenas de notaciones empleadas con otros lenguajes; modela estructuras complejas; las estructuras más importantes que soportan tienen su fundamento en las tecnologías orientadas a objetos, tales como objeto, clase, componente y nodos.

### **1.5 Notación y lenguaje de procesos**

Modelo y Notación de Procesos de Negocio (BPMN) es una notación gráfica que describe la lógica de los pasos de un proceso de Negocio. Esta notación ha sido especialmente diseñada para coordinar la secuencia de los procesos y los mensajes que fluyen entre los participantes de las diferentes actividades. BPMN proporciona un lenguaje común para que las partes involucradas puedan comunicar los procesos de forma clara, completa y eficiente. De esta forma BPMN define la notación y semántica de un Diagrama de Procesos de Negocio (*Business Process Diagram, BPD*). En esta investigación se utilizó para modelar el negocio y así lograr una mejor comprensión del proceso involucrado.

## MARCO TEÓRICO REFERENCIAL DE LA INVESTIGACIÓN

*BPD* es un diagrama diseñado para representar gráficamente la secuencia de todas las actividades que ocurren durante un proceso, basado en la técnica de “*Flow Chart*”, incluye además toda la información que se considera necesaria para el análisis (Soto, 2016). Se utiliza en los procesos de negocio.

Modelar con BPMN ofrece una serie de ventajas que lo hacen imprescindible en la práctica de la disciplina BPM (*Business Process Management*), entre las que se encuentran:

1. Es un estándar internacional de modelado de procesos aceptado por la comunidad.
2. Es independiente de cualquier metodología de modelado de procesos.
3. Crea un puente estandarizado para disminuir la brecha entre los procesos de negocio y la implementación de estos.
4. Permite modelar los procesos de una manera unificada y estandarizada facilitando su entendimiento a todas las personas de una organización.

### 1.6 Arquitectura de software

Según los especialistas de la empresa XETID (2012) “La Arquitectura de Software constituye un puente entre el requisito y el código, ocupando el lugar que en los modelos antiguos se reservaba para el diseño” o también se puede definir como “la organización fundamental de un sistema encarnado en sus componentes, las relaciones entre ellos, el ambiente y los principios que orientan su diseño y evolución.” A continuación, se detalla la propuesta de arquitectura que se deberá utilizar en la implementación del software.

#### Arquitectura cliente-servidor

La arquitectura cliente - servidor consiste en una arquitectura distribuida de computación, en la que las tareas de cómputo se reparten entre distintos procesadores, obteniendo los usuarios finales el resultado final de forma transparente, con independencia del número de equipos (servidores) que han intervenido en el tratamiento. Se puede decir por tanto que la arquitectura cliente - servidor es un tipo de arquitectura distribuida, posiblemente la más extendida. El esquema de funcionamiento de un sistema según la arquitectura cliente – servidor es (González Reyes , y otros, 2017):

1. El cliente solicita una información al servidor.
2. El servidor recibe la petición del cliente.
3. El servidor procesa dicha solicitud.
4. El servidor envía el resultado obtenido al cliente.
5. El cliente recibe el resultado y lo procesa.

Los elementos principales que componen esta arquitectura son (González Reyes , et al., 2017):

El cliente: Un cliente es todo proceso que reclama servicios de otro. Una definición un poco más elaborada podría ser la siguiente: cliente es el proceso que permite al usuario formular los requerimientos y pasarlos al servidor. Se le conoce con el término *front-end*. Las funciones que lleva a

cabo el proceso cliente son: administrar la interfaz de usuario, interactuar con el usuario, procesar la lógica de la aplicación y hacer validaciones locales, generar requerimientos de bases de datos, recibir resultados del servidor, formatear resultados. De este modo el cliente se puede clasificar en cliente basado en aplicación de usuario, si los datos son de baja interacción y están fuertemente relacionados con la actividad de los usuarios de esos clientes; y cliente basado en lógica de negocio donde toma datos suministrados por el usuario y/o la base de datos y efectúa los cálculos necesarios según los requerimientos del usuario.

El servidor: Un servidor es todo proceso que proporciona un servicio a otros. Es el proceso encargado de atender a múltiples clientes que hacen peticiones de algún recurso administrado por él. Al proceso servidor se lo conoce con el término *back-end*. El servidor normalmente maneja todas las funciones relacionadas con la mayoría de las reglas del negocio y los recursos de datos. Las principales funciones que lleva a cabo el proceso servidor son: aceptar los requerimientos de bases de datos que hacen los clientes, procesar requerimientos de bases de datos, formatear datos para transmitirlos a los clientes, procesar la lógica de la aplicación y realizar validaciones a nivel de bases de datos.

### 1.7 Patrones de Diseño

Un patrón de diseño son formas “estandarizadas” de resolver problemas comunes de diseño en el desarrollo de software (Sánchez, 2017). Las ventajas del uso de patrones son evidentes, entre ellas, conforma un amplio catálogo de problemas y soluciones, estandariza la resolución de determinados problemas, condensa y simplifica el aprendizaje de las buenas prácticas y proporciona un vocabulario común entre desarrolladores.

A continuación se describen los patrones que se utilizarán en el diseño de esta investigación:

El patrón de diseño **Singleton** (soltero) recibe su nombre debido a que sólo se puede tener una única instancia para toda la aplicación de una determinada clase, esto se logra restringiendo la libre creación de instancias de esta clase mediante el operador `new` e imponiendo un constructor privado y un método estático para poder obtener la instancia (Blancarte, 2017). La intención de este patrón es garantizar que solamente pueda existir una única instancia de una determinada clase y que exista una referencia global en toda la aplicación. Los dos componentes que conforman el patrón son: (1) *Client* que desea obtener una instancia de la clase *Singleton*; y (2). *Singleton* que es una clase que implementa el patrón *Singleton*, de la cual únicamente se podrá tener una instancia durante toda la vida de la aplicación.

**El MVC o Modelo-Vista-Controlador** se utiliza como un patrón de arquitectura de software que, tiene tres componentes (Vistas, Modelo y Controladores) donde se separa la lógica de la aplicación de la lógica de la vista en una aplicación. Es una arquitectura importante puesto que se utiliza tanto en componentes gráficos básicos hasta sistemas empresariales; la mayoría de los *frameworks* modernos utilizan MVC (o alguna adaptación del MVC) para la arquitectura, como es el caso de *ProcessMaker* que es el que se utiliza en esta investigación. Se compone por (Hernández, 2015): el modelo que se encarga de los datos, generalmente (pero no obligatoriamente) consultando la base de datos, por

## MARCO TEÓRICO REFERENCIAL DE LA INVESTIGACIÓN

ejemplo, actualizaciones, consultas, búsquedas, entre otros; el controlador que se encarga de controlar, recibe las órdenes del usuario y se encarga de solicitar los datos al modelo y de comunicárselos a la vista; y por último, las vistas que son la representación visual de los datos, todo lo relacionado con la interfaz gráfica. Ni el modelo ni el controlador se preocupan de cómo se verán los datos, esa responsabilidad es únicamente de la vista.

**Constructor (*Builder*):** El propósito de este patrón es separar la construcción de un objeto complejo de su representación, de forma que el mismo proceso de construcción pueda crear diferentes representaciones (Tapanes, 2018). Se propone su uso cuando el algoritmo para crear un objeto complejo debiera ser independiente de las partes que lo componen y de cómo se ensamblan. También cuando el proceso de construcción debe permitir diferentes representaciones del objeto que está siendo construido. Como parte de su estructura se encuentra: el director que se encarga de construir un objeto utilizando el constructor (*Builder*). Además el *builder* que es una interfaz abstracta que permite la creación de objetos. El *concrete builder*, es la implementación concreta del *builder* definida para cada uno de los tipos y permite crear el objeto concreto recopilando y creando cada una de las partes que lo compone. Por último se encuentra el *product* que es el objeto que se construye tras el proceso definido por el patrón. Así el producto será el elemento final una vez se haya configurado correctamente.

### 1.8 Seguridad

La seguridad de un software se utiliza para proteger el software contra ataques maliciosos de hackers y otros riesgos, de forma que el software siga funcionando correctamente con este tipo de riesgos potenciales (Universidad Internacional de Valencia, 2018). Esta seguridad es necesaria para proporcionar integridad, autenticación y disponibilidad.

El Control de Accesos Basados en Roles conocido en inglés como *Role Based Access Control* (RBAC) es un método para restringir el acceso a la red en función de los roles de los usuarios individuales dentro de una empresa. RBAC permite que los empleados tengan derechos de acceso solo a la información que necesitan para hacer su trabajo y les impide acceder a información que no les pertenece (Rouse, 2018). El rol de un empleado en una organización determina los permisos que se le otorguen a ese individuo y asegura que los empleados de nivel inferior no puedan acceder a información confidencial o realizar tareas de alto nivel. Este se escogió porque mejora la eficiencia operativa, las empresas pueden reducir la necesidad de trámites y cambios de contraseña cuando contratan nuevos empleados o cambian las funciones de los empleados existentes. RBAC permite a las organizaciones agregar y cambiar roles rápidamente, así como implementarlos en plataformas, sistemas operativos (SO) y aplicaciones. También reduce el potencial de error cuando se asignan permisos de usuario. Además, con este, las empresas pueden integrar más fácilmente a usuarios de terceros en sus redes otorgándoles roles predefinidos. También tiene como ventaja la mejora del cumplimiento ya que toda organización debe cumplir con las regulaciones locales, estatales y federales. Dar a los administradores una mayor visibilidad es otra de sus beneficios ya que brinda a los

## MARCO TEÓRICO REFERENCIAL DE LA INVESTIGACIÓN

administradores y gerentes de red más visibilidad y supervisión en el negocio, al mismo tiempo que garantiza que los usuarios autorizados e invitados en el sistema solo tengan acceso a lo que necesitan para hacer su trabajo. También reduce los costos al no permitir el acceso de los usuarios a ciertos procesos y aplicaciones, las empresas pueden conservar o utilizar recursos de manera más rentable, como el ancho de banda de la red, la memoria y el almacenamiento. Además disminuye el riesgo de infracciones y fugas de datos ya que se restringe el acceso a información sensible, reduciendo así la posibilidad de filtraciones o filtraciones de datos.

### 1.9 Pruebas de software

La prueba es un conjunto de actividades que pueden planearse por adelantado y realizarse de manera sistemática. Por esta razón, durante el proceso de software, debe definirse una plantilla para la prueba del software: un conjunto de pasos que incluyen métodos de prueba y técnicas de diseño de casos de prueba específicos (Pressman, 2019)). Una estrategia para la prueba de software debe incluir pruebas de bajo nivel, que son necesarias para verificar que un pequeño segmento de código fuente se implementó correctamente, así como pruebas de alto nivel, que validan las principales funciones del sistema a partir de los requerimientos del cliente. Una estrategia debe proporcionar una guía para el profesional y un conjunto de guías para el jefe de proyecto. Puesto que los pasos de la estrategia de prueba ocurren cuando comienza a aumentar la presión por las fechas límites, el avance debe ser medible y los problemas deben salir a la superficie tan pronto como sea posible.

Según Mera Paz (2016) la prueba de software “es la verificación dinámica del comportamiento de un programa contra el comportamiento esperado, usando un conjunto finito de casos de prueba, seleccionados de manera adecuada”.

#### 1.9.1 Importancia de las pruebas

El *testing* de *software* es una de las actividades más importantes y fundamentales en el desarrollo de un proyecto, ya que posibilita los procesos, métodos de trabajo y herramientas necesarias para garantizar la calidad de cualquier desarrollo. Sin embargo, hoy en día se continúa los problemas a la hora de comprender el *testing* de software como una inversión, incluso en los proyectos más tradicionales donde se asume que las actividades de pruebas estaban normalizadas. Con el fin de poder detectar a tiempo cualquier error y garantizar que el producto cumple con todas las premisas establecidas, el *testing* debe existir en todas las fases de un proyecto: desde la toma de requerimientos en cliente, pasando por las reuniones de seguimiento, hasta la entrega del producto final (López-Goicochea, 2019). Agregar a esto que un proyecto carente de este proceso en todas sus fases acaba generando un mayor coste económico y un mayor esfuerzo durante la fase de pruebas. En la mayoría de los casos, durante la planificación de un proyecto, el equipo de trabajo tiene unos días establecidos para pruebas. En caso de demoras durante el desarrollo, la fase de *testing* suele ser la más perjudicada, llegando incluso en algunos casos a ser eliminada por falta de tiempo. Se considera en muchas ocasiones que el *testing* de software es una fase costosa y a la vez prescindible, cuando realmente lo que consigue es asegurar la calidad del producto, por lo que se habla de una inversión asegurada. Y es que, la detección de errores en fase final, posterior corrección de estos y el *testing* de

la corrección genera mayor esfuerzo en horas y mayor inversión económica, que el haber planificado la existencia del equipo de trabajo en todo el ciclo de vida del desarrollo desde el principio, pudiéndose así prevenir los errores de antemano. La clave está en prevenir antes, no detectar al final.

Se debe ser consciente de la importancia del *testing* de software y de la inclusión del equipo de calidad en todas las fases de desarrollo de un producto. Ello, en lugar de un perjuicio económico, ahorra tiempo y recursos y así se subsanan los errores lo antes posible.

### 1.9.2 Objetivo de las pruebas

Los principales objetivos de las pruebas son los siguientes: encontrar el mayor número de defectos en el código para que se resuelva y sean eliminados; asegurar que el producto funciona tal y como se ha definido en los requisitos (Control de Calidad); dar información al cliente de los defectos que no se han podido eliminar del producto final; proporcionar al producto final un grado mayor de calidad. Otro motivo por el cual las pruebas son necesarias es que los estándares de la industria muchas veces exigen la existencia de fases de pruebas en el proceso de desarrollo. Las principales razones de por qué se necesita las pruebas son (Tester House, 2019): Mejoran la calidad: ya que las pruebas como fase de un proceso de desarrollo de software, mejoran la calidad del producto final. Los defectos existen en el software por varios motivos: El software está escrito por humanos, los cuales cometen errores, presuponen cosas, pueden interpretar situaciones incorrectamente; tiempo para el desarrollo muy reducido; condiciones ambientales. Un producto puede funcionar muy bien en las condiciones donde se esté desarrollando, pero cuando se migra a un escenario más parecido al de producción pueden salir fallos originados únicamente por el entorno de ejecución. Y tales defectos existirán siempre por mucho que se pruebe y depure el producto. También ahorran costes pues un defecto de software cuesta mucho más cuanto más tarde se detecte. Si no se prueba durante el proceso de desarrollo de software, encontrar un error en producción puede hacer que el producto no sea rentable.

En esta investigación se trabaja con el diseño de las pruebas funcionales, basándose en los requerimientos de software y especificaciones funcionales para que a medida que se vayan implementando las funcionalidades del sistema por parte de los desarrolladores se puedan probar las mismas.

### Conclusiones del capítulo 1

En este capítulo fue analizado el objeto de estudio y después del análisis de los antecedentes se llega a la conclusión que es necesario realizar el diseño del sistema informático de apoyo a la gestión del proceso de Actualización del título de propiedad en las Oficinas de Trámites de la Vivienda en la provincia de Matanzas, puesto que no hay evidencia en Cuba de la existencia de un sistema que responda a las necesidades detectadas en la investigación. También se detallan las principales características de la herramienta *Visual Paradigm*, seleccionada para el diseño del sistema, así como una descripción de la metodología de desarrollo *Prodesoft*, definida por la XETID, la arquitectura y los patrones que se proponen para futuro desarrollo del software y se deja claro la importancia de diseñar pruebas en este caso las pruebas funcionales.

## Capítulo 2: Análisis y diseño de la solución propuesta

### Introducción

El presente capítulo refiere al diseño de la solución propuesta. Se detallan los elementos principales del sistema en el modelo conceptual. Se describen las características que deberá cumplir el sistema según la metodología de desarrollo de software *Prodesoft*, en la fase de modelación y se describen los requisitos funcionales y no funcionales. Además, se muestran los diseños de casos de prueba que debieran ejecutarse por los encargados del desarrollo del software.

### 2.1 Trabajadores del negocio

Los trabajadores que intervienen en el negocio, según información obtenida al haber aplicado la entrevista (ver Anexo 1), son:

Técnico del Instituto de Planificación Física (IPF): es la persona encargada de conformar el Expediente. Este último es importante para la tramitación, está compuesto inicialmente por el Escrito de Solicitud que presenta el solicitante y posteriormente se le continúa archivando los documentos que a medida que transcurre el proceso se le otorgan a la persona.

Gestor Documental: es la persona encargada de notificar a los ciudadanos del resultado de cada paso dentro del trámite.

Técnico especialista: es la persona encargada de realizar el Certificado de Regulaciones Territoriales y Urbanística y de validar el Dictamen de Descripción y Tasación, Medidas y Linderos.

Arquitecto de la comunidad: es la persona encargada de realizar el Contrato para posteriormente el contratado realice el Dictamen de Descripción y Tasación, Medidas y Linderos.

Jurídico de Guardia: es la persona encargada de validar el Expediente. Se verifica que el Certificado de Regulaciones Territoriales y Urbanísticas coincida con el Dictamen de Descripción y Tasación, Medidas y Linderos, para que se realice la Resolución de Actualización.

### 2.2 Modelo de negocio Descripción del negocio

El ciudadano se presenta en las Oficinas de Trámites de la Vivienda, en la provincia de Matanzas, para solicitar el trámite: Actualización del título de propiedad. El mismo hace entrega de un sello de timbre de 10.00 pesos, el Documento Acreditativo de la Titularidad y el Escrito de Solicitud con todas sus generales. El técnico del Instituto de Planificación Física (IPF) revisa que la propiedad cumpla con la fecha establecida por la RESOLUCIÓN Conjunta No 1/2011, de los ministros de Justicia y del Interior y la Presidenta del Instituto Nacional de la Vivienda, tal como fue publicado en la Gaceta Oficial No 35 Extraordinaria, de 2 de noviembre de 2011. En este caso, al haber notificado al ciudadano, se presenta ante la Jurídica de Guardia para que llene y haga entrega del documento: Declaración Jurada. En caso incorrecto, se notifica al solicitante que no puede realizar el trámite.



## ANÁLISIS Y DISEÑO DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

En el caso que la solicitud sea aceptada, el solicitante se presenta ante el técnico de IPF con la Declaración Jurada, para que le conforme el Expediente y redacte el Acta de Comparecencia y realice la entrega de su número de Expediente. Dada la existencia del técnico especialista, el mismo realiza el Certificado de Regulaciones Territoriales y Urbanísticas, luego que se haya realizado la visita al inmueble y se haya tomado las medidas y datos necesarios. Después, el gestor documental recibe el Certificado de Regulaciones Territoriales y Urbanísticas y notifica la entrega del mismo haciendo uso de la Diligencia de Notificación a la persona que solicita el trámite.

La persona se dirige ante el arquitecto de la comunidad, y este realiza el contrato a un segundo arquitecto encargado de realizar el Dictamen de Descripción y Tasación, Medidas y Linderos. Cuando esté conformado, el técnico especialista realiza la validación de este dictamen y el gestor documental recibe y notifica al ciudadano, este recoge el dictamen para dirigirse al técnico de IPF y entregar el mismo para que sea archivado en su expediente. Una vez archivado el dictamen y el certificado en el expediente del solicitante, se dirige al jurídico de guardia y se valida la información de los documentos. Al coincidir el Certificado de Regulaciones Territoriales y Urbanísticas con el Dictamen de Descripción y Tasación, Medidas y Linderos, se procede, a la conformación de la Resolución de Actualización y la persona culmina su trámite. Si contiene errores estos documentos, a través del Gestor Documental se le informa a la persona que debe dirigirse al técnico especialista para que rectifique la validación y se comienza el proceso nuevamente.

A continuación se muestra el Diagrama de Procesos del Negocio (DPN) correspondiente al proceso de Actualización del título de propiedad antes descrito.

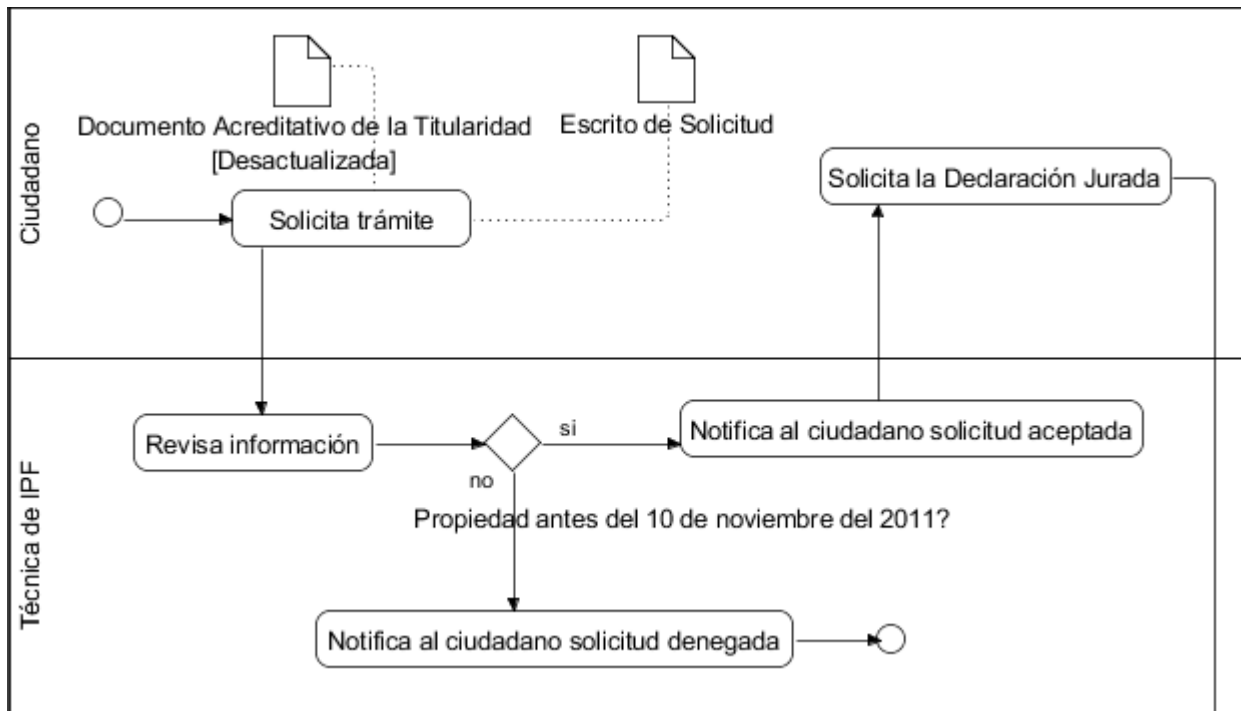


Ilustración 2: Solicitud del trámite

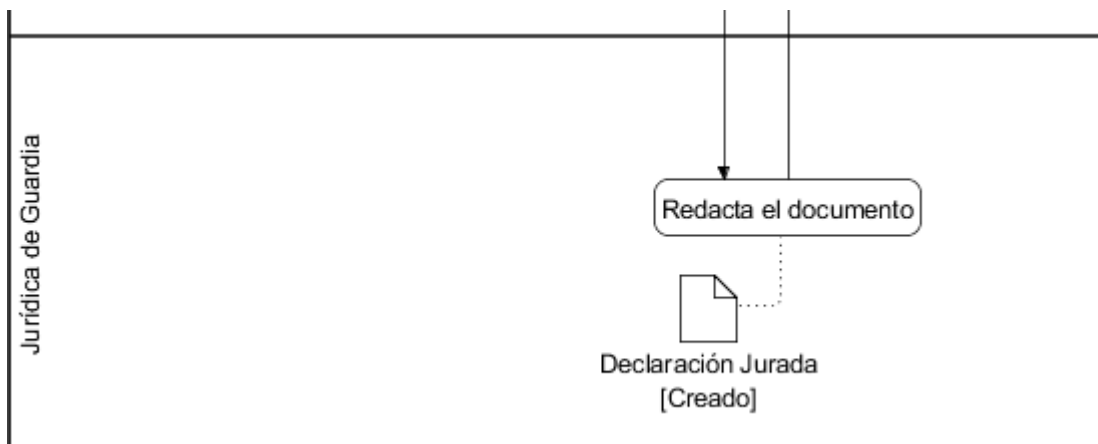


Ilustración 3: Realización del documento Declaración Jurada

El ciudadano solicita el trámite y se realiza el documento Declaración Jurada. Este último necesario para el posterior paso.

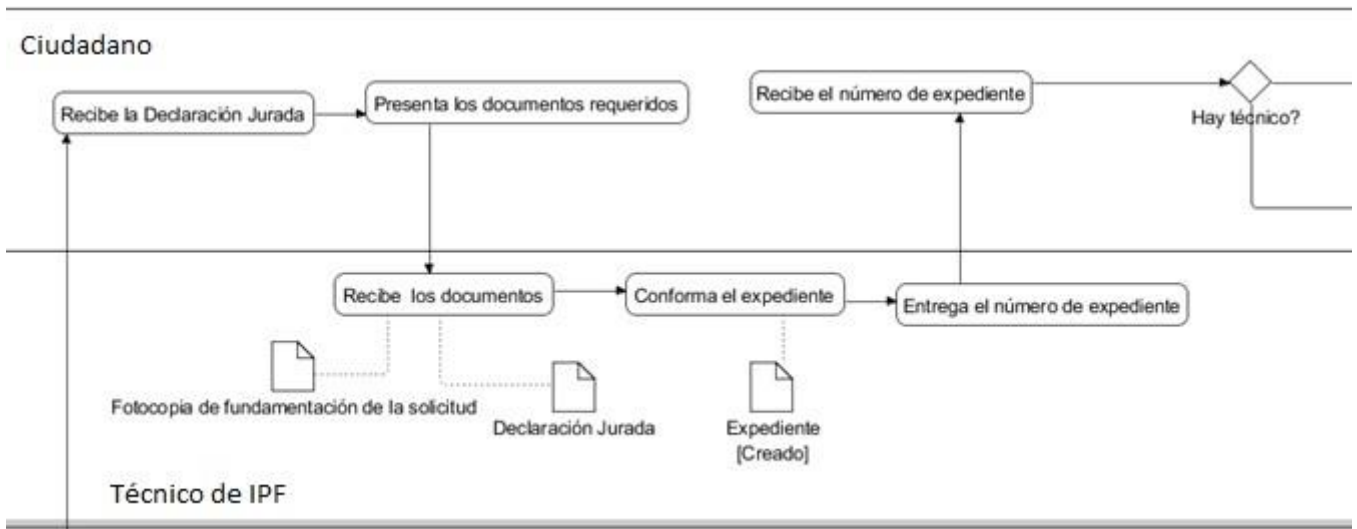


Ilustración 4: Conformación del Expediente

Se crea el expediente del solicitante al haber presentado los documentos requeridos.

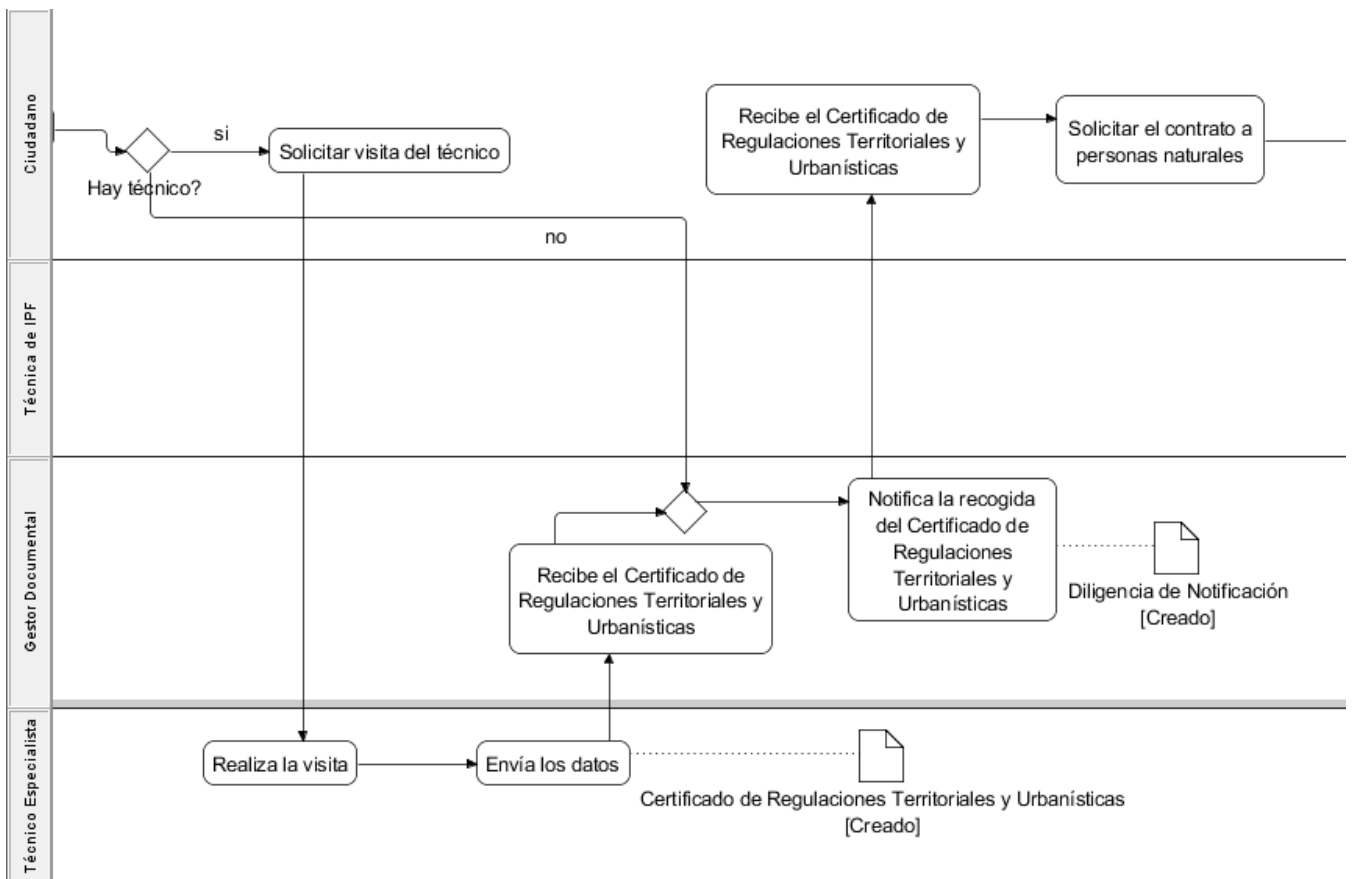


Ilustración 5: Realización del Certificado de Regulaciones Territoriales y Urbanísticas

## ANÁLISIS Y DISEÑO DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

Después de los pasos descritos en la ilustración 5 se obtiene el Certificado de Regulaciones Territoriales y Urbanísticas, y la Diligencia de Notificación.

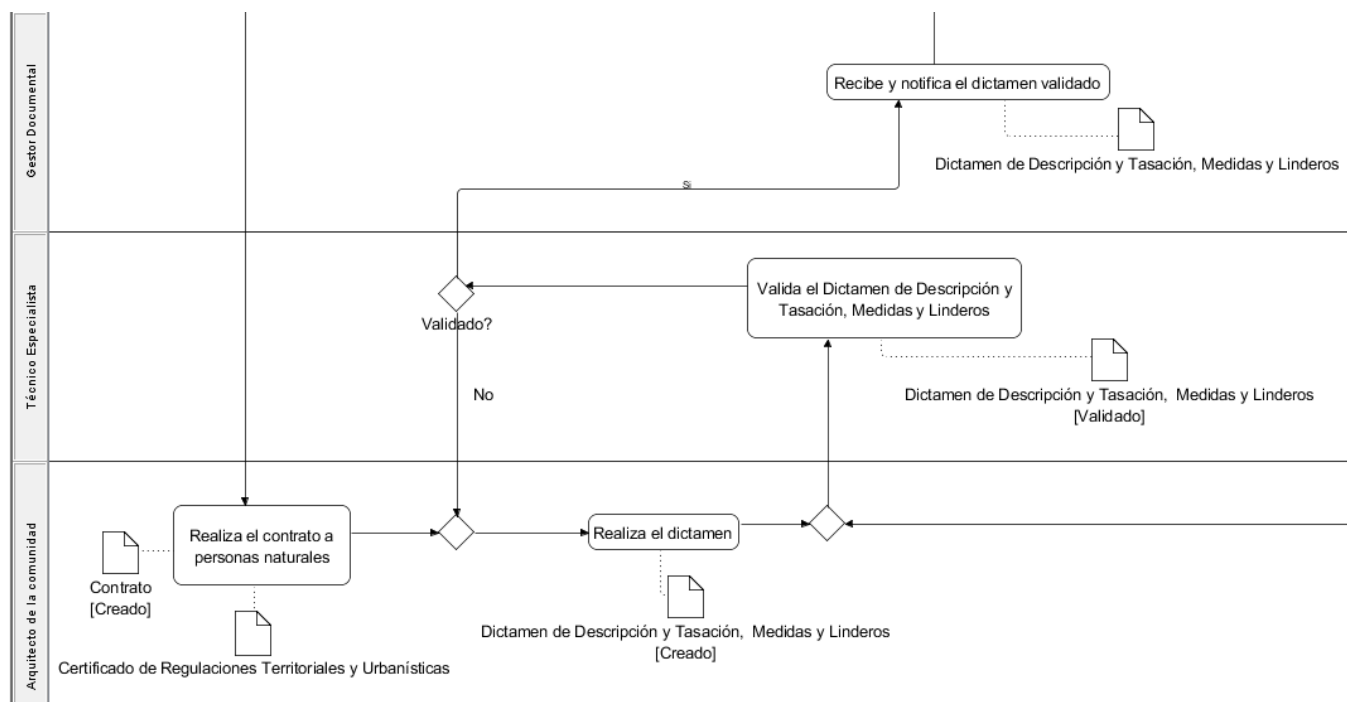


Ilustración 6: Realización del Contrato y del Dictamen de Descripción y Tasación, Medidas y Linderos

Al haberse solicitado el contrato por parte del ciudadano se realizan las tareas descritas en el diagrama. Intervienen el gestor documental, el técnico especialista y el arquitecto de la comunidad en ese orden. Se obtiene el Contrato y el Dictamen de Descripción y Tasación, Medidas y Linderos.

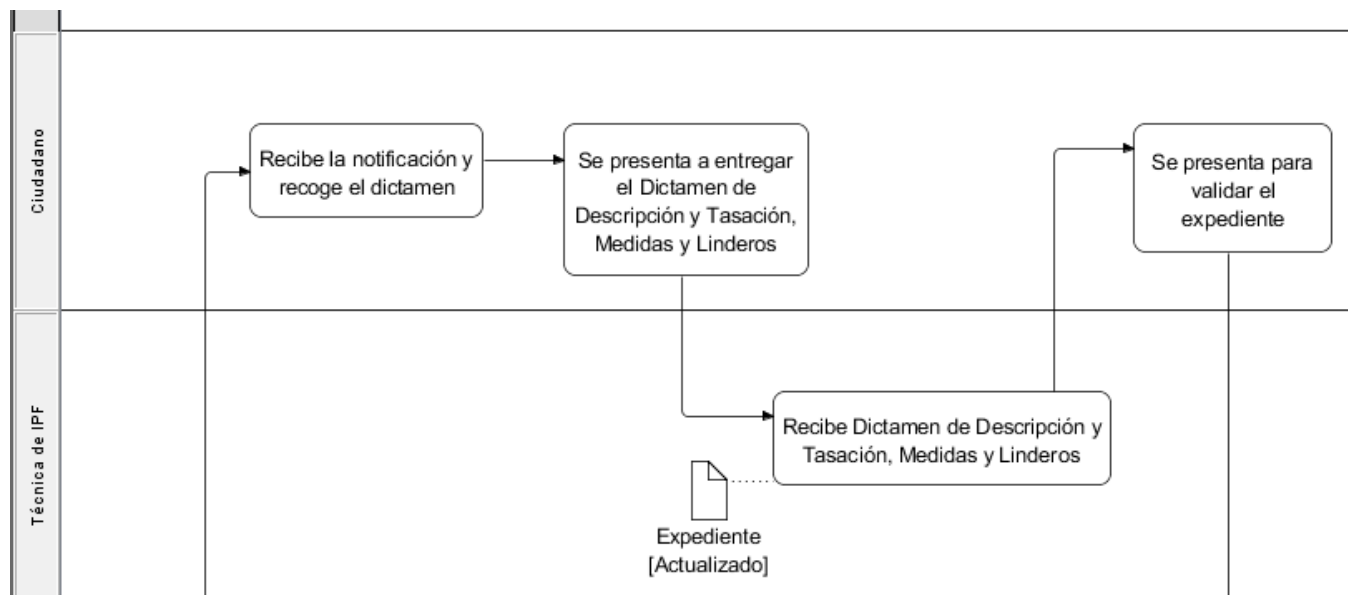


Ilustración 7: Actualización del Expediente

Después que el gestor documental notifique al ciudadano que el Dictamen de Descripción y Tasación, Medidas y Linderos está listo para su recogida, se realizan las tareas descritas en el diagrama.

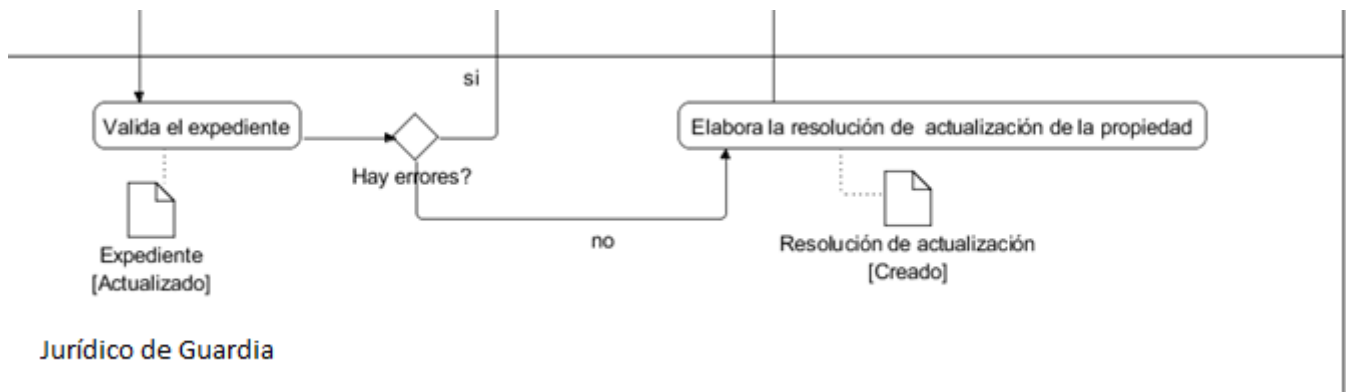


Ilustración 8: Validación del Expediente

Después que el solicitante se presente a validar su expediente, el jurídico de guardia es quien valida dicho expediente y elabora la Resolución de actualización.

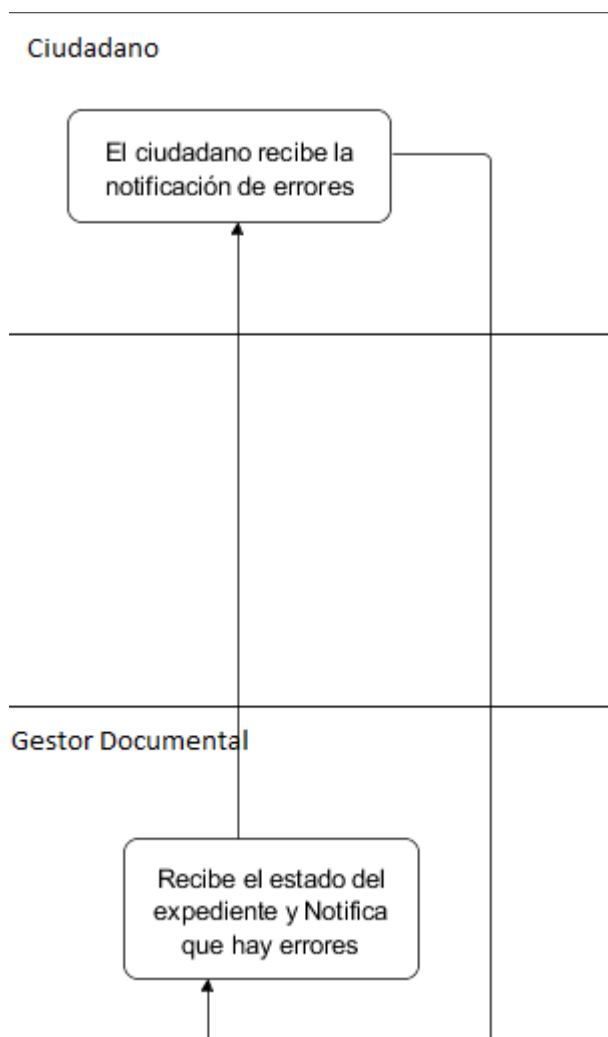


Ilustración 9: Notificación de recogida por errores

Al haberse encontrado errores, el jurídico de guardia le informa al gestor documental para que el solicitante realice el proceso nuevamente mostrado en la Ilustración 6.

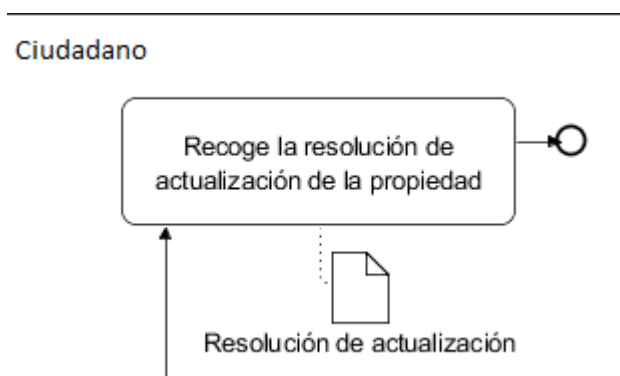


Ilustración 10: Conclusión del proceso

Concluye el proceso con la recogida por parte del ciudadano de la Resolución de Actualización. Interviene el ciudadano.

## 2.3 Reglas del Negocio

Como el propio término sugiere, son reglas que sirven para definir o restringir alguna acción en los procesos de su empresa. Son declaraciones que describen cómo se deben realizar ciertas operaciones y si hay algún límite que se debe aplicar (Oliveira, 2018). Son estas reglas que guiarán los comportamientos y definirán qué, dónde, cuándo, por qué y cómo debe hacerse algo en una empresa.

RN1. El ciudadano tiene que presentar su Propiedad, con un sello de 10.00 pesos y un Escrito de Solicitud.

RN2. Se atienden 30 personas diarias.

RN3. Se recogen todos los datos de la persona.

RN4. La propiedad, cuando el ciudadano se presenta a realizar el trámite, debe cumplir con la fecha antes del 10 de noviembre del 2011 para que proceda la solicitud.

RN5. Se otorga un número de Expediente para cada solicitante.

RN6. El técnico de IPF es la persona encargada de especificar la existencia del técnico.

RN7. El gestor documental es la encargada de llenar la

RN9. El arquitecto de la comunidad es el único que puede contratar a otro arquitecto para realizar el Dictamen de Descripción y Tasación, Medidas y Linderos.

RN10. El arquitecto contratado es el único que puede realizar el Dictamen de Descripción y Tasación, Medidas y Linderos.

RN11. El técnico especialista es el único que valida el Dictamen de Descripción y Tasación, Medidas y Linderos.

RN12. La jurídica de guardia es la encargada de validar el Expediente, ya que tiene que coincidir el Certificado de Regulaciones Territoriales y Urbanística con el Dictamen de Descripción y Tasación, Medidas y Linderos.

RN13. Si hay errores en la tramitación dispone el solicitante de 30 días para

## ANÁLISIS Y DISEÑO DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

Diligencia de Notificación.

reclamar.

RN8. El gestor documental es la única persona que notifica al ciudadano los documentos.

RN14. Para realizar el Dictamen de Descripción y Tasación, Medidas y Linderos se requieren 60 días.

### 2.4 Modelo Conceptual

A continuación el Modelo Conceptual donde se explican los conceptos más importantes en el dominio del problema. Estos conceptos son: Dictamen, Solicitud, Contrato, Diligencia, Expediente, Trabajador, Cliente, Ciudadano, Visita. Cada uno de ellos se relaciona entre sí.

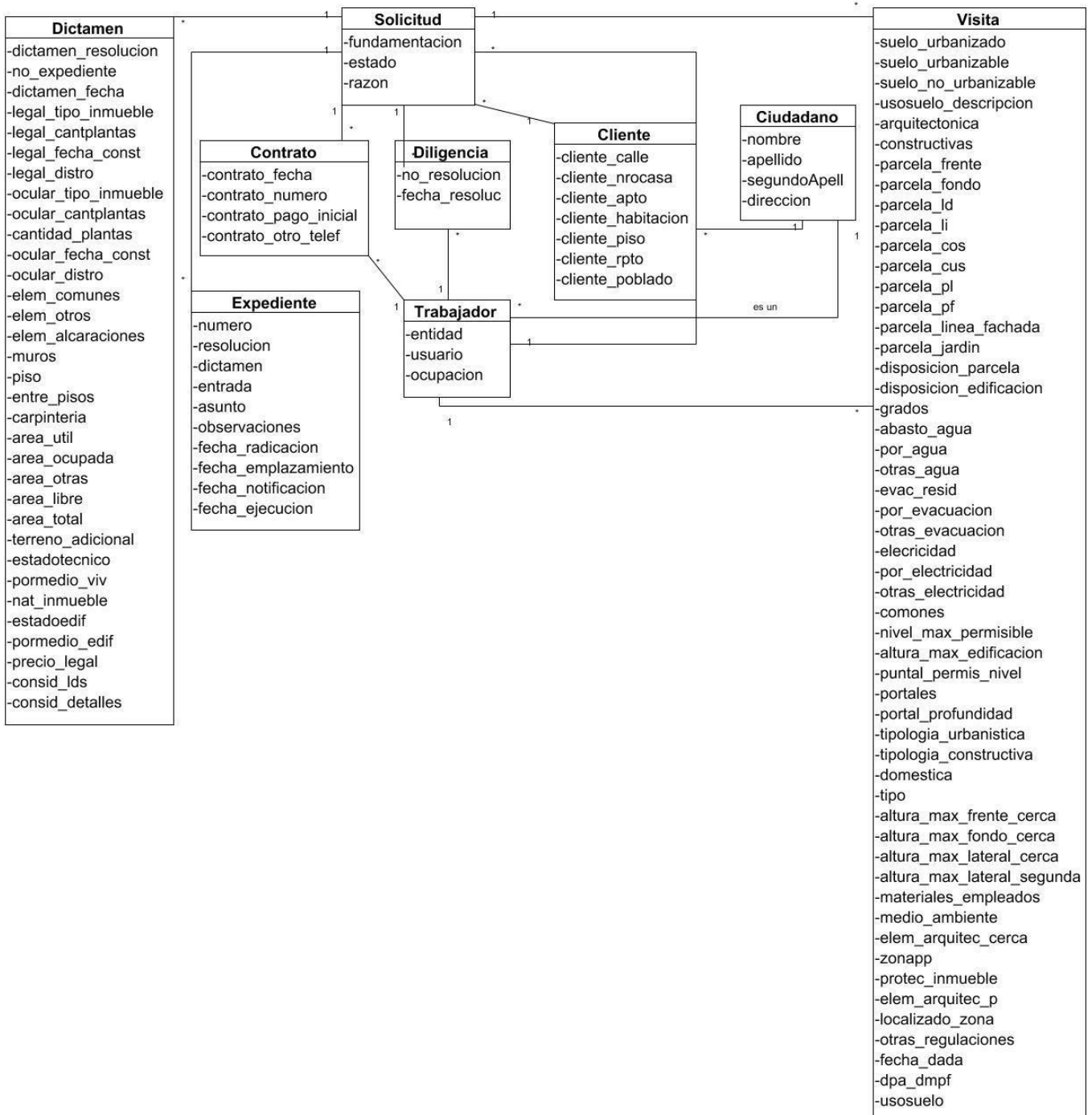


Ilustración 11: Modelo conceptual del proceso de Actualización del título de propiedad

## 2.5 Requisitos del sistema informático. Requisitos No Funcionales

Los Requisitos no funcionales establecidos para el sistema informático son los siguientes:

- Usabilidad (USB) El sistema debe ser fácil de utilizar para los usuarios que tengan niveles básicos de computación o hayan trabajado con la Web. Las operaciones de la aplicación a informatizar serán lo más parecidas posible a los procesos que se realizan actualmente, para así lograr el menor tiempo en cuanto a la comprensión y adaptación del sistema.
- Confiabilidad (CON) Deben establecerse los mecanismos necesarios para el restablecimiento del sistema ante fallos de comunicación u otros, los tiempos mínimos para ello no deben exceder las 6 horas. Deben montarse sistemas de respaldo eléctrico en los locales de los servidores para mantener la vitalidad de los servicios.
- Rendimiento (REN) La aplicación debe estar concebida para el consumo mínimo de recursos. Un total de 350-400 usuarios conectados de forma simultánea al servidor central en cualquier momento. Los tiempos de respuesta y velocidad de procesamiento de la información serán rápidos, no mayores de 5 segundos para las actualizaciones y 20 para las recuperaciones.
- Soporte (SOP) Se necesita un servidor de bases de datos que soporte grandes volúmenes de datos. Debe elaborarse un paquete de instalación que abarque verificación de componentes ya instalados y la instalación de los nuevos.
- Interfaz (INU) La interfaz de la aplicación a desarrollar debe ser sencilla para reducir el tiempo de capacitación de los usuarios. Además, por el uso diario y constante que tendrá el software, la interfaz debe ser agradable, que favorezca el estado de ánimo del cliente y que combine correctamente los colores, tipo de letra, tamaño y que los iconos estén en correspondencia con lo que representan.
- Portabilidad (POR) El sistema será multiplataforma (Linux y Windows fundamentalmente).
- Seguridad (SEG) El usuario debe autenticarse antes de entrar al sistema. Debe garantizar el acceso controlado a la información. Se presentarán las interfaces para cada usuario dependiendo del nivel de acceso a la información. La información que se maneje en el sistema estará protegida de acceso no autorizado y divulgación, a partir de los diferentes roles de los usuarios que empleen el sistema. La información existente en el sistema será protegida contra actos ilícitos, de igual manera el origen y fuente de los datos.

## 2.6 Requisitos Funcionales.

Los Requisitos Funcionales (RF) identificados para este sistema informático son los siguientes:

### Funcionalidades

RF1. Solicitar el trámite de Actualización de Título de Propiedad por entrada web.

RF2. Revisar Solicitud del trámite de Actualización de Título de Propiedad por entrada web.

RF3. Ingresar solicitud.



- RF4. Conformar el Expediente del ciudadano.
- RF5. Realizar Certificado de Regulaciones Territoriales y Urbanísticas.
- RF6. Notificar Expediente
- RF7. Realizar Contrato a personas naturales.
- RF8. Realizar el Dictamen de Descripción y Tasación, Medidas y Linderos.
- RF9. Validar Dictamen de Descripción y Tasación, Medidas y Linderos.
- RF10. Validar Expediente.
- RF11. Realizar la Resolución de Actualización.

### **Nomencladores**

- RF12. Gestionar el estado técnico del inmueble.
  - 12.1 Adicionar el estado técnico del inmueble.
  - 12.2 Modificar el estado técnico del inmueble.
  - 12.3 Eliminar el estado técnico del inmueble.
  - 12.4 Buscar el estado técnico del inmueble.
- RF13. Gestionar estado técnico de la edificación.
  - 13.1 Adicionar el estado técnico del inmueble.
  - 13.2 Modificar el estado técnico del inmueble.
  - 13.3 Eliminar el estado técnico del inmueble.
  - 13.4 Buscar el estado técnico del inmueble.
- RF14. Gestionar tipo de inmueble.
  - 14.1 Adicionar tipo de inmueble.
  - 14.2 Modificar tipo de inmueble
  - 14.3 Eliminar tipo de inmueble.
  - 14.4 Buscar tipo de inmueble.
- RF15. Gestionar suelo urbanizado.
  - 15.1 Adicionar suelo urbanizado.
  - 15.2 Modificar suelo urbanizado.
  - 15.3 Eliminar suelo urbanizado.
  - 15.4 Buscar suelo urbanizado.
- RF16. Gestionar suelo urbanizable.
  - 16.1 Adicionar suelo urbanizable.
  - 16.2 Modificar suelo urbanizable.
  - 16.3 Eliminar suelo urbanizable.
  - 16.4 Buscar suelo urbanizable.
- RF17. Gestionar constructivas.
  - 17.1 Adicionar constructivas.
  - 17.2 Modificar constructivas.
  - 17.3 Eliminar constructivas.

17.4 Buscar constructivas.

RF18. Gestionar disposición de la parcela.

18.1 Adicionar disposición de la parcela.

18.2 Modificar disposición de la parcela.

18.3 Eliminar disposición de la parcela.

18.4 Buscar disposición de la parcela.

RF19. Gestionar disposición de la edificación.

19.1 Adicionar disposición de la edificación.

19.2 Modificar disposición de la edificación.

19.3 Eliminar disposición de la edificación.

19.4 Buscar disposición de la edificación.

RF20. Gestionar por agua.

20.1 Adicionar por agua.

20.2 Modificar por agua.

20.3 Eliminar por agua.

20.4 Buscar por agua.

RF21. Gestionar por evacuación.

21.1 Adicionar por evacuación.

21.2 Modificar por evacuación.

21.3 Eliminar por evacuación.

21.4 Buscar por evacuación.

RF22. Gestionar por electricidad.

22.1 Adicionar por electricidad.

22.2 Modificar por electricidad.

22.3 Eliminar por electricidad.

22.4 Buscar por electricidad.

RF23. Gestionar portales.

23.1 Adicionar portales.

23.2 Modificar portales.

23.3 Eliminar portales.

23.4 Buscar portales.

RF24. Gestionar tipología urbanística.

24.1 Adicionar tipología urbanística.

24.2 Modificar tipología urbanística.

24.3 Eliminar tipología urbanística.

24.4 Buscar tipología urbanística.

RF25. Gestionar doméstica.

25.1 Adicionar doméstica.

25.2 Modificar doméstica.

25.3 Eliminar doméstica.

25.4 Buscar doméstica.

RF26. Gestionar tipo.

26.1 Adicionar tipo.

26.2 Modificar tipo.

26.3 Eliminar tipo.

26.4 Buscar tipo.

RF27. Gestionar medio ambiente.

27.1 Adicionar medio ambiente.

27.2 Modificar medio ambiente.

27.3 Eliminar medio ambiente.

27.4 Buscar medio ambiente.

RF28. Gestionar protección del inmueble.

28.1 Adicionar protección del inmueble.

28.2 Modificar protección del inmueble.

28.3 Eliminar protección del inmueble.

28.4 Buscar protección del inmueble.

RF29. Gestionar uso del suelo.

29.1 Adicionar uso del suelo.

29.2 Modificar uso del suelo.

29.3 Eliminar uso del suelo.

29.4 Buscar uso del suelo.

RF30. Gestionar estado.

30.1 Adicionar estado.

30.2 Modificar estado.

30.3 Eliminar estado.

30.4 Buscar estado.

RF31. Gestionar razón.

31.1 Adicionar razón.

31.2 Modificar razón.

31.3 Eliminar razón.

31.4 Buscar razón.

### **Alertas y notificaciones**

RN32. Notificar al ciudadano la aceptación de su solicitud.

RN33. Notificar al ciudadano la valoración de su solicitud.

RN34. Notificar al ciudadano el número de expediente.

RN35. Notificar los resultados de la visita.

RN36. Notificar los errores a la especialista de gestor documental.

## Reportes

RN37. Reporte nominal general de casos atendidos.

RN38. Reporte diario de expedientes conformados.

RN39. Reporte anual de expedientes conformados.

## 2.7 Diagrama de Actividades de los Requisitos Funcionales.

Luego de definir los requisitos funcionales según la metodología *Prodesoft* se describieron estos utilizando los Diagramas de Actividades. A continuación los Diagrama de Actividades de los requisitos Ingresar solicitud, Conformar Expediente y Realizar Dictamen de Descripción y Tasación, Medidas y Linderos en las ilustraciones del 12 al 14.

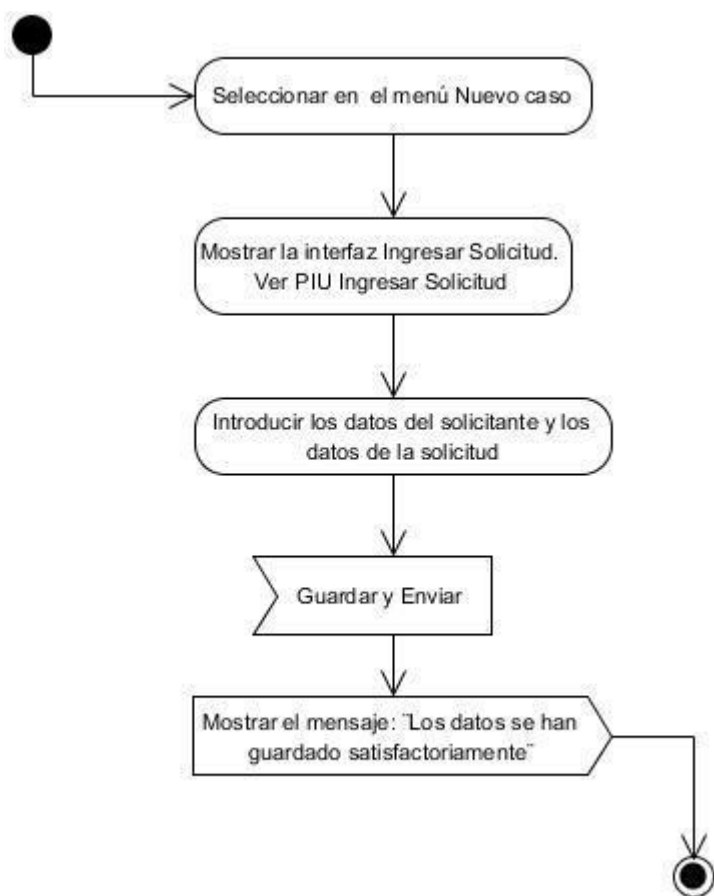


Ilustración 12: Ingresar solicitud

## ANÁLISIS Y DISEÑO DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

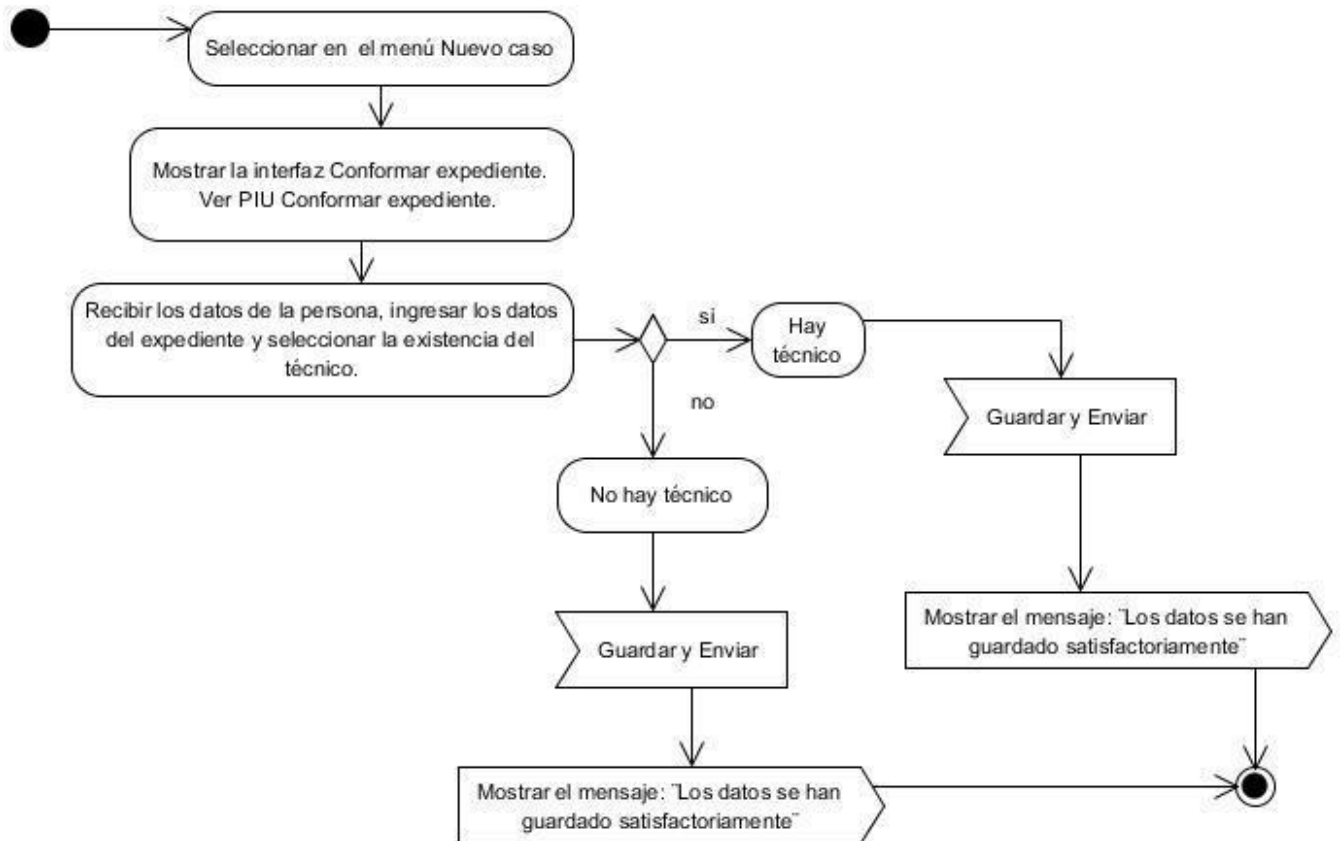


Ilustración 13: Conformar Expediente

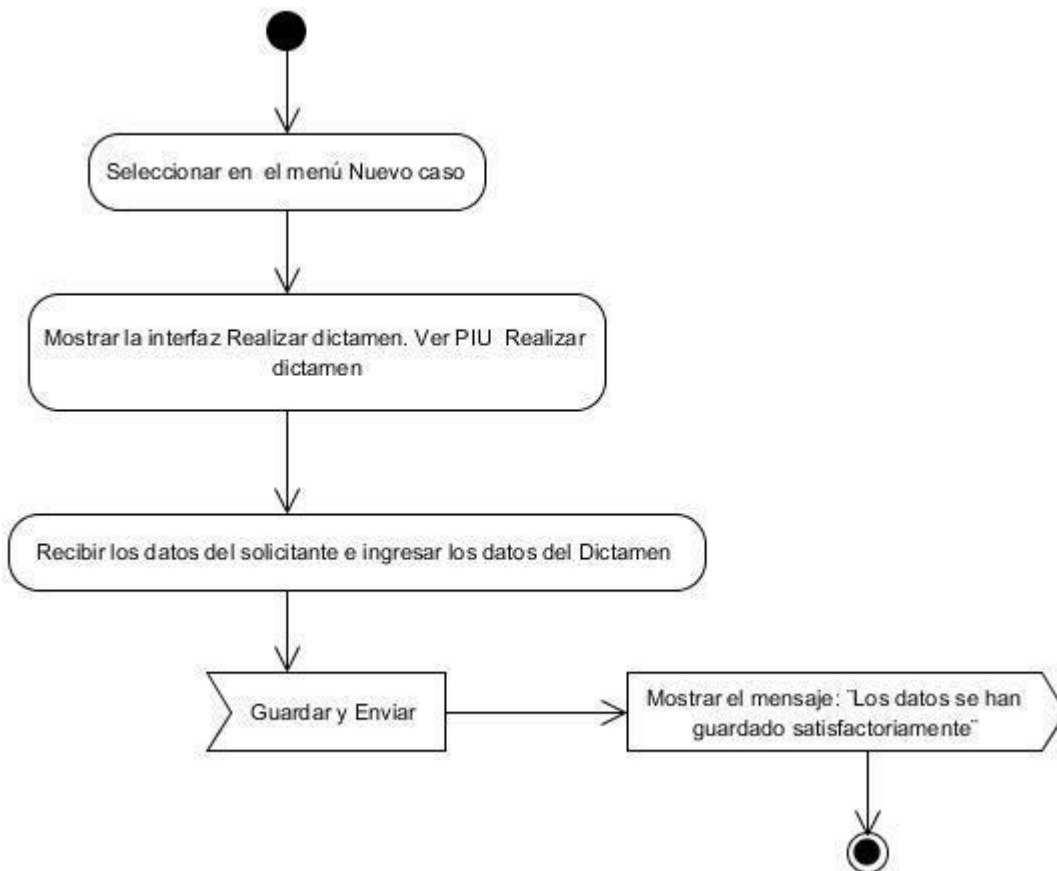


Ilustración 14: Realizar Dictamen de Descripción y Tasación, Medidas y Linderos

### 2.8 Diseño de la Base de Datos.

Para realizar el diseño de base de datos se tuvo en cuenta el modelo conceptual. Se representa a continuación el Modelo lógico y físico de base de datos. Se representa las tablas principales. Ellas son: Dictamen, Ciudadano, Cliente, Expediente, Solicitud, Diligencia, Contrato, Trabajador, Entidad, Usuario y Visita. También está compuesta por 20 nomencladores antes mencionados en el acápite de Requisitos Funcionales.

De manera general todas las relaciones son de uno a mucho. La tabla Dictamen se relaciona con Solicitud y con el nomenclador División Política Administrativa perteneciente al módulo común creado por desarrolladores del XETID para que los procesos se integren y no duplicar información. A su vez una Solicitud tiene muchos contratos, dictamen, diligencia, expedientes y visitas. Esta tiene dos nomencladores los cuales son: razón y estado. Un ciudadano puede ser muchos clientes y muchos trabajadores. Un cliente puede realizar varias solicitudes. Un trabajador puede realizar varios contratos, así como también solicitudes, visitas y realizar varias diligencias. Las ocupaciones son correspondientes a los trabajadores ya que muchos trabajadores tienen una ocupación. Una entidad tiene varios trabajadores dentro de ella y además puede tener varias entidades dentro de ella. A su vez los trabajadores tienen un usuario. El usuario es correspondiente a una provincia en este caso Matanzas que corresponde a la tabla División Política Administrativa (dpa). Por último, muchas entidades tienen un dpa y el dictamen contiene un dpa. La tabla vivita está compuesta por el uso del suelo, grado de protección del inmueble, medio ambiente, tipo, doméstica, tipología urbanística, portales, por electricidad, por evacuación, por agua, disposición de la edificación, disposición de la parcela, constructivas, suelo urbanizable y suelo urbanizado. Todos teniendo una relación de mucho a uno con la tabla visita.

Se representan en la Base de datos de la siguiente manera:

- dat\_atp\_nombre de la tabla: esto en caso de ser una tabla principal.
- nom\_atp\_nombre del nomenclador: en caso de ser un nomenclador.

# ANÁLISIS Y DISEÑO DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

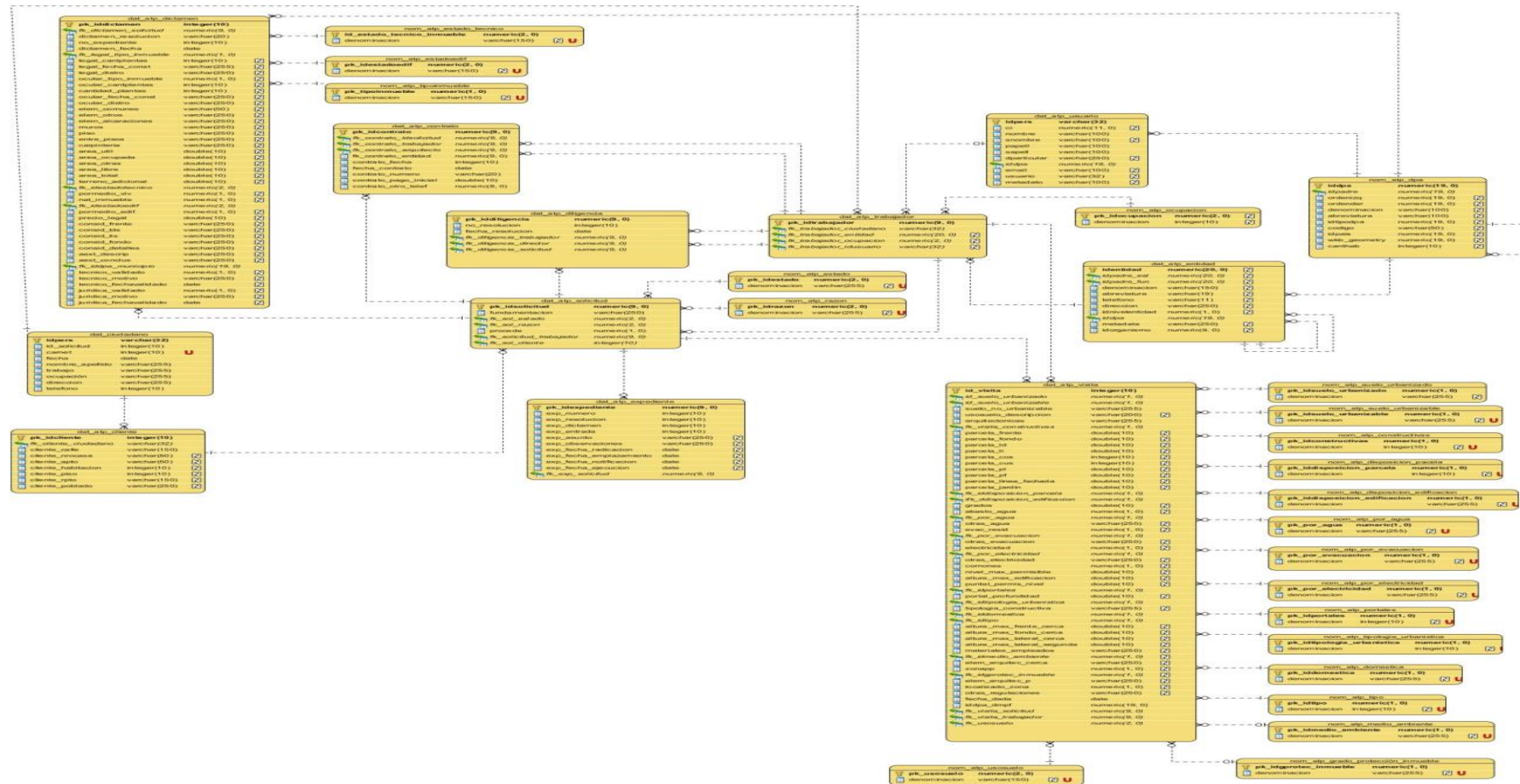


Ilustración 15: Tabla Dictamen del Modelo lógico

# ANÁLISIS Y DISEÑO DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

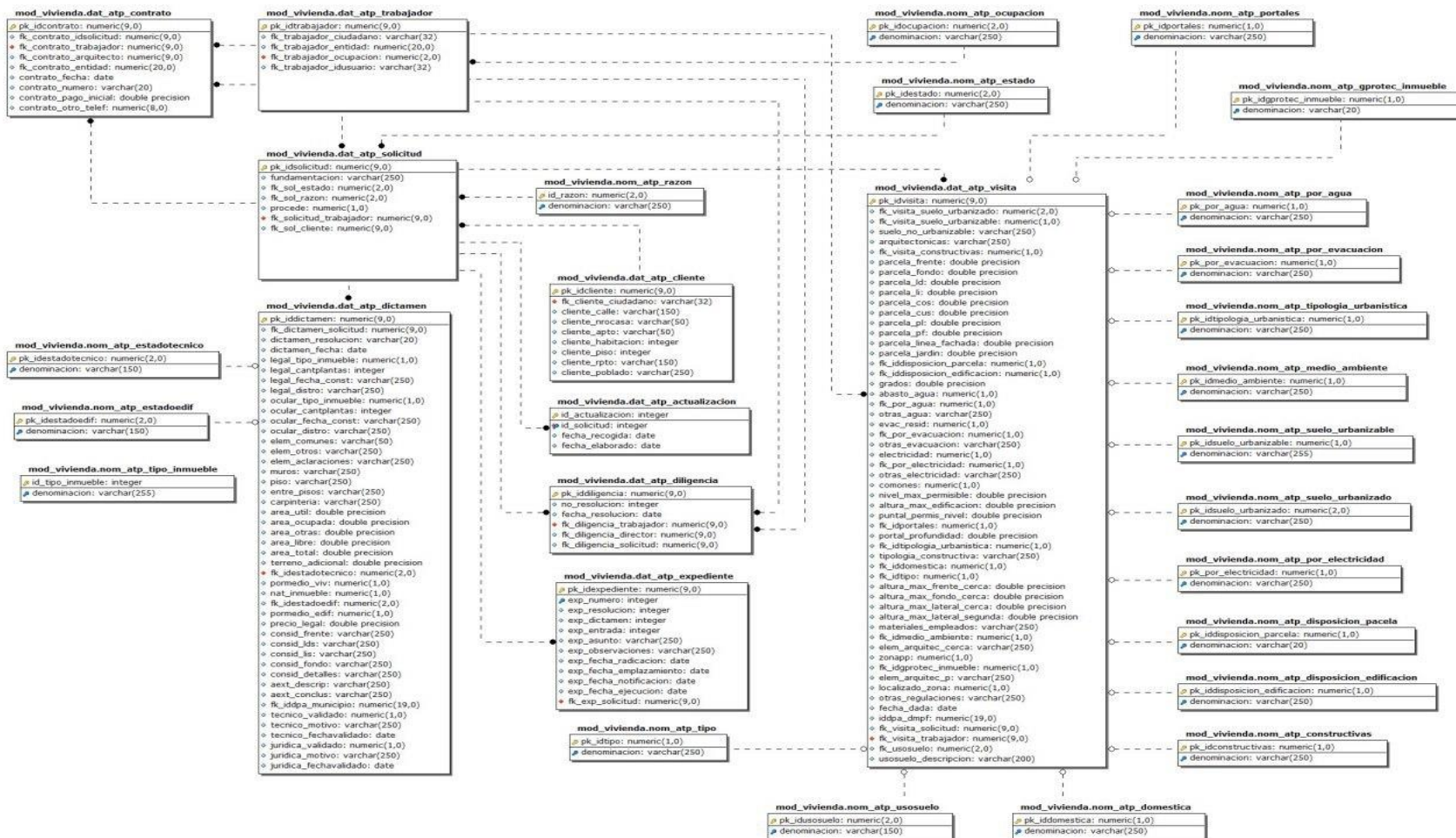


Ilustración 16: Modelo físico



## 2.9 Mecanismo de diseño

Contiene la Clase principal del *plugin*; la clase abstracta *PMPlugin.php* de la que extiende la clase principal del mismo, la clase donde se define el menú de funcionalidades del *plugin* y la asignación de permisos, permitiendo su visualización según la autorización del usuario. Pueden ubicarse en el área de los casos (Bandeja de entrada, Borradores, entre otros) o en la parte superior de área de trabajo de la plataforma (Inicio, Diseñador, entre otros). También está compuesto por la clase *PHP* que se vincula al menú donde se implementará la funcionalidad; por una plantilla *HTML* genérica para la carga bajo demanda de las vistas de las funcionalidades. Las clases que componen las dependencias comunes y las clases visuales de las que se heredan en las vistas de los *Plugins* son elementos que contiene este mecanismo. También los ficheros de configuración usados en la vista, la carpeta para la localización de los elementos públicos usados en el diseño de las vistas (imágenes, logos, medias), las clases de la vista y las controladoras de la arquitectura del *plugin*. Además está integrado por la clase controladora, para el acceso a las funcionalidades desde los *trigger* de los procesos modelados en *Processmaker*, por las clases *Services*, donde se implementa el negocio asociado a las funcionalidades del *plugin*. Este objeto es invocado desde la clase controladora principal del *plugin*, desde *class.pmFunction.php*. Puede usar instancias de otras clases *Services* e incorpora los objetos *model*. El conjunto de clases abstractas usadas como dependencias comunes en la lógica de negocio de los *plugin*. Por último, las clases de soporte para el funcionamiento del *plugin*, ejemplo clase para la conexión a bases de datos; Clase *Exception* para el control y tratamiento de excepciones. Puede ser una por funcionalidad o una para todo el *plugin*.

# ANÁLISIS Y DISEÑO DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

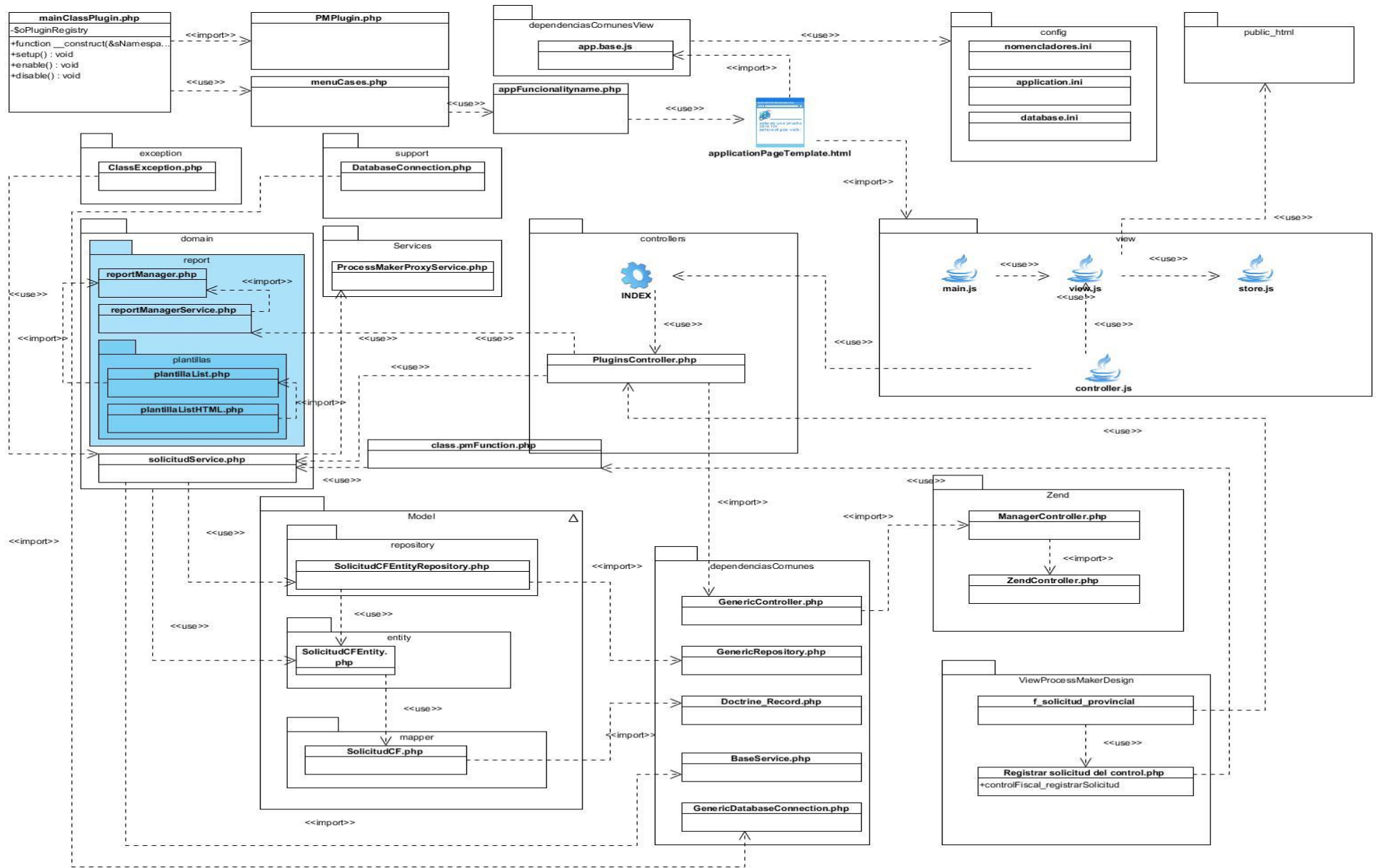


Ilustración 17: Mecanismo de diseño

## 2.10 Diagrama de Clase del diseño.

El objetivo del diagrama de clases es describir la estructura de un sistema mostrando sus clases. Se representarán los diagramas Conformar Expediente, y Validar Expediente. De igual forma se modelaron los restantes requisitos que se encuentran en el documento anexos de evidencias.

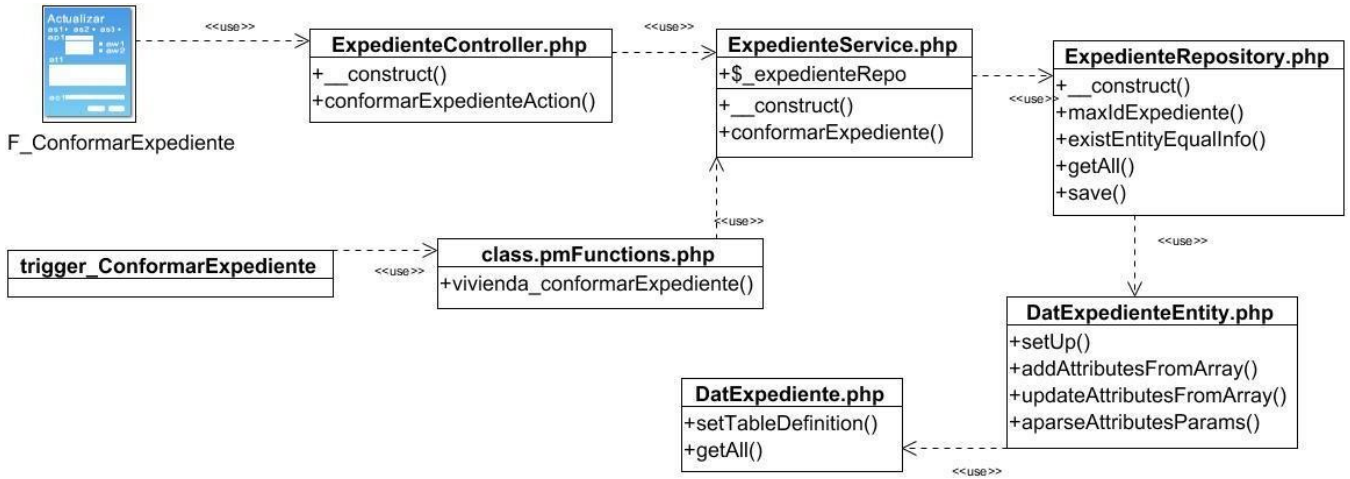


Ilustración 18: Conformar Expediente

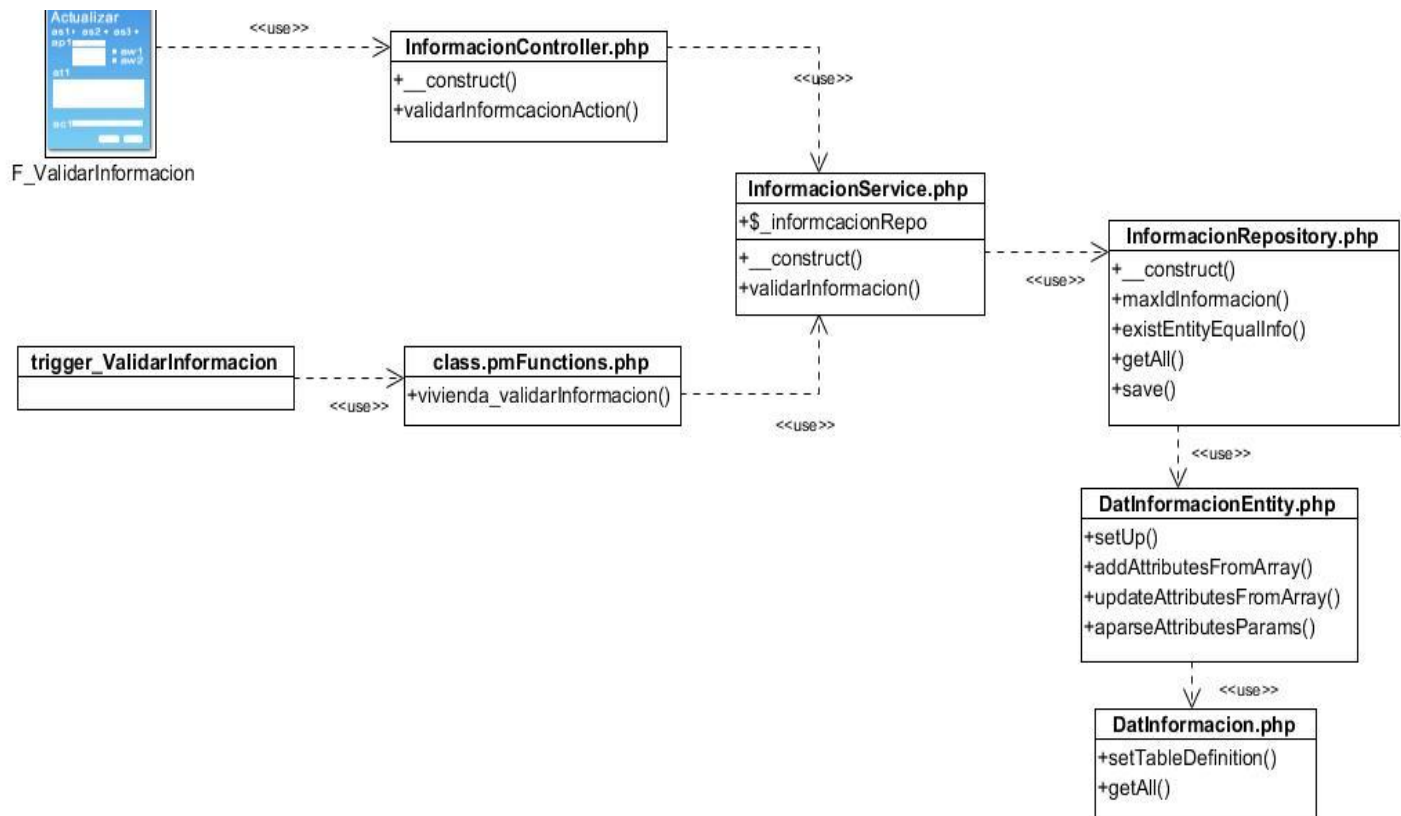


Ilustración 19: Validar Expediente

### **2.11 Diagramas de Secuencia.**

Se realiza a partir del diagrama de clases, se representa la interacción entre los usuarios, la interfaz y las instancias de los objetos en el sistema. Provee un mapa secuencial del paso de los mensajes entre los objetos a lo largo del tiempo.

Se representará el diagrama de secuencia del requisito: Eliminar tipo de inmueble.

Se modelaron los requisitos: Ingresar solicitud, Conformar Expediente, Realizar el Dictamen de Descripción y Tasación, Medidas y Linderos los cuales quedarán reflejados en el documento Anexos de evidencias, adjunto a este informe.

# ANÁLISIS Y DISEÑO DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

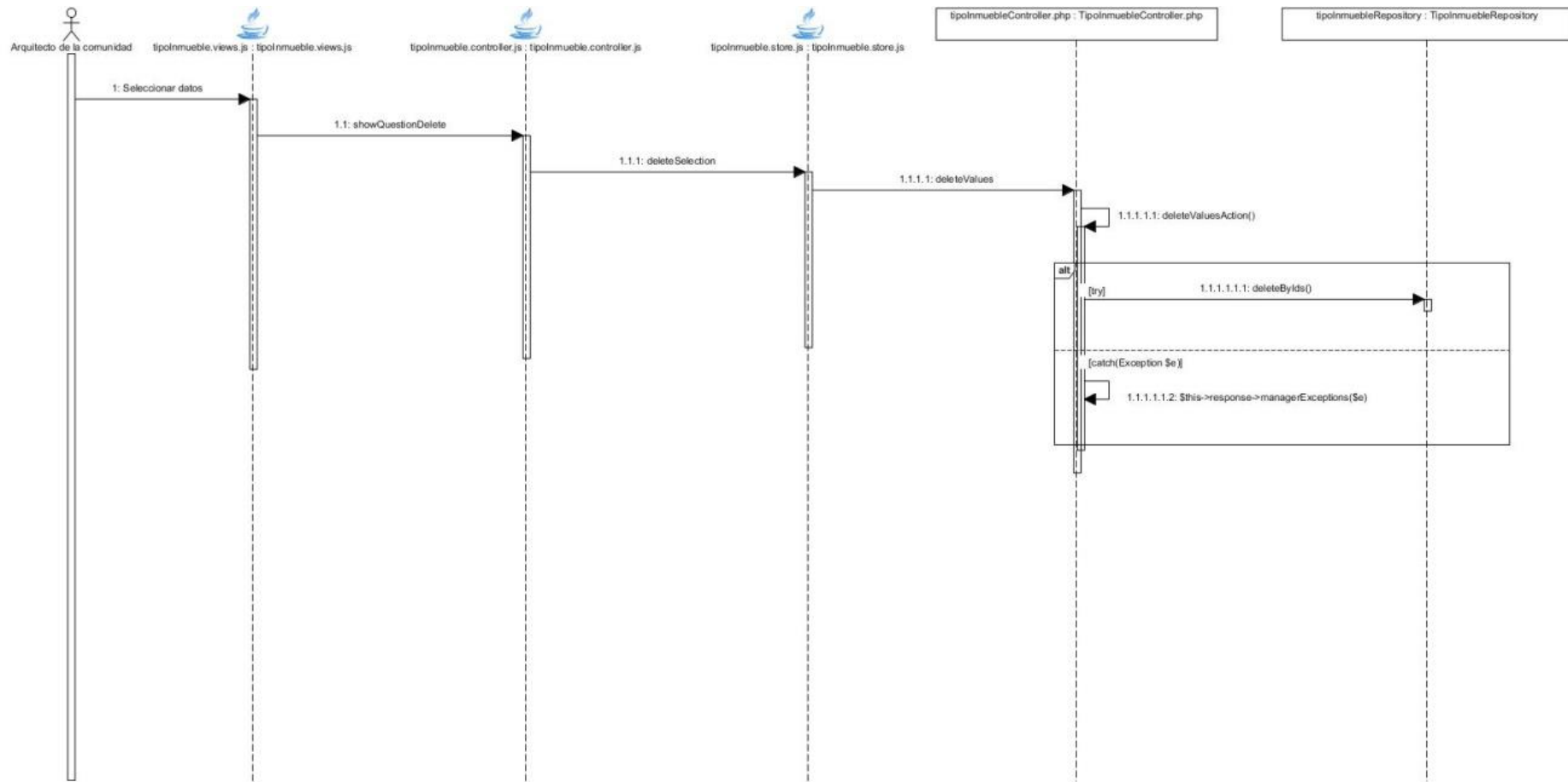


Ilustración 20: DS Eliminar tipo de inmueble

## 2.12 Seguridad

El mecanismo de seguridad que se propone es el control de acceso basado en rol (RBAC). Este tiene como enfoque restringir el acceso del sistema a los usuarios autorizados. Es decir, administra los niveles de acceso que los empleados tienen a la red mediante los roles dentro de una organización. Se le agregará al patrón de diseño Modelo Vista Controlador una capa de seguridad transversal en la cual se encuentra RBAC mediante el estilo arquitectónico N-Capas. También se utilizará en el control de las llamadas a la base de datos.

## 2.13 Análisis de factibilidad

La factibilidad se refiere a la disponibilidad en cuanto a recursos necesarios para medir si es posible cumplir con las metas trazadas en el proyecto. Para esto se utilizó la metodología *Prodesoft*. Se estima de forma empírica la duración de la implementación de los requisitos. Se sostiene en el trabajo con el lenguaje de programación, en la experiencia del programador, el entorno de desarrollo, el conocimiento sobre el tema de investigación y las técnicas de programación para resolver el problema. Para estimar si resulta beneficioso su desarrollo, se hace necesario conocer el tiempo de cada requisito y la cantidad de trabajadores que participan.

### 2.13.1 Costo

Para la estimación del costo del software se emplea la fórmula propuesta por la metodología. Se tiene en cuenta los requisitos funcionales, su prioridad, complejidad y el tiempo estimado de desarrollo. Se muestra en la siguiente tabla.

No	Nombre del requisito	Prioridad	Complejidad	Tiempo de desarrollo (semanas)
1	Solicitar el trámite de actualización de título de propiedad.	Alta	Media	1
2	Revisar solicitud del trámite de actualización de título de propiedad.	Alta	Media	1
3	Ingresar Solicitud	Alta	Media	2
4	Conformar el expediente del ciudadano.	Alta	Media	2

## ANÁLISIS Y DISEÑO DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

5	Realizar certificado.	Alta	Media	2
6	Notificar expediente	Alta	Media	1
7	Realizar contrato a personas naturales.	Alta	Media	2
8	Realizar el dictamen de tasación.	Alta	Media	2
9	Validar dictamen de tasación.	Alta	Baja	1
10	Validar información sobre el dictamen y certificado.	Alta	Baja	1
11	Realizar la resolución de actualización.	Alta	Media	1
12	Gestionar estado técnico del inmueble.	Media	Baja	1
13	Gestionar estado técnico de la edificación	Media	Baja	1
14	Gestionar tipo de inmueble	Media	Baja	1
15	Gestionar suelo urbanizado	Media	Baja	1
16	Gestionar suelo urbanizable	Media	Baja	1
17	Gestionar constructivas.	Media	Baja	1
18	Gestionar disposición de la parcela.	Media	Baja	1
19	Gestionar disposición de la edificación.	Media	Baja	1
20	Gestionar por agua.	Media	Baja	1

## ANÁLISIS Y DISEÑO DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

21	Gestionar por evacuación.	Media	Baja	1
22	Gestionar por electricidad.	Media	Baja	1
23	Gestionar portales.	Media	Baja	1
24	Gestionar tipología urbanística.	Media	Baja	1
25	Gestionar doméstica.	Media	Baja	1
26	Gestionar tipo.	Media	Baja	1
27	Gestionar medio ambiente.	Media	Baja	1
28	Gestionar protección del inmueble.	Media	Baja	1
29	Gestionar uso del suelo.	Media	Baja	1
30	Gestionar estado.	Media	Baja	1
31	Gestionar razón.	Media	Baja	1
32	Reporte nominal general de casos atendidos.	Media	Alta	1
33	Reporte diario de expedientes conformados.	Media	Alta	1
34	Reporte anual de expedientes conformados.	Media	Alta	1

Tabla 1: Análisis de Costo

La fórmula propuesta por la metodología para la estimación del costo del software y utilizada en el caso es la siguiente:

Costo diario de un trabajador= Tarifa horaria (MT) \* Trabajador \* Tiempo diario.

= \$18.00 \* 1 trabajador \* 8 horas.

= \$144.00.

Tomando en cuenta que un trabajador cubano, trabaja 20 días laborables

= \$144.00. \*20



= \$2 880.00.

Costo mensual de un trabajador = \$2 880.00.

Teniendo en cuenta un tiempo estimado de aproximadamente 9 meses para el desarrollo del proyecto se determina:

Costo total= \$2 880.00. \* 9 meses.

= \$ 25 920.00

El costo de desarrollo del sistema será de \$ 25 920.00 aproximadamente, lo que en materia económica constituye una cifra moderada de dinero con respecto a los beneficios que se evidencian a continuación.

### 2.13.2 Beneficios tangibles e intangibles

Con el diseño de la propuesta de software del proceso de Actualización del título de propiedad, se contribuirá a la rapidez y eficiencia del mismo. Permitirá una optimización de los tiempos necesarios para la realización de la solicitud, así para la conformación del Certificado de Regulaciones Territoriales y Urbanística, el Dictamen de Descripción y tasación, Medidas y Linderos, y la Resolución de Actualización. Además, la actividad de las personas implicadas se va a realizar de forma eficiente y se disminuirá los errores humanos en la manipulación de la información. También se protegerá los datos cumpliendo los requerimientos funcionales y así con la expectativa del cliente.

### 2.13.3 Análisis del costo y beneficios

Con el diseño de la aplicación se apoyará a la ejecución del proceso de Actualización del título de propiedad en las Oficinas de Trámite de la Vivienda ya que permitirá la agilización de este, aumentando el nivel de conformidad y satisfacción de la sociedad. Esta afirmación se pudo concluir ya que anteriormente se realizó la estimación del costo el cual fue de \$ 25 920.00 aproximadamente y se describieron los beneficios que tendrá la aplicación.

### 2.14 Pruebas

A continuación, se muestran los casos de pruebas diseñados de aquellos requisitos fundamentales para testear el software a partir de sus requisitos funcionales, que describe los escenarios que pueden existir ante las posibles acciones a realizar por el usuario. El resto de las pruebas diseñadas se encuentran en el documento Anexo de evidencias antes mencionadas.

Nombre del requisito	Descripción general	Escenarios de prueba	Flujo del escenario
1. Conformar el expediente.	Se conforma el expediente del ciudadano	EP 1.1: Conformar el expediente correctamente	1. Seleccionar en el botón Inicio la opción sistema de gestión del proceso de actualización de título de propiedad/ConformarExpediente 2. Se muestra la interfaz Conformar expediente

## ANÁLISIS Y DISEÑO DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

			<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Se muestra los datos de la persona en vista.</li> <li>4. Se insertan los dato</li> <li>5. Se oprime el botón guardar y enviar</li> <li>6. Se cierra la ventana Conformar Expediente y se muestra el mensaje de información "Los datos se han adicionado satisfactoriamente"</li> <li>7. Se adiciona los datos y se actualiza el listado.</li> </ol>
		<p style="text-align: center;">EP 1.2: Conformar el expediente incorrectamente</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Seleccionar en el botón Inicio la opción sistema de gestión del proceso de actualización de título de propiedad/ConformarExpediente</li> <li>2. Se muestra la interfaz Conformar expediente</li> <li>3. Se muestra los datos de la persona en vista.</li> <li>4. Se insertan los datos.</li> <li>5. Se oprime el botón guardar y enviar</li> <li>6. Se muestra un mensaje de error en los tooltips de los campos según corresponda.</li> </ol>

Tabla 2: Conformar Expediente

## ANÁLISIS Y DISEÑO DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

Nombre del requisito	Descripción general	Escenarios de prueba	Flujo del escenario
<b>1. 1 Validar Expediente</b>	Se valida si procede o no procede la información del Certificado de Regulaciones Territoriales y Urbanística y el Dictamen de Descripción y Tasación, Medidas y Linderos	EP 1.1: Validar Expediente correctamente	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Seleccionar en el botón Inicio la opción sistema de gestión del proceso de actualización de título de propiedad/Validar Expediente</li> <li>2. Se muestra la interfaz Validar Expediente</li> <li>3. Se muestran los campos en vista.</li> <li>4. Se selecciona la opción proceder</li> <li>5. Se oprime el botón Guardar y enviar.</li> <li>6. Se cierra la ventana Validar Expediente y se muestra el mensaje de información "Los datos se han adicionado satisfactoriamente"</li> <li>7. Se adiciona los datos y se actualiza el listado.</li> </ol>
		EP 1.2: Validar Expediente incorrectamente	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Seleccionar en el botón Inicio la opción sistema de gestión del proceso de actualización de título de propiedad/Validar Expediente.</li> <li>2. Se muestra la interfaz Validar Expediente.</li> <li>3. Se muestran los campos en vista.</li> <li>4. Se oprime el botón Guardar y enviar.</li> <li>5. Se muestra un mensaje de error en los <i>tooltips</i> de</li> </ol>

## ANÁLISIS Y DISEÑO DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

			los campos según corresponda.
		EP 1.3: Validar Expediente no procede	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Seleccionar en el botón Inicio la opción sistema de gestión del proceso de actualización de título de propiedad/Validar Expediente</li> <li>2. Se muestra la interfaz Validar Expediente.</li> <li>3. Se muestran los campos en vista.</li> <li>4. Se selecciona la opción no proceder.</li> <li>5. Se muestra el campo fundamentación y se escribe el motivo por el cual no procede.</li> <li>6. Se oprime el botón Guardar y enviar.</li> <li>7. Se cierra la ventana Validar Expediente y se muestra el mensaje de información "Los datos se han adicionado satisfactoriamente"</li> <li>8. Se adiciona los datos y se actualiza el listado.</li> </ol>

Tabla 3: Validar Expediente

De manera parecida se realizaron los casos de prueba a los requisitos restantes. Estos se encuentran en el documento titulado: Anexos de evidencias.

### **Conclusiones del capítulo 2**

Después de haber realizado todos los diagramas especificados por *Prodesoft*, se concluye que la modelación de los procesos que intervendrán durante el desarrollo del sistema proporcionará una visión más completa del producto deseado. El levantamiento de los requisitos funcionales y no funcionales fue fundamental para lograr un diseño más acorde para la realización del proyecto. El estudio de la relación beneficio – costo arrojó un estimado del proyecto de \$ 25 920.0 aproximadamente y se demostró la factibilidad del desarrollo del mismo. Se han diseñado las pruebas

pertinentes para que la propuesta de software cumpla con los requerimientos planteados.

### Conclusiones

Como resultado de esta investigación se cumplieron los objetivos propuestos para el diseño del sistema informático de apoyo a la gestión del proceso de Actualización del título de propiedad en las Oficinas de Trámites de la Vivienda en la provincia de Matanzas, arribando a las siguientes conclusiones:

1. El estudio realizado sobre los antecedentes, el estado actual de la temática, la bibliografía y documentos relacionados con el objeto de estudio, permitió contar con los elementos necesarios para dar solución a la problemática planteada.
2. Se utilizaron las herramientas de software propuestas por XETID para el diseño del software.
3. Se realizó el modelado del negocio teniendo en cuenta los pasos que describe Prodesoft para su realización, entre ellos las reglas del negocio, la especificación de los requisitos funcionales, el diseño de la base de datos y los diagramas de secuencia, logrando una mayor comprensión del negocio.
4. Se realizó la estimación del costo de implementación del sistema y el estudio de factibilidad, arrojando como resultado la factibilidad de la realización del sistema informático.
5. Las pruebas de software diseñadas garantizaran obtener un producto de mayor calidad, que cumpla con las expectativas del cliente.

### Recomendaciones

Desde el punto de vista del alcance de este proyecto se propone las siguientes recomendaciones:

1. Implementar el sistema informático basado en la propuesta de la investigación.
2. Realizar más reportes para mayores facilidades del usuario.
3. Aplicar las pruebas de calidad al haber realizado el sistema informático.

## Bibliografía

- Alonso, Evelyn Menéndez. 2019.** Monografias.com. [En línea] 2019. [Citado el: 19 de febrero de 2020.] <https://www.monografias.com/trabajos73/herramientas-case-proceso-desarrollo-software/herramientas-case-proceso-desarrollo-software2.shtml#ixzz41Ijz2cHT>.
- Análisis del proceso de pruebas de calidad de software.* **Mera Paz, J A. 2016.** 20, 2016, Ingeniería Solidaria, Vol. 12, págs. 163-176.
- Blancarte , Oscar. 2017.** *Introducción a los patrones de diseño.* México : s.n., 2017.
- Castro Ruz, Raúl. 2011.** MODIFICACION LEY GENERAL DE LA VIVIENDA CUBA, Decreto ley número 288 modificado de la ley No. 65, de 23 de diciembre de 1988, la "Ley General de la Vivienda". [En línea] 28 de octubre de 2011. [Citado el: 31 de mayo de 2020.] <http://www.cubalegalinfo.com/vivienda-cuba/modificacion-ley-vivienda-cuba>.
- DESOFT. 2018.** *Portal del ciudadano matancero.* [En línea] 2018. <http://www.matanceros.gob.cu/es/>.
- Desoft. 2020.** lahabana.gob. [En línea] 2020. [Citado el: 30 de mayo de 2020.] <https://lahabana.gob.cu>.
- Fernández Hernández , Oris Silvia. 2011.** Instituto Nacional de la Vivienda. *Decreto ley No 288 y normas complementarias.* La Habana : s.n., 2011.
- Gaceta oficial de la República de Cuba. 2019.** Constitución de la República. [En línea] Ministerio de Justicia, 10 de abril de 2019. [Citado el: 31 de mayo de 2020.] [www.gacetaoficial.gob.cu](http://www.gacetaoficial.gob.cu).
- Gaceta Oficial de la República de Cuba. 2019.** La informatización de la sociedad en Cuba. *Gaceta Oficial de la República de Cuba.* [En línea] 4 de julio de 2019. [Citado el: 25 de mayo de 2020.] <https://www.gacetaoficial.gob.cu>.
- Gaceta Oficial No. 23 Ordinaria. 2017.** LEY No. 65 LEY GENERAL DE LA VIVIENDA. [En línea] 24 de julio de 2017. [Citado el: 31 de mayo de 2020.] <https://gacetaoficial.gob.cu>.
- Gobierno de Matanzas. 2019.** matanceros.gob. [En línea] 29 de Enero de 2019. [Citado el: 3 de Diciembre de 2019.] <http://www.matanceros.gob.cu>.
- González Reyes , Danilo, y otros. 2017.** *Monografías.* Jipijapa, Manabí, Ecuador : s.n., 2017.
- Hernández, Uriel. 2015.** MVC (Model, View, Controller) Explicado. [Online] febrero 22, 2015. [Cited: junio 4, 2020.] <https://codigofacilito.com/articulos/mvc-model-view-controller-explicado>.
- Krall, César. 2019.** Qué es y para qué sirve UML. [En línea] 2019. [Citado el: 19 de febrero de 2020.] [https://www.aprenderaprogramar.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=688:ique-es-y-para-que-sirve-uml-versiones-de-uml-lenguaje-unificado-de-modelado-tipos-de-diagramas-uml&catid=46&Itemid=163](https://www.aprenderaprogramar.com/index.php?option=com_content&view=article&id=688:ique-es-y-para-que-sirve-uml-versiones-de-uml-lenguaje-unificado-de-modelado-tipos-de-diagramas-uml&catid=46&Itemid=163).
- López-Goicochea, Cristina. 2019.** La importancia del testing de software y de la automatización de pruebas. [En línea] 1 de abril de 2019. [Citado el: 1 de julio de 2020.] <https://www.atsistemas.com/en/blog/la-importancia-del-testing-de-software-y-de-la-automatizacin-de>



pruebas.

**MICONS. 2019.** Solicitud de actualización del título. [En línea] 2019. [Citado el: 21 de julio de 2020.] <https://www.cubatramite.com/solicitud-de-actualizacion-de-titulo>.

**Molina Ríos, Jimmy Rolando y Pedreira-Souto, María de Las Nieves. 2019.** "SWIRL", *Metodología para el diseño y desarrollo de aplicaciones web*. Alicante : Área de Innovación y desarrollo, S.L., 2019. pág. 12.

**Oliveira, Wallace. 2018.** ¿Qué son las reglas del negocio y cuáles son las ventajas de aplicarlas en una empresa? [En línea] 2018. [Citado el: 1 de junio de 2020.] <https://www-heflo-com.cdn.ampproject.org/v/s/www.heflo.com/es/blog/automatizacion-procesos/que-son-reglas-negocio/>.

**Paz, Claudia Yilén. 2019.** CUBAHORA. [En línea] 8 de julio de 2019. [Citado el: 13 de febrero de 2020.] <https://cubahora.cu>.

**Pressman, Roger S. 2019.** *Ingeniería del software. Un enfoque práctico*. MÉXICO : Mc Graw Hill, 2019.

**Prezi. 2016.** Visual paradigm. [En línea] 27 de febrero de 2016. [Citado el: 19 de febrero de 2020.] <https://prezi.com/j84ywydzvit/visual-paradigm/>.

**Puig Meneses, Yaima. 2019.** El proceso de informatización de la sociedad cubana es un hecho. *Granma*. La Habana 21 de julio del 2020, 2019.

**Rouse, Margaret. 2018.** Qué es el control de acceso basado en roles. [Online] septiembre 28, 2018. [Cited: agosto 10, 2020.] <https://searchsecurity-techtargget-com.cdn.ampproject.org>.

**Rumbaugh, James , Jacobson, Ivar y Booch, Grady . 2015.** *El lenguaje unificado de modelado. Manuel de referencia*. Madrid : ADDISON WESLEY, 2015.

**Sánchez, Miguel Ángel . 2017.** Medium. *Patrones de diseño del software*. [Online] noviembre 22, 2017. [Cited: junio 4, 2020.] <https://medium.com/all-you-need-is-clean-code/patrones-de-dise%C3%B1o-b7a99b8525e>.

**Sierra, Carlos Daniel. 2007.** *Exposicion Herramientas Automatizadas IPN UPIICSA* . [SlideShare] Ciudad de México : s.n., 2007.

**Soto, Daniel. 2016.** Nextech. *Qué-es-bpmn-y-para-que-sirve*. [En línea] 16 de septiembre de 2016. [Citado el: 19 de febrero de 2020.] <https://nextech.pe/que-es-bpmn-y-para-que-sirve/>.

**Tapanes, Y. 2018.** Patrones de Diseño (IV) – Builder. *Webtech*. [En línea] 9 de febrero de 2018. <https://webtech.cubava.cu/2018/02/09/patrones-de-diseno-iv-builder/>.

**Tester House. 2019.** Objetivo de las pruebas de software. [Online] abril 9, 2019. [Cited: julio 1, 2020.] <https://testerhouse.com/teoria-testing/objetivo-de-las-pruebas-de-software/>.

**Universidad Internaciional de Valencia. 2018.** vii/Universidad. *Tres tipos de seguridad informática que debes conocer*. [En línea] 21 de marzo de 2018. [Citado el: 10 de agosto de 2020.]

<https://www.universidadviu.com>.

**Valdivia Linares , Yailin y Sosa Escalona , Yuliet . 2017 .** *SISTEMA INFORMÁTICO PARA LA GESTIÓN DE INFORMACIÓN JURÍDICA EN EL REGISTRO DE LA PROPIEDAD INMOBILIRIA.*

Ciego de Ávila : Universidad de Ciego de Ávila Máximo Gómez Báez , 2017 .

**XETID. 2012.** *Proceso de Desarrollo y Gestión de Proyectos de Software.* La Habana : s.n., 2012. pág. 12. versión 1.5.

— . **2012.** *Proceso de Desarrollo y Gestión de Proyectos de Software.* La Habana : Unidad de Compatibilización Integración y Desarrollo De Software para la Defensa , 2012. pág. 12. versión 1.5.

— . **2019.** Solicitud de actualización de títulos. *MICONS.* [En línea] 2019. [Citado el: 21 de julio de 2020.] <https://www.micons.gob.cu/solicitud-de-actualizacion-de-titulos>.

**Anexos**

**Anexo 1: Entrevista**

Formulario de las preguntas realizadas por la autora a la encargada de las Oficinas de Trámites de la Vivienda en la provincia de Matanzas.

¿Qué procesos se realizan en la entidad?, ¿Cómo empieza y cómo termina el trámite de Actualización del título de propiedad?, ¿Cuál es el marco legal que regula el proceso legal?, y ¿Cuáles son los funcionarios designados para cumplir con cada parte del trámite?

Formulario de las preguntas realizadas por la autora a la Técnica de IPF y al Arquitecto de la comunidad de las Oficinas de Trámites de la Vivienda en la provincia de Matanzas.

¿Cuáles son los pasos que se debe realizar para tramitar la Actualización del título de propiedad?,

¿Quiénes son los encargados de cada etapa del proceso?, ¿Cuáles son los reportes o tablas de información que se manejan?

Formulario de las preguntas realizadas por la autora al Licenciado Noel Ramón Pérez Rosabales, subdirector jurídico de la Dirección Provincial de la Vivienda en Matanzas.

¿Cómo es el proceso de Actualización del título de propiedad?

¿Cuál es el fundamento legal de este proceso?, ¿Valida usted la propuesta de solución informática?