



**UNIVERSIDAD DE LAS CIENCIAS INFORMÁTICAS**  
**FACULTAD 3**

Trabajo de Diploma para optar por el título de  
Ingeniero en Ciencias Informáticas.

**Título: “Análisis de una Solución Informática para el Proceso de Inscripción de Documentos Legales en las Notarías Públicas de la República Bolivariana de Venezuela”.**

**Autor:** Carlos Enrique Rivero Medina

**Tutores:** Ing. Ana Cecilia Labrador Valdés

Ing. Rodolfo Pérez Ávila

**Ciudad Habana, Cuba**

**Junio, 2009**



## **Declaración de Autoría**

---

Declaro que soy el único autor de este trabajo y autorizo a la Dirección de la Universidad de las Ciencias Informáticas a hacer uso del mismo en su beneficio.

Para que así conste firmo la presente a los \_\_\_\_\_ días del mes de \_\_\_\_\_ del año \_\_\_\_\_.

**Autor:**

\_\_\_\_\_  
Carlos Enrique Rivero Medina

**Tutores:**

\_\_\_\_\_  
Ing. Ana Cecilia Labrador Valdés

\_\_\_\_\_  
Ing. Rodolfo Pérez Ávila

*"Tenemos que cambiar la tradicional actitud ante la construcción de software. En vez de pensar que nuestra principal tarea es indicar a un ordenador qué hacer, concentrémonos en explicar a las personas lo que queremos que el ordenador haga"*

**Donald Knuth**



*A mis padres por estar siempre ahí, apoyándome, guiándome en todo momento, siendo amigos, confidentes, consejeros, maestros, siendo todo lo que más quiero en la vida.*

*A mis abuelos por quererme tanto y ser otros padres para mí, en especial a Iluminada que es lo mejor que me ha regalado la vida; y a Papa Pepe y Mama Mime que los recuerdo con amor donde quiera que estén.*

*A mi hermano, que lo quiero con la vida y por siempre estar ahí fomentando sana competencia intelectual y espero estar en sus agradecimientos dentro de pocos años.*

*A toda mi familia, por siempre que pueden preocuparse por mí, por brindarme tanto apoyo y cariño. En especial a mi tía Iris, que ha sido otra mamá y a mi otro papá, mi tío Fernando.*

*A Rey por apoyarme, preocuparse y ser un amigo.*

*A mi tata, mi amiga, mi novia Odisleysi, por quererme tanto y apoyarme, por regañarme cuando fue necesario, por ser participe activa de este trabajo con sus ideas. Gracias mi amor.*

*A mi suegra por ser tan comprensiva, amiga y preocupada.*

*A mis amigos de la infancia, Carlitos, Vladimir, Jorgito, Willy, por enseñarme lo que es ser un verdadero amigo y apoyarme en todo.*

*A mis amigos de la Natación, de esos 15 años de deporte.*

*A mis hermanos de la UCI, Noel, Pedrito, Alexys, Chung, Topiz, Annier, Hussein, Arnaldo, Fidel Alejandro... gracias por estar ahí para lo bueno y lo malo.*

*A mis amigos del proyecto y que estuvimos de hermanos en Venezuela, el Cid, Armando, losmel, Alien, Alain, Enrique, Frank, el Yoga, Tico, Daylenis, Isabel, a todos gracias.*

*A todos mis amigos que de una forma u otra me han ayudado a ser lo que hoy soy.*

*A todos los profesores de mi vida escolar, que en mayor o menor grado influenciaron en mi formación. En especial a los profes Zulueta, Yordanys, Miriam, Mercedes, Yeslaine.*

*A mis tutores que fueron participes del desarrollo de este trabajo, en especial le estoy muy agradecido a Anita, por su dedicación y preocupación.*

*A todos los que influenciaron en mi persona, habiéndolos conocidos o no.*



*A mis padres que lo son todo en mi vida.*

*A mi abuela Iluminada, que la quiero con la vida.*

*A mi hermano por ser incondicional.*



El presente trabajo aborda el análisis del Proceso de Inscripción de Documentos Legales que se realiza en las Notarías Públicas de la República Bolivariana de Venezuela, con el objetivo de comprenderlo, describir sus características, definir sus necesidades y modelar un Sistema capaz de informatizarlo. El propósito trazado consistió en el desarrollo de los artefactos de Software que influyen tanto en la transformación de las necesidades de los clientes en Requisitos de Software como en la definición de un lenguaje común para los desarrolladores del Sistema partiendo de dichas necesidades. Para ello fue necesario realizar un estudio del entorno del proceso a informatizar, así como de la disciplina de Ingeniería de Requisitos y de las tendencias y tecnologías actuales para el análisis de Software, dígase, metodologías de desarrollo, lenguajes de modelado, herramientas CASE, y otros. Además se aplicaron métricas de Software con el objetivo de verificar la calidad de los principales artefactos de Software obtenidos.

El mayor impacto que se logra con el desarrollo de este trabajo, es que se contribuye a la creación de un Sistema Informático capaz de gestionar y estandarizar el Proceso de Inscripción de Documentos Legales en las Notarías Públicas de Venezuela; brindándole una alta fiabilidad y consistencia a dicho proceso.

### **Palabras Claves**

Sistema Informático, Software, Artefactos de Software, Ingeniería de Requisitos, Metodología de Desarrollo, Lenguaje de Modelado, Herramientas CASE, Métricas de Software.



## ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA</b> .....	<b>6</b>
1.1 ASPECTOS BÁSICOS DE LAS NOTARÍAS PÚBLICAS DE VENEZUELA.....	6
1.1.1 <i>¿Cuál es la función de una Notaría Pública? Tareas Principales.</i> .....	6
1.1.2 <i>Proceso de Inscripción de un Documento Legal en una Notaría Pública</i> .....	8
1.2 AVANCES TECNOLÓGICOS DEL SISTEMA NOTARIAL EN IBEROAMÉRICA. ....	9
1.3 PROCESO DE DESARROLLO DE SOFTWARE. ....	10
1.3.1 <i>El Analista del Sistema.</i> .....	11
1.4 INGENIERÍA DE REQUISITOS.....	11
1.4.1 <i>¿Qué es la Ingeniería de Requisitos?</i> .....	12
1.4.2 <i>Importancia de la Ingeniería de Requisitos.</i> .....	13
1.4.3 <i>Actividades de la Ingeniería de Requisitos.</i> .....	14
1.4.4 <i>Técnicas de Obtención de Requisitos.</i> .....	15
1.5 TENDENCIAS Y TECNOLOGÍAS ACTUALES PARA ANÁLISIS Y MODELADO DE SOFTWARE. ....	16
1.5.1 <i>Metodologías de Desarrollo de Software.</i> .....	17
1.5.1.1 Metodologías Tradicionales. ....	17
1.5.1.2 Metodologías Ágiles. ....	20
1.5.1.3 Metodologías Ágiles vs Metodologías Tradicionales. ....	25
1.5.2 <i>Lenguajes de Modelado de Software.</i> .....	26
1.5.2.1 Lenguaje Unificado de Modelado (UML). ....	27
1.5.2.2 Notación para Modelado de Procesos de Negocio (BPMN). ....	29
1.5.3 <i>Herramientas CASE para Modelado de Software.</i> .....	31
1.5.3.1 Visual Paradigm for UML. ....	33
1.5.3.2 Enterprise Architect.....	34
1.5.3.3 Rational Rose Enterprise Edition. ....	35
1.5.4 <i>Patrones de Casos de Uso</i> .....	36
1.5.5 <i>Métricas de Calidad del Software.</i> .....	39
1.5.5.1 Métrica para la Calidad de la Especificación de los Requisitos de Software. ....	40
1.5.5.2 Métricas para la Calidad de los Casos de Uso.....	40
1.5.5.3 Modelo de Métricas para Análisis y Diseño Orientado a Objetos Basado en UML. ....	42
1.6 CONCLUSIONES. ....	44
<b>CAPÍTULO 2: DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA</b> .....	<b>45</b>
2.1 PARTE I MODELADO DEL NEGOCIO.....	45
2.1.1 <i>Breve Descripción del Negocio del Proceso de Inscripción de Documentos Legales.</i> .....	45
2.1.2 <i>Modelado de Procesos del Negocio.</i> .....	46
2.1.3 <i>Reglas del Negocio a Considerar.</i> .....	48
2.2 PARTE II REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA.....	50
2.2.1 <i>¿Cómo se desarrolló la Identificación de Requisitos para el Proceso de Inscripción?</i> .....	50
2.2.2 <i>Requisitos Funcionales y No Funcionales del Sistema.</i> .....	50
2.2.3 <i>Definición de los Actores del Sistema. Descripción.</i> .....	58
2.2.4 <i>Breve Descripción de los Casos de Uso del Sistema.</i> .....	60
2.2.5 <i>Diagramas de Casos de Uso del Sistema.</i> .....	64
2.2.6 <i>Especificación de los Casos de Uso del Sistema.</i> .....	69
2.3 CONCLUSIONES. ....	77



<b>CAPÍTULO 3: ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS .....</b>	<b>79</b>
3.1 VALIDACIÓN DE REQUISITOS. ....	79
3.1.1 <i>Aplicación de Métricas de Calidad del Software.</i> .....	79
3.1.1.1 Métrica para la Calidad de la Especificación de los Requisitos de Software. ....	79
3.1.1.2 Métricas para la Calidad de los Casos de Uso.....	82
3.1.1.3 Métricas para la Calidad de la Funcionalidad del Diagrama de Casos de Uso del Sistema.....	85
3.1.2 <i>Matriz de Trazabilidad de Requisitos.</i> .....	89
3.2 CONCLUSIONES. ....	93
<b>CONCLUSIONES GENERALES .....</b>	<b>94</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>95</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>96</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>98</b>
<b>GLOSARIO DE TÉRMINOS.....</b>	<b>120</b>



## ÍNDICE DE FIGURAS

FIG. 1 - SAREN.....	1
FIG. 2 - PROCESO DE INSCRIPCIÓN. ....	8
FIG. 3 - SIGNO. ....	9
FIG. 4 - METODOLOGÍA RUP.....	20
FIG. 5 - METODOLOGÍA EXTREME PROGRAMMING (XP) .....	23
FIG. 6 - METODOLOGÍA MICROSOFT SOLUTION FRAMEWORK (MSF). ....	24
FIG. 7 - LENGUAJE DE MODELADO. ....	27
FIG. 8 - HISTORIA Y EVOLUCIÓN DE MÉTODOS Y NOTACIONES ORIENTADAS A OBJETOS. ....	27
FIG. 9 - LOGO DE UML. ....	28
FIG. 10 - COMPOSICIÓN DE UML. ....	28
FIG. 11 - DIAGRAMAS UML. ....	29
FIG. 12 - LOGO DE BPMN.....	30
FIG. 13 - ESTEREOTIPOS BPMN QUE CONFORMAN UN BPD.....	31
FIG. 14 - ESTEREOTIPOS DE EVENTOS. ....	31
FIG. 15 - VISUAL PARADIGM FOR UML V6.1. ....	33
FIG. 16 - ENTERPRISE ARCHITECT V7.0.....	35
FIG. 17 - RATIONAL ROSE. ....	36
FIG. 18 - PATRÓN CONCORDANCIA DE REUSABILIDAD. ....	37
FIG. 19 - PATRÓN CONCORDANCIA DE ADICIÓN.....	37
FIG. 20 - PATRÓN CRUD COMPLETO.....	38
FIG. 21 - PATRÓN MÚLTIPLES ACTORES ROL COMÚN. ....	38
FIG. 22 - PATRÓN EXTENSIÓN CONCRETA. ....	39
FIG. 23 - PATRÓN INCLUSIÓN CONCRETA. ....	39
FIG. 24 - BPD PROCESO DE INSCRIPCIÓN DE DOCUMENTOS LEGALES. ....	47
FIG. 25 - BPD CÁLCULO DE TRÁMITE.....	48
FIG. 30 - ACTORES DEL SISTEMA.....	60
FIG. 31 - DIAGRAMA DE PAQUETES DE CASOS DE USO DEL SISTEMA.....	65
FIG. 32 - DIAGRAMA DE CASOS DE USO DEL SISTEMA <PAQUETE DE REVISIÓN LEGAL>.....	66
FIG. 33 - DIAGRAMA DE CASOS DE USO DEL SISTEMA <PAQUETE DE CÁLCULO>.....	67
FIG. 34 - DIAGRAMA DE CASOS DE USO DEL SISTEMA <PAQUETE DE PRESENTACIÓN>.....	67
FIG. 35 - DIAGRAMA DE CASOS DE USO DEL SISTEMA <PAQUETE DE OTORGAMIENTO>. ....	68
FIG. 36 - DIAGRAMA DE CASOS DE USO DEL SISTEMA <PAQUETE DE ARCHIVO>. ....	68
FIG. 37 - DIAGRAMA DE CASOS DE USO DEL SISTEMA <PAQUETE DE ADMINISTRACIÓN>.....	69
FIG. 38 - GRÁFICA DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS CON LA APLICACIÓN DE LA MÉTRICA PARA LA CALIDAD DE ESPECIFICACIÓN DE LOS REQUISITOS DE SOFTWARE. ....	81
FIG. 39 - RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LAS MÉTRICAS PARA LA CALIDAD DE LOS CASOS DE USO. ....	84



FIG. 40 - RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE MÉTRICAS PARA LA CALIDAD DE LA FUNCIONALIDAD DEL DIAGRAMA DE CASOS DE USO DEL SISTEMA. ....	88
FIG. 41 - MATRIZ DE SEGUIMIENTO GENÉRICA. ....	89
FIG. 26 - BPD REVISIÓN LEGAL DE DOCUMENTO. ....	101
FIG. 27 - BPD PRESENTACIÓN DE DOCUMENTO.....	102
FIG. 28 - BPD OTORGAMIENTO DE DOCUMENTO. ....	104
FIG. 29 - BPD ARCHIVO DE DOCUMENTO. ....	105

### ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1 - METODOLOGÍAS ÁGILES VS METODOLOGÍAS TRADICIONALES. ....	26
TABLA 2 - PREGUNTAS POR CATEGORÍAS RELATIVAS A CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD. ....	42
TABLA 3 - MÉTRICAS ASOCIADAS A FACTORES DE COMPLETITUD. ....	44
TABLA 7 - ACTORES DEL SISTEMA.....	59
TABLA 8 - BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS CASOS DE USO DEL SISTEMA. ....	63
TABLA 9 - CASOS DE USO DEL SISTEMA POR PAQUETES. ....	65
TABLA 10 - DESCRIPCIÓN DEL CASO DE USO CREAR NUEVO TRÁMITE. ....	72
TABLA 11 - DESCRIPCIÓN DEL CASO DE USO REVISAR DOCUMENTOS.....	75
TABLA 12 - DESCRIPCIÓN DEL CASO DE USO REALIZAR CÁLCULO DE INSCRIPCIÓN. ....	77
TABLA 17 - MIEMBROS DEL EQUIPO DE REVISIÓN.....	80
TABLA 18 - DESCRIPCIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LA PRIMERA REVISIÓN.....	80
TABLA 19 - DESCRIPCIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LA SEGUNDA REVISIÓN.....	81
TABLA 20 - COMPLETITUD DE LOS CASOS DE USO DEL SISTEMA.....	82
TABLA 21 - CONCISIÓN DE LOS CASOS DE USO DEL SISTEMA.....	83
TABLA 22 - NO TRIVIALIDAD DE LOS CASOS DE USO DEL SISTEMA.....	83
TABLA 23 - COMPENSIBILIDAD DE LOS CASOS DE USO DEL SISTEMA.....	84
TABLA 24 - RESULTADOS OBTENIDOS PARA EL ATRIBUTO DE CALIDAD COMPLETITUD. ....	86
TABLA 25 - RESULTADOS OBTENIDOS PARA EL ATRIBUTO DE CALIDAD CONSISTENCIA. ....	87
TABLA 26 - RESULTADOS OBTENIDOS PARA EL ATRIBUTO DE CALIDAD CORRECTITUD. ....	87
TABLA 27 - RESULTADOS OBTENIDOS PARA EL ATRIBUTO DE CALIDAD COMPLEJIDAD.....	88
TABLA 28 - MATRIZ DE TRAZABILIDAD PARCIAL. ....	92
TABLA 4 - MÉTRICAS ASOCIADAS A FACTORES DE CONSISTENCIA. ....	99
TABLA 5 - MÉTRICAS ASOCIADAS A FACTORES DE CORRECTITUD. ....	100
TABLA 6 - MÉTRICAS ASOCIADAS A FACTORES DE COMPLEJIDAD.....	100
TABLA 13 - DESCRIPCIÓN DEL CASO DE USO PRESENTAR DOCUMENTO A INSCRIBIR. ....	108
TABLA 14 - DESCRIPCIÓN DEL CASO DE USO OTORGAR TRÁMITE.....	111
TABLA 15 - DESCRIPCIÓN DEL CASO DE USO FIRMAR DIGITALMENTE DOCUMENTO A OTORGAR.....	114
TABLA 16 - DESCRIPCIÓN DEL CASO DE USO ARCHIVAR DOCUMENTOS. ....	115
TABLA 29 - MATRIZ DE TRAZABILIDAD COMPLETA. ....	119



En la actualidad el hombre vive la era de la informatización, puesto que la informática a pesar de ser una ciencia relativamente joven, ha demostrado desde finales del siglo pasado los enormes beneficios que trae consigo su aplicación en cualquier esfera de la sociedad, por su capacidad de automatizar hasta los más complejos procesos, darle celeridad y seguridad a los mismos y reducir notablemente los errores humanos en el desarrollo de estos procesos.

Los gobiernos de las naciones han visto en ella la vía de una mejora en los servicios públicos que brindan a sus ciudadanos, dando nacimiento al *gobierno electrónico*<sup>1</sup>. Venezuela no se ha negado a esta naciente corriente de gobierno y junto a la Constitución Bolivariana abrió un camino para modernizar las instituciones del sector público y esa apertura ofrece todas las posibilidades de adaptación del ordenamiento jurídico a los notables cambios de hoy, entre ellas el acceso a las nuevas tecnologías para alcanzar la automatización.

Visto lo anterior en pos de modernizar y automatizar el Sistema Registral y Notarial, el cual era coordinado por la Dirección General de Registros y Notarías, el gobierno venezolano promulga la Ley de Registro Público en 1993, autorizando la digitalización y el almacenamiento documental de la información contenida en las Oficinas de Registros y Notarías del país.



Fig. 1 - SAREN.

Teniendo en cuenta la necesidad estratégica y la ley antes mencionada, el *MPPRIJ*<sup>2</sup>, antes *MIJ*<sup>3</sup>, decidió profundizar y dar continuidad a los primeros esfuerzos realizados, haciendo hincapié en acciones ya iniciadas, con el fin de dar respuestas a lo planteado. Se promulga la Ley de Registro Público y del Notariado en noviembre del 2000 y luego sufre el 22 de diciembre de 2006, modificaciones con la nueva y actual Ley de Registro Público y del Notariado, creándose el *SAREN*<sup>4</sup> como dictara el capítulo 2, en su artículo 10, siendo el órgano, que

---

<sup>1</sup> **Gobierno Electrónico:** Consiste en la aplicación de las modernas tecnologías de la información y las comunicaciones en la gestión hacia adentro (control de la entidad) y hacia fuera (servicios de cara al cliente) de los procesos que llevan a cabo los departamentos de administración pública. Es el resultado de un cambio radical en las relaciones entre gobierno-ciudadano (G2C), gobierno-negocios (G2B) y gobierno-gobierno (G2G).

<sup>2</sup> **MPPRIJ:** Ministerio del Poder Popular para Relaciones Interiores y Justicia.

<sup>3</sup> **MIJ:** Ministerio del Interior y Justicia.

<sup>4</sup> **SAREN:** Servicio Autónomo de Registros y Notarías.



dependiendo jerárquicamente del *MPPRIJ*, se encarga de forma autónoma de la planificación, organización, coordinación, inspección, vigilancia, procedimiento y control sobre todas las oficinas de registros y notarías del país (LRPN, 2006).

El Sistema Registral y Notarial de Venezuela cuenta con unas 483 oficinas adscritas al *SAREN*, de ellas 208 Notarías Públicas (Zubizarreta Pérez, 2005). Este Sistema actualmente tiene muchas deficiencias y además no cumple totalmente con lo exigido por la Ley de Registro Público y del Notariado, todo esto se debe a:

- No existe un mecanismo que permita controlar y gestionar eficientemente tanto la información como la ejecución de cada uno de los procesos que se llevan a cabo en las oficinas notariales, resultando estos procesos tanto tediosos por el volumen de información archivada en copia dura, como vulnerables en su seguridad al realizarse de forma manual.
- No existe una centralización y estandarización de los procesos legales en las notarías del país, impidiendo tener un respaldo práctico y fehaciente de la vigente Ley de Registro Público y del Notariado.
- Existe una vulnerabilidad en todas aquellas transacciones relacionadas con el tráfico de bienes y derechos, pues están expuestos a la alteración y forjamiento, a la doble titulación y a los peligros de la simulación, afectando gravemente la seguridad jurídica de los procesos notariales.
- Debido a la autonomía que tenían anteriormente las notarías, hoy en día regidas por el *SAREN*, dado un mismo acto se presentan marcadas diferencias e irregularidades en los impuestos calculados a devengar por el servicio brindado, tanto al *Fisco*<sup>5</sup> como al Banco.
- El Sistema Registral y Notarial actual incumple con los siguientes artículos de la Ley de Registro Público y del Notariado (LRPN, 2006):

✓ **Artículo 23**

“Todos los soportes físicos del Sistema registral y notarial actual se digitalizarán y se transferirán a las bases de datos correspondientes. El proceso registral y notarial podrá ser llevado a cabo íntegramente a partir de un documento electrónico.”

✓ **Artículo 32**

“Las imágenes de los testimonios notariales y de los documentos que ingresan al Registro, serán digitalizadas y relacionadas tecnológicamente por el Sistema. Estas imágenes serán

---

<sup>5</sup> **FISCO:** Conjunto de organismos públicos responsables de la recaudación de tributos. Entidad gubernamental encargada de recaudar los Impuestos del Estado.



incorporadas en la base de datos y podrán ser consultadas de manera simultánea con los asientos registrales y notariales relacionados.”

### ✓ Artículo 78

“La publicidad notarial reside en la base de datos del Sistema automatizado de las notarías, en la documentación archivada que de ellas emanen y en las certificaciones que se expidan.”

Una vez descrita la **situación problemática**, surge la siguiente interrogante: ¿Cómo obtener los Requisitos de Software del Proceso de Inscripción de las Notarías Públicas de Venezuela a partir de las necesidades expresadas por el cliente, garantizando un lenguaje común para los desarrolladores del Sistema? Dado este **problema de la investigación** se presenta como **objeto de estudio**: la Ingeniería de Requisitos; teniéndose como **objetivo general**: Realizar la modelación del negocio y levantamiento de Requisitos del Proceso de Inscripción de Documentos Legales en las Notarías Públicas de Venezuela, para garantizar con la solución informática la definición de las necesidades del cliente en un lenguaje común para los desarrolladores del Sistema; y como **campo de acción** específicamente: Identificación, Análisis, Especificación y Validación de los Requisitos de Software para el Proceso de Inscripción que se lleva a cabo en dichas Notarías.

Teniendo como **hipótesis** que si se realiza correctamente la modelación del negocio y el levantamiento de Requisitos del Proceso de Inscripción de Documentos Legales en las Notarías Públicas de Venezuela, entonces se garantizará con la solución informática la definición de las necesidades del cliente en un lenguaje común para los desarrolladores del Sistema.

Para realizar el análisis de la solución informática y cumplir con el objetivo planteado y dar respuesta a la interrogante surgida, se imponen las siguientes **tareas de la investigación**:

- ✓ Elaborar el marco teórico de la investigación.
- ✓ Realizar el Modelo del Negocio para comprender y describir cómo se desarrollan los procesos del negocio a informatizar.
- ✓ Realizar el Modelo del Sistema para identificar los Requerimientos que representarán las funcionalidades del Sistema.
- ✓ Validar los Requisitos de Software obtenidos para verificar si se lograron satisfacer las necesidades del cliente.
- ✓ Evaluar los resultados obtenidos durante el proceso de validación.

Para dar cumplimiento a las tareas propuestas anteriormente es necesario utilizar los métodos científicos de la investigación: **teóricos** y **empíricos**.



Dentro de los **métodos de investigación teóricos** se emplearán (Hernández León, y otros, 2002):

- ✓ Método Inductivo-Deductivo: Permite a través de un razonamiento llegar a un grupo de conocimientos particulares y generales.
- ✓ Método Analítico-Sintético: Permite analizar, estudiar en partes e interpretar la teoría con el fin de extraer los elementos más importantes que se relacionan con el objeto.
- ✓ Método Histórico: Analiza la trayectoria completa del fenómeno y revela las etapas principales de su desenvolvimiento y las conexiones históricas fundamentales.
- ✓ Método de la Modelación: Es el método mediante el cual se crean abstracciones con el objetivo de explicar la realidad.

Dentro de los **métodos de investigación empíricos** se emplearán (Hernández León, y otros, 2002):

- ✓ Método de la Observación: Posibilita percibir el desarrollo de la investigación en distintos momentos de la misma, conociendo el problema y el objeto de investigación.

La **novedad** de este trabajo será contribuir, mediante una solución informática, a la creación de un Sistema Informático capaz de gestionar y estandarizar el Proceso de Inscripción de Documentos Legales en las Notarías Públicas de Venezuela; brindándole una alta fiabilidad y consistencia a dicho proceso, siendo la implementación de dicho Sistema un respaldo práctico y fehaciente de la vigente Ley de Registro Público y del Notariado.

Con este Trabajo de Diploma se pretende obtener como **resultados prácticos**:

- ✓ Modelo del Negocio del Proceso de Inscripción de las Notarías Públicas de Venezuela.
- ✓ Especificación de Requisitos del Software para el Proceso de Inscripción de las Notarías Públicas de Venezuela.
- ✓ Modelo del Sistema del Proceso de Inscripción de las Notarías Públicas de Venezuela.

El presente trabajo se encuentra estructurado en tres capítulos y varios anexos, a fin de exponer detalladamente todo el trabajo investigativo y práctico realizado:

*Capítulo 1:* Fundamentación Teórica, se abordan aspectos sobre las Notarías Públicas, su función y tareas principales. El Proceso de Inscripción de Documentos Legales y algunos Sistemas Informáticos Iberoamericanos existentes que lo informatizan. Lo concerniente al Proceso de Desarrollo de Software y la Ingeniería de Requisitos. Se realiza un estudio de las tendencias y tecnologías actuales para realizar el análisis de Software, díganse metodologías, herramientas y lenguajes de modelado.



*Capítulo 2:* Descripción de la Solución Propuesta, se describe brevemente y modela, mediante el uso de los Diagramas de Procesos de Negocio que propone BPMN, el negocio del Proceso de Inscripción de Documentos Legales en las Notarías Públicas de la República Bolivariana de Venezuela. Se identifican las Reglas del Negocio y un conjunto de Requisitos Funcionales y no Funcionales del Sistema, exponiéndose las técnicas utilizadas para la identificación de estos Requerimientos. Se presentan además los Actores y Diagramas de Casos de Uso del Sistema, la descripción de los mismos y los patrones de Casos de Uso utilizados para modelar el Sistema.

*Capítulo 3:* Análisis de los Resultados, se validan los Requisitos mediante la aplicación de la matriz de trazabilidad y métricas de calidad, como la métrica para la calidad de la Especificación de los Requisitos de Software y otras. Además en el mismo se analizan los resultados obtenidos de la validación de estos Requisitos.



Con el fin de alcanzar el objetivo trazado con la realización de este trabajo, es preciso efectuar una serie de estudios preliminares que permitan obtener los mejores resultados posibles. Para alcanzar las metas trazadas, en este Capítulo se identifican las tareas de las Notarías Públicas de la República Bolivariana de Venezuela, se aborda el Proceso de Inscripción de Documentos Legales en estas Notarías y el avance tecnológico que existe del Sistema notarial en Iberoamérica. En el mismo se aborda la Ingeniería de Requisitos, identificando sus etapas y actividades fundamentales, además de hacerse referencia al estado del arte de las tendencias y tecnologías empleadas que facilitan y permiten la realización del análisis de los Sistemas Informáticos.

### 1.1 Aspectos Básicos de las Notarías Públicas de Venezuela.

#### 1.1.1 ¿Cuál es la función de una Notaría Pública? Tareas Principales.

La función notarial es un servicio público que presta para garantizar la seguridad jurídica en los negocios y actuaciones de los particulares y en beneficio de la colectividad (SAREN, 2008). Según los artículos 70 y 69 respectivamente de la Ley de Registro Público y del Notariado (LRPN, 2006):

##### ✓ Artículo 70

“Cada Notaría estará a cargo de un Notario o Notaria, quien es responsable del funcionamiento de su dependencia. La designación y remoción de los notarios o notarias titulares estará a cargo del Ministerio del Interior y Justicia. Los notarios o notarias deberán ser venezolanos o venezolanas, mayores de edad y abogados o abogadas con no menos de cinco años de experiencia profesional.”

##### ✓ Artículo 69

“Los notarios o notarias son funcionarios o funcionarias del Servicio Autónomo de Registros y Notarías que tienen la potestad de dar fe pública de los hechos o actos jurídicos ocurridos en su presencia física o a través de medios electrónicos, indicando en este último caso los instrumentos mediante los cuales le otorga presunción de certeza al acto.”

El Notario o Notaria es por tanto “...el profesional de derecho a quien el poder público confía y delega una función específica como la de imponer la credibilidad en la narración de los hechos que



refleja en los documentos que autoriza y dar forma con esta autorización a los actos o negocios jurídicos.” (SAREN, 2008).

Cada oficina notarial está compuesta, luego del Notario y de manera jerárquica, por los siguientes empleados: Jefe de Servicio Revisor, Jefe de Archivo, Escribiente IV, Escribiente III, Escribiente II y Escribiente I.

Las tareas principales de una Notaría Pública según el artículo 75 de la vigente Ley de Registro Público y del Notariado, consisten en “...dar fe pública de todos los actos, hechos y declaraciones que autoricen con tal carácter, particularmente de los siguientes” (LRPN, 2006):

- ✓ Documentos, contratos y demás negocios jurídicos, unilaterales, bilaterales y plurilaterales.
- ✓ Poderes, sustituciones, renunciaciones y revocatorias, con excepción de las sustituciones, renunciaciones y revocatorias que se efectúen en los expedientes judiciales.
- ✓ Los contratos de opción para adquirir derechos sobre bienes inmuebles.
- ✓ Justificaciones para perpetua memoria, con excepción de lo señalado en el artículo 937 del Código de Procedimiento Civil.
- ✓ Protestos de los títulos de crédito, de conformidad con lo previsto en el Código de Comercio.
- ✓ Otorgamiento de testamentos abiertos, de conformidad con los artículos 852 al 856 del Código Civil.
- ✓ Autorizaciones de administración separada de comunidad conyugal.
- ✓ Autorizaciones de administración de bienes de niñas, niños o adolescentes e incapaces.
- ✓ Otorgamiento de cualquier caución o garantía civil o mercantil.
- ✓ Constancias de cualquier hecho o acto a través de inspección extrajudicial.
- ✓ Celebración de asambleas, reuniones o manifestaciones, dejando las constancias personales, gráficas y sonoras del caso.
- ✓ Apertura de libros de asambleas de propietarios, actas de juntas de condominios, sociedades y juntas directivas.
- ✓ Autenticar firmas autógrafas, electrónicas y huellas digitales.

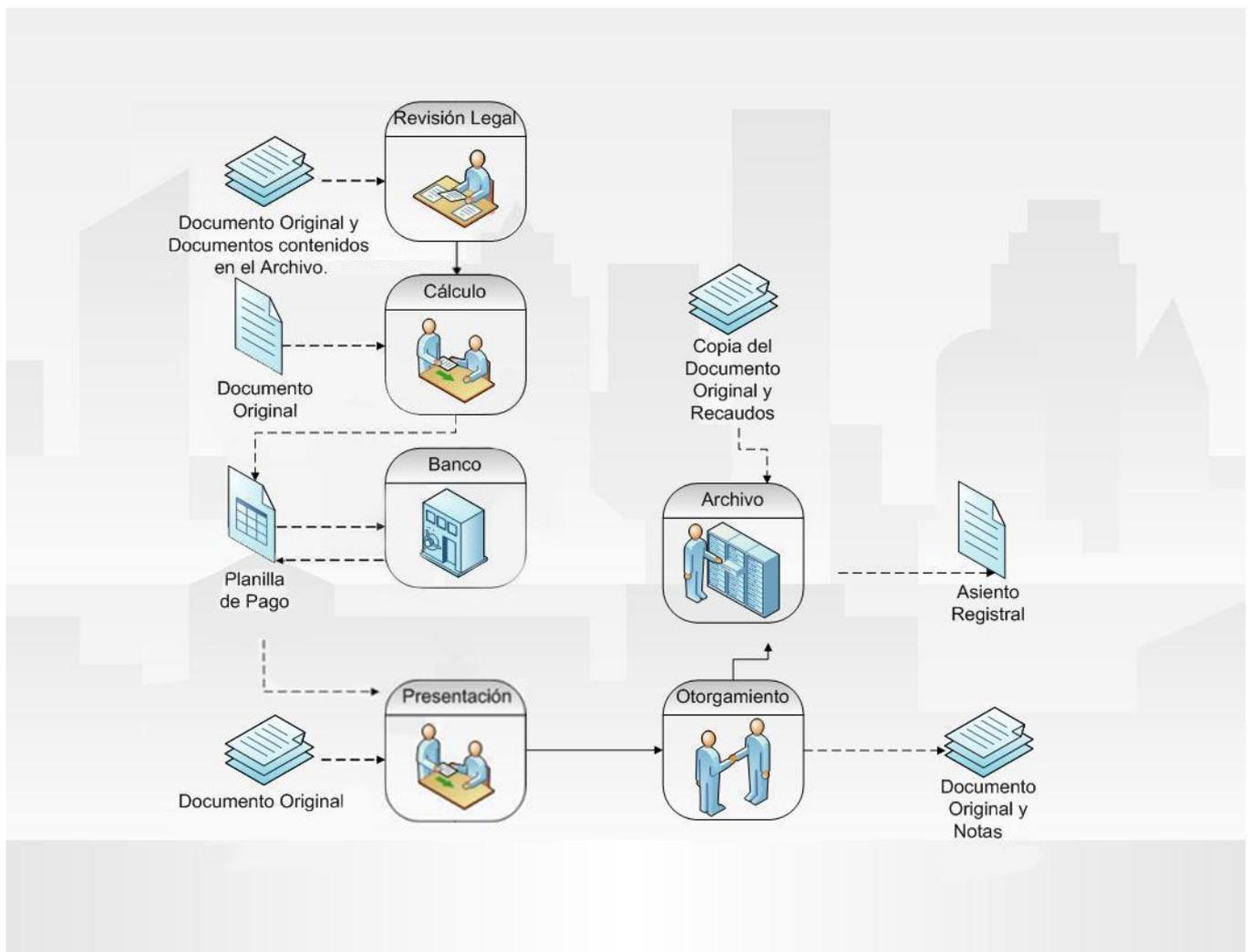
Se han identificado un total de 16 Actos diferentes que tributan al Proceso de Inscripción de Documentos Legales en las Notarías Públicas, los cuales pueden encontrarse en el Anexo 1.



### 1.1.2 Proceso de Inscripción de un Documento Legal en una Notaría Pública.

El Proceso de Inscripción no es más que el tránsito de un Documento Legal por diferentes estados o fases, en los cuales es tratado desde el momento en que arriba a la Notaría una persona para iniciar su tramitación.

El Proceso de Inscripción se inicia con la Revisión Legal del Documento por parte del Funcionario de este departamento de la Notaría, donde es revisado detalladamente y comparado con respecto a otros documentos, archivados en la oficina, que guarden relación o que su existencia tenga alguna repercusión sobre dicho Documento. Luego de tener el visto bueno de la revisión, el Documento pasa a la fase de Cálculo de Arancel Judicial, para luego de facturado dicho Arancel, el Documento es presentado ante el Funcionario de Presentación de la Notaría para posteriormente al cabo de varios días ser otorgado dicho Documento al usuario, quedando así inscrito el mismo en la Notaría adjudicándole un valor legal, dando fe pública al acto referenciado y tramitado en el Documento antes mencionado y tratado. A continuación se muestra en su forma básica el flujo del Proceso de Inscripción de un Documento Legal en las Notarías Públicas.



**Fig. 2 - Proceso de Inscripción.**



### 1.2 Avances Tecnológicos del Sistema Notarial en Iberoamérica.

Diversos gobiernos han encaminado sus esfuerzos a mejorar los servicios de sus Sistemas notariales, dando como resultado que en Iberoamérica existan varios Sistemas que informatizan los procesos notariales. México cuenta en el Estado Veracruz, con el Sistema de Avisos Testamentarios (SIAT) que Sistematiza el área de Inspección y Archivo General de Notarías en coordinación con la Secretaría de Gobernación con su Sistema homólogo a nivel nacional denominado RENAT o Sistema Nacional de Testamentos. Perú cuenta con el Sistema Trámites Notariales en Línea Web (STN@) que permite a los Clientes de la Notaria, registrar la información y emitir una solicitud electrónica vía Internet (STN@, 2009). España cuenta con un gran desarrollo en lo que concierne a un gobierno electrónico y dentro de varios Sistemas notariales cuenta con SIGNO, Sistema que será descrito brevemente a continuación.

- **Sistema Integrado de Gestión para el Notariado (SIGNO) (Blaque, 2009).**

A finales del 2006 la Agencia Notarial de Certificación (ANCERT) lanzó SIGNO, un proyecto tecnológico destinado a transformar el colectivo de notarios en una de las instituciones tecnológicamente más avanzadas de España. SIGNO conlleva múltiples beneficios para las Notarías, como la automatización de procedimientos de gestión documental y notarial, mayor visibilidad, flexibilidad y colaboración, mejor calidad del servicio y una considerable reducción de costes.

#### Arquitectura del sistema integrado de gestión para el notariado

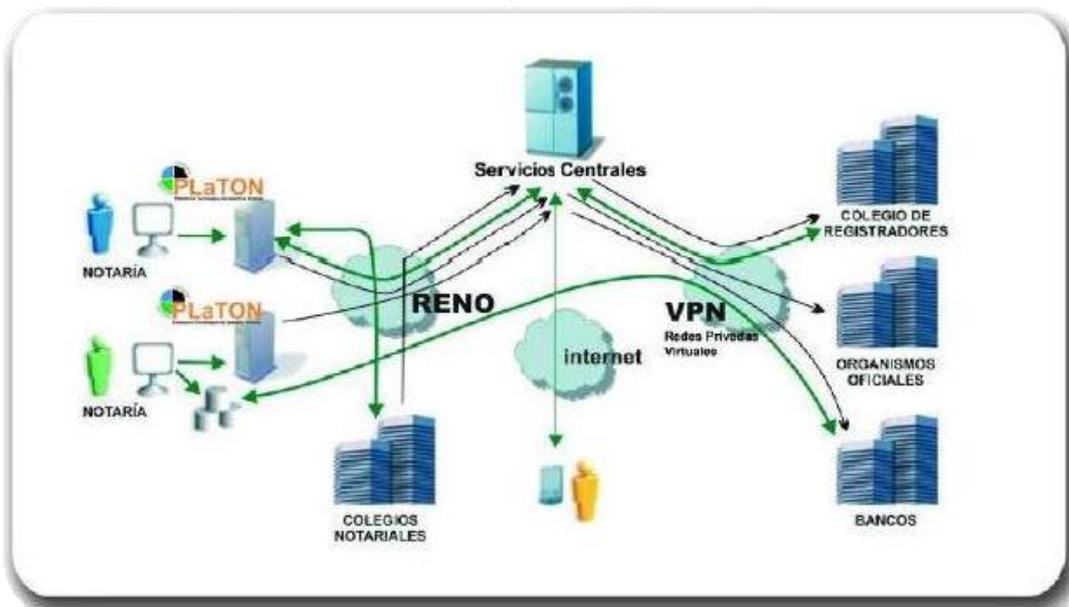


Fig. 3 - SIGNO.

*Nota: Figura tomada de (SIGNO, 2006).*



El proyecto, que implica la transformación tecnológica de 2.200 notarías, consiste en desplegar una arquitectura capaz de optimizar los procesos de colaboración entre las Notarías, el Consejo General del Notariado y de terceros organismos (Bancos, el Colegio de Registradores y otros organismos oficiales), y acelerar la implantación del expediente electrónico.

Es válido señalar que ninguno de los Sistemas Informáticos mencionados, se adaptan a las necesidades de la situación actual del proceso investigado de las Notarías Públicas de la República Bolivariana de Venezuela, puesto que cada uno de ellos fue desarrollado para informatizar necesidades particulares y bajo el concepto legal del Derecho Notarial de cada país.

### 1.3 Proceso de Desarrollo de Software.

El proceso de desarrollo de Software es una descripción de la construcción del Software, que contiene actividades organizadas de modo que en conjunto producen código probado. No existe una definición estándar de estas actividades y muchos autores le dan importancia a algunas más que a otras. En el Proceso Unificado de Desarrollo del Software se conocen como flujos de trabajo, y están compuestas por:

- ✓ Análisis del Negocio.
- ✓ Ingeniería de Requerimientos.
- ✓ Análisis del Sistema.
- ✓ Diseño del Sistema.
- ✓ Implementación del Software.
- ✓ Prueba o Validación del Software.
- ✓ Planificación y Evolución.

Durante el desarrollo de este trabajo se desarrollarán los dos primeros flujos de trabajo. En el Análisis del Negocio, el analista necesita desarrollar un conjunto de técnicas y *artefactos*<sup>6</sup> que le ayuden a obtener una visión suficientemente buena del entorno, necesita conocer la naturaleza del mismo, entender lo que desean los clientes y delimitar el alcance del mismo teniendo en cuenta el tiempo disponible, el presupuesto y el personal asignado. Para la captura de los *Requisitos*<sup>7</sup> se

---

<sup>6</sup> **Artefacto:** Pieza de información tangible que (1) es creada, modificada y usada por los trabajadores al realizar actividades; (2) representa un área de responsabilidad y (3) es candidata a ser tenida en cuenta para el control de la configuración. Un artefacto puede ser un modelo, un elemento de un modelo o un documento.

<sup>7</sup> **Requisitos:** Una condición o necesidad de un usuario para resolver un problema o alcanzar un objetivo. Una condición o capacidad que debe estar presente en un Sistema o componentes de Sistema para satisfacer un contrato, estándar, especificación u otro documento formal. (IEEE, 1990)



aprecian diferentes puntos de partidas, en ocasiones se parte de un *Modelo de Negocio*<sup>8</sup> o de un *Modelo de Dominio*<sup>9</sup> que se generan en la primera etapa.

Luego se procede a la enumeración de los Requisitos Candidatos, que comprende el contexto del Sistema y se capturan los Requisitos Funcionales y No Funcionales. El producto generado durante esta etapa es un documento de Especificación de Requerimientos donde se encuentran definidos todos los servicios requeridos del Sistema y las restricciones sobre las que debe operar, una descripción detallada de los *Casos de Uso*<sup>10</sup> que capturen los Requisitos Funcionales y No Funcionales específicos por cada uno de ellos, y por último se obtiene un conjunto de esbozos o prototipos interfaz de usuario, que representan el diseño de las interfaces del Sistema. Estos resultados son de gran importancia ya que conforman el principal punto de partida para los siguientes flujos de trabajos (Jacobson, y otros, 2002).

### 1.3.1 El Analista del Sistema.

Una persona que desempeña el rol de Analista de Sistemas, juega un papel de gran importancia y peso en cualquier organización que se dedique al desarrollo de Software, pues es el que transforma la información suministrada por los clientes en un lenguaje entendible para el equipo de desarrollo, con el fin de automatizar esa información. En caso de equivocación puede provocar grandes pérdidas de tiempo y económicas, así como la desconfianza en él y el resto del equipo.

El Analista de Sistemas debe ser un buen conocedor del negocio, necesita además tener muchas habilidades para la comunicación y dominar las tecnologías útiles para su rol que le permitan automatizar cada uno de los procesos del negocio propuesto, pero lo más importante es que tenga las habilidades para absorber y entender la nueva información rápidamente. Debe poder colaborar eficazmente con otros miembros del equipo.

El Analista de Sistema se ve obligado a desempeñar tres papeles principales, según Kendall son: consultor externo para el negocio, experto de soporte dentro del negocio y agente de cambio en situaciones tanto interna como externa (Kendall & Kendall, 1997).

### 1.4 Ingeniería de Requisitos.

“La parte más dura en la construcción de un sistema software es decidir cómo construirlo...Ninguna parte del trabajo mutila el resultado del Sistema si está hecho mal. Ninguna parte es más difícil para rectificarlo después. Fred Brooks” (Pressman, 2002)

---

<sup>8</sup> **Modelo de Negocio:** Modelo que describe los procesos del negocio de una empresa.

<sup>9</sup> **Modelo de Dominio:** Se integra por los objetos (conceptos, pedidos, otros) más importantes que se manipulan en el negocio.

<sup>10</sup> **Casos de Uso:** Es un fragmento de funcionalidad del Sistema que proporciona al usuario un resultado importante, representan los Requisitos Funcionales (Jacobson, y otros, 2002).



### 1.4.1 ¿Qué es la Ingeniería de Requisitos?

Cuando se va a crear un Sistema Informático, es primordial reconocer y establecer las funcionalidades que debe brindar, así como las restricciones sobre las que debe operar, tarea que resulta difícil para los desarrolladores, a pesar de contar con avanzadas herramientas y tecnología de punta. Esto trae consigo que se siga produciendo Software que no es satisfactorio para los clientes y usuarios. Para resolver estos problemas surge la Ingeniería de Requisitos, la misma Pressman la define como "...el mecanismo apropiado para comprender lo que quiere el cliente, analizando necesidades, confirmando su viabilidad, negociando una solución razonable, especificando la solución sin ambigüedad, validando la especificación y gestionando los Requisitos para que se transformen en un Sistema operacional." (Pressman, 2002).

La Ingeniería de Requisitos tiene lugar durante todo el ciclo de vida del Software, principalmente en las primeras etapas cuando es necesario descubrir y comunicar las necesidades de clientes y usuarios, y más adelante para la gestión de los cambios en dichas necesidades.

Existen variadas definiciones de lo que es un Requisito, pero según la IEEE un requisito es (IEEE, 1990):

1. Una condición o capacidad necesaria para un usuario para resolver un problema o alcanzar un objetivo.
2. Una condición o capacidad que debe ser alcanzada o poseída por un sistema o componente de un sistema para satisfacer un contrato, estándar, especificación u otro documento formalmente impuesto.
3. Una representación documentada de una condición o capacidad dada en los puntos 1 ó 2.

Vista la definición de Requisito adoptada para el desarrollo del presente trabajo por su completitud, a continuación se verán los tipos de Requisitos que existen. Los Requisitos se pueden dividir en dos grandes grupos como son, los Requisitos Funcionales y los Requisitos No Funcionales y estos a la vez se dividen en varias categorías.

- **Requisitos Funcionales**

- ✓ Requisitos Funcionales, son aquellos que describen las funciones del Sistema, todas las actividades o servicios que debe realizar el Software y que pueden ser comprobadas.
- ✓ Requisitos Lógicos, son las actividades que debe realizar el Software.

- **Requisitos No Funcionales**

- ✓ Requisitos no Funcionales, son los que limitan al Hardware o Software bajo el cual el Sistema debe operar.



- ✓ Requisitos Físicos, son los Requerimientos del comportamiento del Sistema divididos en Requerimientos de: comportamiento, fiabilidad, seguridad, hardware e interfaces de comunicación.
- ✓ Requisitos de Comportamiento, son los que describen todos los aspectos de interfaces entre el Software y su medio ambiente (Hardware, otro Software y humanos).
- ✓ Requisitos de no Comportamiento, son los atributos de calidad de desarrollo. Incluyen cualquier restricción sobre atributos de construcción estática del Sistema, dentro de las cuales están las propiedades de: examinabilidad, mantenibilidad y reusabilidad.
- ✓ Requisitos de Implantación, indican cómo deberá ser implantado el Sistema.
- ✓ Requisitos de Rendimiento, especifican cuál es el rendimiento mínimo aceptable para el Sistema.
- ✓ Requisitos de Uso, especifican el máximo tiempo aceptable para demostrar el uso del Sistema.
- ✓ Requisitos de Dominio, se derivan del dominio del Sistema más que de las necesidades específicas de los usuarios. Estándares de organización en el aspecto de los Interfaces de Usuario, con la base de datos. (Jacobson, y otros, 2002)

### 1.4.2 Importancia de la Ingeniería de Requisitos.

La Ingeniería de Requisitos tiene crucial importancia en el desarrollo del Software, debido a que condiciona en gran medida su éxito o fracaso dados por la aceptación del cliente y el ajuste al tiempo establecido para su realización y a los recursos destinados.

Los principales beneficios que se obtienen con un buen desarrollo de la Ingeniería de Requisitos son:

- ✓ Proporciona un punto de partida para la estimación de costos, tiempo y recursos necesarios.
- ✓ Disminuye los costos y retrasos del proyecto.
- ✓ Mejora la calidad del Software en cuanto a funcionalidad, facilidad de uso, confiabilidad, desempeño, etc.
- ✓ Mejora la comunicación entre equipos, la especificación de Requisitos representa una forma de consenso entre clientes y desarrolladores.
- ✓ Evita rechazos de usuarios finales, la ingeniería de Requisitos obliga al cliente a considerar sus requerimientos cuidadosamente y revisarlos dentro del marco del problema, por lo que se le involucra durante todo el desarrollo del proyecto.



### 1.4.3 Actividades de la Ingeniería de Requisitos.

El proceso de la Ingeniería de Requisitos consta de 5 actividades distintas (Pressman, 2002):

- ✓ Identificación de Requisitos<sup>11</sup>.
- ✓ Análisis de Requisitos y Negociación.
- ✓ Especificación de Requisitos.
- ✓ Validación de Requisitos.
- ✓ Gestión de Requisitos.

Estas actividades, las cuales se describen brevemente a continuación, están estrechamente relacionadas entre sí, se aplican de manera continua e iterativa y es difícil establecer el límite de cada una de ellas.

- **Identificación de Requisitos.**

Es el inicio del proceso de la Ingeniería de Requisitos y se realiza con el fin de conocer el dominio del problema e identificar las necesidades reales de clientes y usuarios, para esto distintas fuentes de información como clientes, usuarios, expertos en el dominio, etc. son consultadas. Es esencial el conocimiento del dominio del problema para comprender los términos en que se expresan los clientes, deducir aspectos que se consideran implícitos, así como para que sea más fácil la comunicación y de esta forma los Requisitos capturados sean lo más fieles posible a las necesidades existentes (Durán, 2000).

- **Análisis y Negociación de Requisitos.**

En esta actividad se pretende detectar y resolver los conflictos entre los Requisitos, determinar los límites del Sistema y cómo interactuará con su entorno y transformar los Requisitos de usuario en Requisitos de Software. Por tanto se encarga de llegar a un consenso sobre las verdaderas cualidades del futuro Sistema, pues generalmente los Requisitos provienen de distintas fuentes y los clientes expresan Requisitos contradictorios o ambiguos (Durán, 2000).

- **Especificación de Requisitos.**

Esta es la actividad en la que se registran los Requisitos en uno o más documentos, se describen las necesidades y funcionalidades del Sistema que será desarrollado, o sea se documentan todos los Requisitos de Hardware y Software, diagramas, modelos de Sistema y cualquier otra información que sirva de soporte y guía para fases posteriores.

---

<sup>11</sup> **Identificación de Requisitos:** Esta etapa también se le conoce como Elicitación de Requisitos.



- **Validación de Requisitos.**

Con esta actividad concluye el proceso de la Ingeniería de Requisitos, la misma permite demostrar que los Requisitos definidos son los que realmente quiere el cliente, puesto que en ella se "...examina las especificaciones para asegurar que todos los Requisitos del Sistema han sido establecidos sin ambigüedad, sin inconsistencia, sin omisiones, que los errores detectados hayan sido corregidos, y que el resultado del trabajo se ajusta a los estándares establecidos para el proceso, el proyecto y el producto" (Pressman, 2002).

- **Gestión de Requisitos.**

La gestión de Requisitos comienza con la actividad de identificación. Con esta actividad se pretende llevar un control sobre los cambios que pueden sufrir los Requisitos debido a que no se hayan hecho las preguntas correctas a los usuarios, haya cambiado el problema que se estaba resolviendo o simplemente cambiaron las expectativas de los clientes. Para gestionar los Requisitos se llevan a cabo "...un conjunto de actividades que ayudan al equipo de trabajo a identificar, controlar y seguir los requisitos y los cambios en cualquier momento" (Pressman, 2002).

#### 1.4.4 Técnicas de Obtención de Requisitos.

Con el objetivo de minimizar las dificultades que se presentan en la Ingeniería de Requisitos, se aplican un conjunto de técnicas para la captura de la información. A continuación se detallarán algunas de estas técnicas.

- **Tormenta de Ideas (Brainstorming) (Andriano, 2006).**

Es una técnica basada en reuniones cuyo objetivo fundamental es que los integrantes muestren sus ideas de forma espontánea. Esta es una técnica que se usa para generar ideas. La intención en su aplicación es la de generar la máxima cantidad posible de Requisitos para el Sistema. Como técnica de captura de Requisitos es de las más simples de usar y aplicar, no hay que detenerse en pensar si la idea es o no del todo utilizable, el objetivo es generar, en primera instancia, muchas ideas, que luego, se irán eliminando en base a distintos criterios como por ejemplo, "inviabile", "impracticable", "imposible", otras. Las ideas más creativas e innovadoras generalmente surgen de la combinación de ideas no relacionadas. La tormenta de ideas presenta algunas reglas:

- ✓ No está permitida la crítica y el debate.
- ✓ Dejar que la imaginación vuele.
- ✓ Generar la mayor cantidad de ideas posibles.
- ✓ Cambiar y combinar las ideas.
- ✓ Reducción de ideas:



- ✓ Eliminar las ideas que claramente no pertenecen al contexto.
- ✓ Agrupar las ideas similares en un súper tópico.
- ✓ Priorizar las ideas restantes.

- **Arqueología de Documentos.**

Esta técnica trata de determinar posibles Requisitos sobre la base de inspeccionar la documentación utilizada por la empresa; por ejemplo, manuales de procedimientos, reglamentos y otros. Esta técnica sirve como complemento de las demás técnicas, a través de ella se consigue información que de otra manera sería muy difícil de conseguir.

- **Sistemas Existentes.**

Esta técnica consiste en analizar distintos Sistemas Informáticos ya desarrollados que estén relacionados con el Sistema a ser construido. Es útil analizar las distintas salidas que estos Sistemas producen (listados, consultas, etc.), porque siempre pueden surgir nuevas ideas sobre la base de estas. Por otro lado, es posible analizar las interfaces de usuario, observando el tipo de información que se maneja y cómo es manejada.

- **Talleres de Trabajo basados en Casos de Uso.**

Estos talleres de trabajo se realizan entre el cliente/usuario y el equipo de Requerimientos. La primera parte del taller de trabajo consiste en generar los escenarios. Para esto se necesita la información que tiene para brindar el usuario/cliente. La idea es conversar por medio de los Casos de Uso y extraer de los usuarios las cosas esenciales que suceden cuando ocurre un evento determinado. Así, se trata de definir la serie de usuarios y reconocer los pasos que se realizan para el Caso de Uso en estudio. Luego se pregunta si los pasos registrados están bien o si hay que cambiarlos o mejorarlos.

Como resultado de este proceso se obtiene un excelente bosquejo del Caso de Uso. Una vez finalizada la etapa anterior, el equipo de Requerimientos retorna a la oficina a especificar y deducir los Requerimientos, a partir del conocimiento previamente adquirido.

### 1.5 Tendencias y Tecnologías Actuales para Análisis y Modelado de Software.

En la actualidad a raíz del desarrollo del intelecto humano, las necesidades de modelado y el avance tecnológico, existen diferentes denominaciones, díganse: tendencias, metodologías, lenguaje de modelado, herramientas *CASE*<sup>12</sup>, *patrones*<sup>13</sup>; las cuales se encuentran contempladas

---

<sup>12</sup> **CASE:** Computer Aided Software Engineering (Ingeniería de Software Asistida por Computador).

<sup>13</sup> **Patrones:** Es la descripción etiquetada de un problema, de la solución, de cuando aplicar la solución y la manera de hacerlo dentro de variados contextos (Larman, 1999).



en la *Ingeniería de Software*<sup>14</sup> y permiten al Analista de Sistemas como especialista, tratar y modelar los procesos a los cuales se enfrenta cuando está inmerso en el análisis para el desarrollo de productos de *Software*<sup>15</sup>.

### 1.5.1 Metodologías de Desarrollo de Software.

Para guiar el desarrollo de Software, han surgido de acuerdo a las necesidades afrontadas, diferentes *metodologías*<sup>16</sup>. Las metodologías de desarrollo de Software surgieron a raíz de la necesidad de controlar y documentar proyectos cada vez más complejos, impulsadas principalmente por instituciones económicamente importantes, con Requisitos sumamente estrictos de seguridad y fiabilidad en Sistemas. La implantación de una metodología es necesaria si se quieren gestionar adecuadamente los proyectos. Aplicar una metodología de desarrollo de Software en una organización es una tarea difícil y compleja. El éxito en su utilización depende de múltiples factores, antes de decidirse por una en función de sus características se debe reflexionar acerca de sus aspectos determinantes, así como las ventajas sobre las otras.

En la actualidad se identifican por sus particulares características, la existencia de dos clasificaciones de metodologías en el ciclo de vida de desarrollo de Software, estas son:

- ✓ Las metodologías tradicionales, haciendo énfasis en la planeación del proceso de desarrollo de Software.
- ✓ Las metodologías ágiles, haciendo énfasis en la adaptabilidad del proceso de desarrollo de Software.

#### 1.5.1.1 Metodologías Tradicionales.

Estas metodologías se caracterizan por:

- ✓ Exponer procesos basados en planeación exhaustiva.
- ✓ La planeación se realiza esperando que el resultado de cada proceso sea determinante y predecible.
- ✓ Son resistentes a los cambios.

---

<sup>14</sup> **Ingeniería de Software:** La aplicación de un enfoque sistemático, disciplinado y cuantificable hacia el desarrollo, operación y mantenimiento del Software; es decir la aplicación de Ingeniería al Software. Es una tecnología multicapa (Pressman, 2002).

<sup>15</sup> **Software:** Es el producto que diseñan y construyen los ingenieros del software para un usuario. Esto abarca programas que se ejecutan en una computadora de cualquier tamaño y arquitectura, documentos que comprenden formularios virtuales e impresos y datos que combinan números y texto y también incluyen representaciones de información de audio, video e imágenes (Pressman, 2002).

<sup>16</sup> **Metodologías:** Se encarga de elaborar estrategias de desarrollo de Software que promuevan prácticas adoptativas en vez de predictivas; centradas en las personas o los equipos, orientadas hacia la funcionalidad y la entrega, de comunicación intensiva y que requieren implicación directa del cliente (Jacobson, y otros, 2002).



Las metodologías tradicionales son referenciadas por diferentes nombres, como por pesadas, ortodoxas; la más significativa y empleada en la actualidad en los procesos de desarrollo de Software es RUP.

- **Rational Unified Process (RUP) (Jacobson, y otros, 2002).**

RUP es un proceso iterativo e incremental de Ingeniería de Software el cual designa tareas y responsabilidades. Asegura la producción de Software de alta calidad, capaz de ajustarse a las necesidades de los usuarios finales con un costo y un calendario predecible.

RUP tiene tres características esenciales:

- ✓ Está centrado en la arquitectura: Toma en consideración elementos de calidad del Sistema, rendimiento, reutilización y capacidad de evolución. La arquitectura se ve influenciada por los Requisitos No Funcionales.
- ✓ Es iterativo e incremental: Consta de una secuencia de iteraciones. Cada iteración aborda una parte de la funcionalidad total, pasando por todos los flujos de trabajo relevantes y refinando la arquitectura. Cada iteración se analiza cuando termina. Se puede determinar si han surgido nuevos Requisitos o han cambiado los existentes, afectando a las iteraciones siguientes.
- ✓ Está dirigido por Casos de Uso: Son una herramienta para especificar los Requisitos del Sistema. También guían su diseño, implementación y prueba. Los Casos de Uso constituyen un elemento integrador y una guía del trabajo.

RUP se divide en 4 fases el desarrollo del Software (Véase Figura 4):

- ✓ Conceptualización (Concepción o Inicio), el objetivo de esta etapa es determinar la visión del proyecto.
- ✓ Elaboración, en esta etapa el objetivo es determinar la arquitectura óptima.
- ✓ Construcción, en esta etapa el objetivo es llegar a obtener la capacidad operacional inicial.
- ✓ Transición, el objetivo es llegar a obtener el *release*<sup>17</sup> del proyecto.

Las fases de Inicio y Elaboración se enfocan hacia la comprensión del problema y la tecnología, la delimitación del ámbito del proyecto, la eliminación de los riesgos críticos, y al establecimiento de una línea base de la arquitectura. Durante la fase de Inicio las iteraciones ponen mayor énfasis en actividades modelado del negocio y de Requisitos.

---

<sup>17</sup> **Release:** Lanzamiento, liberación del producto de Software.



En la fase de Elaboración, las iteraciones se orientan al desarrollo de la línea base de la arquitectura, abarcan más los flujos de trabajo de Requerimientos, modelo de negocios (refinamiento), análisis, diseño y una parte de implementación orientado a la línea base de la arquitectura.

En la fase de Construcción, se lleva a cabo la construcción del producto por medio de una serie de iteraciones. Para cada iteración se selecciona algunos Casos de Uso, se refina su análisis y diseño y se procede a su implementación y pruebas. Se realiza una pequeña cascada para cada ciclo. Se realizan tantas iteraciones hasta que se termine la implementación de la nueva versión del producto.

En la fase de Transición se pretende garantizar que se tiene un producto preparado para su entrega a la comunidad de usuarios. Cada unas de las iteraciones son clasificadas y ordenadas según su prioridad, y cada una se convierte luego en un entregable al cliente. Esto trae como beneficio la retroalimentación que se tendría en cada entregable o en cada iteración.

RUP está compuesto por 9 flujos de trabajo, los 6 primeros de Ingeniería y los 3 últimos de Soporte (Véase Figura 4):

- ✓ Modelamiento del negocio: Describe los procesos de negocio, identificando quiénes participan y las actividades que requieren automatización.
- ✓ Requerimientos: Define qué es lo que el Sistema debe hacer, para lo cual se identifican las funcionalidades requeridas y las restricciones que se imponen.
- ✓ Análisis y Diseño: Describe cómo el Sistema será realizado a partir de los Requerimientos, por lo que indica con precisión lo que se debe programar.
- ✓ Implementación: Define cómo se organizan las clases y objetos en componentes, cuáles nodos se utilizarán y la ubicación en ellos de los componentes y la estructura de capas de la aplicación.
- ✓ Prueba (Testeo): Busca los defectos a los largo del ciclo de vida.
- ✓ Instalación: Produce release del producto y realiza actividades (empaquete, instalación, asistencia a usuarios, etc.) para entregar el Software a los usuarios finales.
- ✓ Administración del proyecto: Involucra actividades con las que se busca producir un producto que satisfaga las necesidades de los clientes.
- ✓ Administración de configuración y cambios: Describe cómo controlar los elementos producidos por todos los integrantes del equipo de proyecto en cuanto a: utilización/actualización concurrente de elementos, control de versiones, etc.



- ✓ Ambiente: Contiene actividades que describen los procesos y herramientas que soportarán el equipo de trabajo del proyecto; así como el procedimiento para implementar el proceso en una organización.

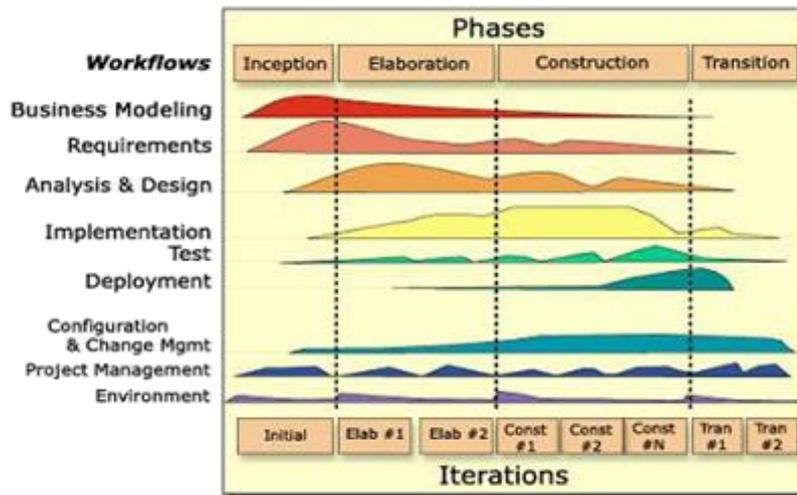


Fig. 4 - Metodología RUP.

Los elementos de RUP son:

- ✓ Trabajadores (“Quién”): Define el comportamiento y responsabilidades (rol) de un individuo, grupo de individuos, Sistema automatizado o máquina, que trabajan en conjunto como un equipo. Ellos realizan las actividades y son propietarios de elementos.
- ✓ Actividades (“Cómo”): Es una tarea que tiene un propósito claro, es realizada por un trabajador y manipula elementos.
- ✓ Artefactos (“Qué”): Productos tangibles del proyecto que son producidos, modificados y usados por actividades. Pueden ser modelos, elementos dentro del modelo, código fuente y ejecutables.
- ✓ Flujo de Actividades (“Cuándo”): Secuencia de actividades realizadas por trabajadores y que produce un resultado de valor observable.

Una particularidad de esta metodología es que, en cada ciclo de iteración, se hace exigente el uso de artefactos y adopta a UML como único lenguaje de modelado para todos sus modelos, siendo por este motivo, una de las metodologías más importantes para alcanzar un grado de certificación en el desarrollo del Software.

### 1.5.1.2 Metodologías Ágiles.

En febrero de 2001, tras una reunión celebrada en Utah-EEUU, nace el término “ágil” aplicado al desarrollo de Software. En esta reunión participan un grupo de 17 expertos de la industria del



Software, incluyendo algunos de los creadores o impulsores de metodologías de Software. Su objetivo fue esbozar los valores y principios que deberían permitir a los equipos desarrollar Software rápidamente y respondiendo a los cambios que pudieran surgir a lo largo del proyecto. Se pretendía ofrecer una alternativa a los procesos de desarrollo de Software tradicionales, caracterizados por ser rígidos y dirigidos por la documentación que se genera en cada una de las actividades desarrolladas.

Tras esta reunión se creó *The Agile Alliance*<sup>18</sup>, una organización, sin ánimo de lucro, dedicada a promover los conceptos relacionados con el desarrollo ágil de Software y ayudar a las organizaciones para que adopten dichos conceptos. El punto de partida fue el Manifiesto Ágil, un documento que resume la filosofía “ágil” (Canós, y otros, 2009).

Los principios del Manifiesto Ágil son características que diferencian un proceso ágil de uno tradicional. Los dos primeros principios son generales y resumen gran parte del espíritu ágil. El resto tienen que ver con el proceso a seguir y con el equipo de desarrollo, en cuanto metas a seguir y organización del mismo. Los principios son (Canós, y otros, 2009):

- I. La prioridad es satisfacer al cliente mediante tempranas y continuas entregas de Software que le aporte un valor.
- II. Dar la bienvenida a los cambios. Se capturan los cambios para que el cliente tenga una ventaja competitiva.
- III. Entregar frecuentemente Software que funcione desde un par de semanas a un par de meses, con el menor intervalo de tiempo posible entre entregas.
- IV. La gente del negocio y los desarrolladores deben trabajar juntos a lo largo del proyecto.
- V. Construir el proyecto en torno a individuos motivados. Darles el entorno y el apoyo que necesitan y confiar en ellos para conseguir finalizar el trabajo.
- VI. El diálogo cara a cara es el método más eficiente y efectivo para comunicar información dentro de un equipo de desarrollo.
- VII. El Software que funciona es la medida principal de progreso.
- VIII. Los procesos ágiles promueven un desarrollo sostenible. Los promotores, desarrolladores y usuarios deberían ser capaces de mantener una paz constante.
- IX. La atención continua a la calidad técnica y al buen diseño mejora la agilidad.
- X. La simplicidad es esencial.

---

<sup>18</sup> **The Agile Alliance:** La Alianza Ágil, [www.agilealliance.com](http://www.agilealliance.com).



- XI. Las mejores arquitecturas, Requisitos y diseños surgen de los equipos organizados por sí mismos.
- XII. En intervalos regulares, el equipo reflexiona respecto a cómo llegar a ser más efectivo, y según esto ajusta su comportamiento.

Entre las metodologías ágiles más conocidas figuran:

- ✓ Scrum.
- ✓ XP (eXtreme Programming).
- ✓ MSF (Microsoft Solution Framework).

- **Scrum.**

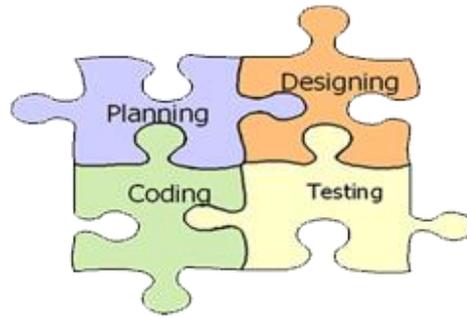
Desarrollada por Ken Schwaber, Jeff Sutherland y Mike Beedle. Define un marco para la gestión de proyectos, que se ha utilizado con éxito durante los últimos 10 años. Está especialmente indicada para proyectos con un rápido cambio de Requisitos. Sus principales características se pueden resumir en dos. El desarrollo de Software se realiza mediante iteraciones, denominadas sprints, con una duración de 30 días. El resultado de cada sprint es un incremento ejecutable que se muestra al cliente. La segunda característica importante son las reuniones a lo largo del proyecto, entre ellas destaca la reunión diaria de 15 minutos del equipo de desarrollo para coordinación e integración (Canós, y otros, 2009).

Scrum no es una metodología de análisis, ni de diseño, como podría ser RUP, es una metodología de gestión del trabajo. Otra particularidad de esta metodología es que al principio del proyecto se define el Product Backlog, que contiene todos los Requisitos Funcionales y No Funcionales que deberá satisfacer el Sistema a construir.

- **XP (eXtreme Programming).**

Es una de las metodologías de desarrollo de Software más exitosas en la actualidad, utilizada para proyectos de corto plazo, de equipo y de entregas inmediatas. La metodología consiste en una programación rápida o extrema, cuya particularidad es tener como parte del equipo, al usuario final, pues es uno de los Requisitos para llegar al éxito del proyecto (Mendoza Sánchez, 2004).

Además XP se basa en retroalimentación continua entre el cliente y el equipo de desarrollo, una comunicación fluida entre todos los participantes, simplicidad en las soluciones implementadas y coraje para enfrentar los cambios. XP se define como especialmente adecuada para proyectos con Requisitos imprecisos y muy cambiantes, y donde existe un alto riesgo técnico.



**Fig. 5 - Metodología eXtreme Programming (XP).**

Los principios y prácticas son de sentido común pero llevadas al extremo, de ahí proviene su nombre. Kent Beck, el padre de XP, describe la filosofía de XP en las siguientes fases: Exploración, Planificación de la Entrega (Release), Iteraciones, Producción, Mantenimiento y Muerte del Proyecto (Canós, y otros, 2009).

Características de XP, la metodología se basa en:

- ✓ Programación en pares: una particularidad de esta metodología es que propone la programación en pares, la cual consiste en que dos desarrolladores participen en un proyecto en una misma estación de trabajo. Cada miembro lleva a cabo la acción que el otro no está haciendo en ese momento.
- ✓ Pruebas Unitarias: se basa en las pruebas realizadas a los principales procesos, de tal manera que adelantándonos en algo hacia el futuro, se puedan realizar pruebas de las fallas que pudieran ocurrir. Es como adelantarse a obtener los posibles errores.
- ✓ Refabricación: se basa en la reutilización de código, para lo cual se crean patrones o modelos estándares, siendo más flexible al cambio.

Se puede resumir que lo propuesto por XP es:

- ✓ Empieza en pequeño y añade funcionalidad con retroalimentación continua.
- ✓ El costo del cambio no depende de la fase o etapa.
- ✓ No introduce funcionalidades antes que sean necesarias.
- ✓ El manejo del cambio se convierte en parte sustantiva del proceso.
- ✓ El cliente o el usuario se convierte en miembro del equipo.

- **Microsoft Solution Framework (MSF).**

Es una metodología flexible e interrelacionada con una serie de conceptos, modelos y prácticas de uso, que controlan la planificación, el desarrollo y la gestión de proyectos tecnológicos. MSF se



centra en los modelos de proceso y de equipo dejando en un segundo plano las elecciones tecnológicas.

MSF tiene las siguientes características (Mendoza Sánchez, 2004):

- ✓ Tecnología Agnóstica: porque puede ser usada para desarrollar soluciones basadas sobre cualquier tecnología.
- ✓ Escalable: puede organizar equipos tan pequeños entre 3 o 4 personas, así como también, proyectos que requieren 50 o más personas.
- ✓ Adaptable: es parecido a un compás, usado en cualquier parte como un mapa, del cual su uso es limitado a un específico lugar.



**Fig. 6 - Metodología Microsoft Solution Framework (MSF).**

MSF se compone de varios modelos encargados de planificar las diferentes partes implicadas en el desarrollo de un proyecto: Modelo de Equipo, Modelo de Gestión del Riesgo, Modelo de Aplicación, Modelo de Diseño del Proceso, Modelo de Proceso y finalmente el Modelo de Arquitectura del Proyecto, a continuación se muestra una breve descripción de cada uno de estos modelos (Mendoza Sánchez, 2004):

- ✓ Modelo de Equipo: Este modelo ha sido diseñado para mejorar el rendimiento del equipo de desarrollo. Proporciona una estructura flexible para organizar los equipos de un proyecto. Puede ser escalado dependiendo del tamaño del proyecto y del equipo de personas disponibles.
- ✓ Modelo de Gestión del Riesgo: Diseñado para ayudar al equipo a identificar las prioridades, tomar las decisiones estratégicas correctas y controlar las emergencias que puedan surgir. Este modelo proporciona un entorno estructurado para la toma de decisiones y acciones valorando los riesgos que puedan provocar.
- ✓ Modelo de Aplicación: Diseñado para mejorar el desarrollo, el mantenimiento y el soporte, proporciona un modelo de tres niveles para diseñar y desarrollar aplicaciones Software. Los



servicios utilizados en este modelo son escalables y pueden ser usados en un solo ordenador o incluso en varios servidores.

- ✓ **Modelo de Diseño del Proceso:** Diseñado para distinguir entre los objetivos empresariales y las necesidades del usuario. Proporciona un modelo centrado en el usuario para obtener un diseño eficiente y flexible a través de un enfoque iterativo. Las fases de diseño conceptual, lógico y físico proveen tres perspectivas diferentes para los tres tipos de roles: los usuarios, el equipo y los desarrolladores.
- ✓ **Modelo de Proceso:** Diseñado para mejorar el control del proyecto, minimizando el riesgo, y aumentar la calidad acortando el tiempo de entrega. Proporciona una estructura de pautas a seguir en el ciclo de vida del proyecto, describiendo las fases, las actividades, la liberación de versiones y explicando su relación con el Modelo de Equipo.
- ✓ **Modelo de Arquitectura del Proyecto:** Diseñado para acortar la planificación del ciclo de vida. Este modelo define las pautas para construir proyectos empresariales a través del lanzamiento de versiones.

### 1.5.1.3 Metodologías Ágiles vs Metodologías Tradicionales.

A continuación una tabla comparativa entre las dos familias de metodologías (Canós, y otros, 2009):

Parámetros	Metodologías Ágiles	Metodologías Tradicionales
<b>Basamento</b>	Basadas en heurísticas provenientes de prácticas de producción de código.	Basadas en normas provenientes de estándares seguidos por el entorno de desarrollo.
<b>Resistencia a Cambios</b>	Especialmente preparados para cambios durante el proyecto.	Cierta resistencia a los cambios.
<b>Determinación</b>	Impuestas internamente (por el equipo).	Impuestas externamente.
<b>Nivel de Control</b>	Proceso menos controlado, con pocos principios.	Proceso mucho más controlado, con numerosas políticas/normas.
<b>Contrato</b>	No existe contrato tradicional o al menos	Existe un contrato prefijado.



		es bastante flexible.	
<b>Interacción</b>	<b>Ciente- Equipo de Desarrollo</b>	El cliente es parte del equipo de desarrollo.	El cliente interactúa con el equipo de desarrollo mediante reuniones.
<b>Cantidad de Personas</b>		Grupos pequeños (<10 integrantes) y trabajando en el mismo sitio.	Grupos grandes y posiblemente distribuidos
<b>Cantidad de Artefactos</b>		Pocos artefactos.	Gran cantidad de artefactos.
<b>Roles</b>		Pocos roles.	Gran variedad de roles.
<b>Énfasis en la Arquitectura</b>		Menos énfasis en la arquitectura del Software	La arquitectura del Software es esencial y se expresa mediante modelos.

**Tabla 1 - Metodologías Ágiles vs Metodologías Tradicionales.**

No basta con la selección de la metodología y seguir los pasos que estas sugieren para poder llevar a cabo el desarrollo de un Software, es preciso graficar las acciones que se identifican durante la captura de Requisitos para una mejor comprensión de estas, es por ello que se requiere de un lenguaje para poder modelar estas funciones, el cual pueda ser comprendido por todas las personas que intervienen en el proceso de desarrollo del Software.

### 1.5.2 Lenguajes de Modelado de Software.

La creciente complejidad de los Sistemas Informáticos representa un reto importante para los ingenieros y arquitectos del Software. De la preocupación inicial sobre la definición de la estructura y calidad del código final, se ha llegado a dedicar cada vez más atención, tiempo y esfuerzo al análisis, diseño y modelado de los Sistemas. Los *modelos*<sup>19</sup> proporcionan un nivel mayor de abstracción, permiten trabajar con Sistemas más complejos y de gran tamaño, facilitando el proceso de codificación e implementación del Sistema de forma distribuida y en distintas plataformas.

---

<sup>19</sup> **Modelos:** Es una descripción de un Sistema o parte de él, en un lenguaje bien definido. Un lenguaje bien definido es un lenguaje con una sintaxis y semántica precisa y que puede ser interpretado y manipulado por un ordenador.



Lenguaje de Modelado ≠ Método

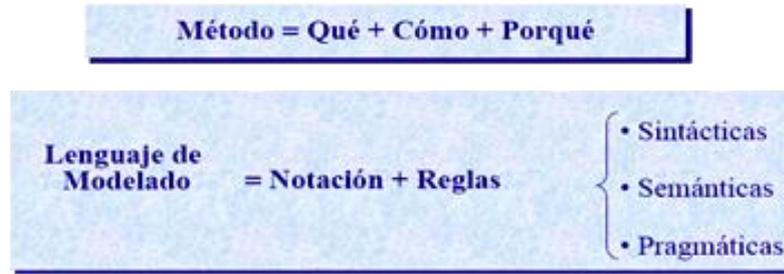


Fig. 7 - Lenguaje de Modelado.

Entre los lenguajes de modelado definidos por *OMG*<sup>20</sup> se encuentran *XMI*<sup>21</sup>, *SysML*<sup>22</sup> y *UML*<sup>23</sup> entre otros, siendo este último el más empleado y conocido en la actualidad por la industria de Software (OMG, 2009).

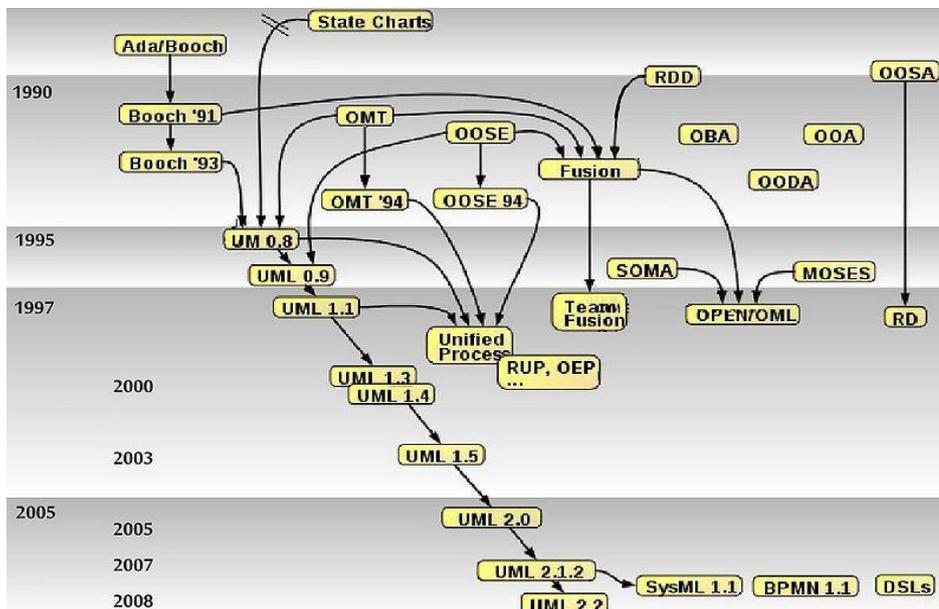


Fig. 8 - Historia y evolución de métodos y notaciones orientadas a objetos.

### 1.5.2.1 Lenguaje Unificado de Modelado (UML).

UML es, probablemente, una de las innovaciones conceptuales en el mundo tecnológico del desarrollo de Software que más expectativas y entusiasmos haya generado en muchos años. Además, todas las expectativas se han cumplido y han generado a su vez nuevas expectativas. UML es ya un estándar de la industria, pero no sólo de la industria del Software sino, en general, de

<sup>20</sup> **OMG**: Object Management Group (Grupo de Gestión de Objetos), es una asociación fundada en 1989 sin fines de lucro formada por grandes corporaciones, muchas de ellas de la industria del software, como IBM, Apple, Sun Microsystems y HP entre otros. Este grupo gestiona los estándares relacionados con la tecnología orientada a objetos.

<sup>21</sup> **XMI**: XML Metadata Interchange.

<sup>22</sup> **SysML**: Systems Modeling Language (Lenguaje de Modelado de Sistemas).

<sup>23</sup> **UML**: Unified Modeling Language (Lenguaje de Modelado Unificado).



cualquier industria que requiera la construcción de modelos como condición previa para el diseño y posterior construcción de prototipos (Jacobson, y otros, 1999).



Fig. 9 - Logo de UML.

El lenguaje UML comenzó a gestarse en octubre de 1994, cuando James Rumbaugh se unió a la compañía Rational fundada por Grady Booch, dos reputados investigadores en el área de metodología del Software. El objetivo de ambos era unificar dos métodos que habían desarrollado: el método Booch y el OMT (Object Modeling Tool). El primer borrador apareció en octubre de 1995. En esa misma época otro reputado investigador, Ivar Jacobson, se unió a Rational y se incluyeron ideas suyas. Estas tres personas son conocidas como los “tres amigos” y son considerados los creadores del Lenguaje Unificado de Modelado.

Además, este lenguaje se abrió a la colaboración de otras empresas para que aportaran sus ideas. Todas estas colaboraciones condujeron a la definición de la primera versión de UML, versión que se ofreció a un grupo de trabajo para convertirlo en 1997 en un estándar del OMG. Luego el OMG propuso una serie de modificaciones y una nueva versión de UML, la 1.1, que fue adoptada por esta asociación como estándar en noviembre de 1997 (Hernández Orallo, 2009). Desde aquella versión se han realizado varias revisiones que gestiona la OMG Revision Task Force, siendo la última versión aprobada la 2.2 en febrero del año 2009 (OMG, 2009).

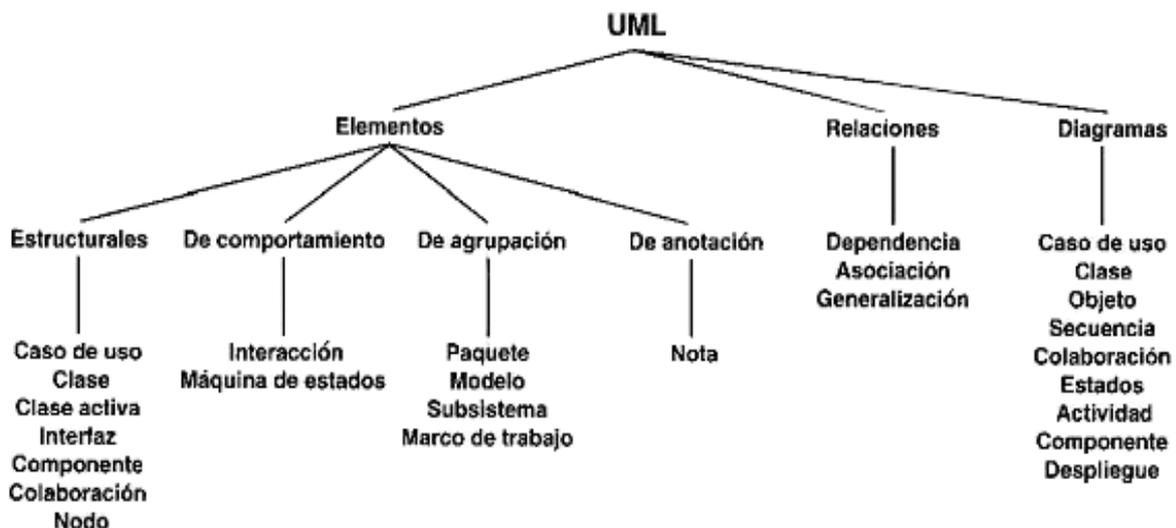
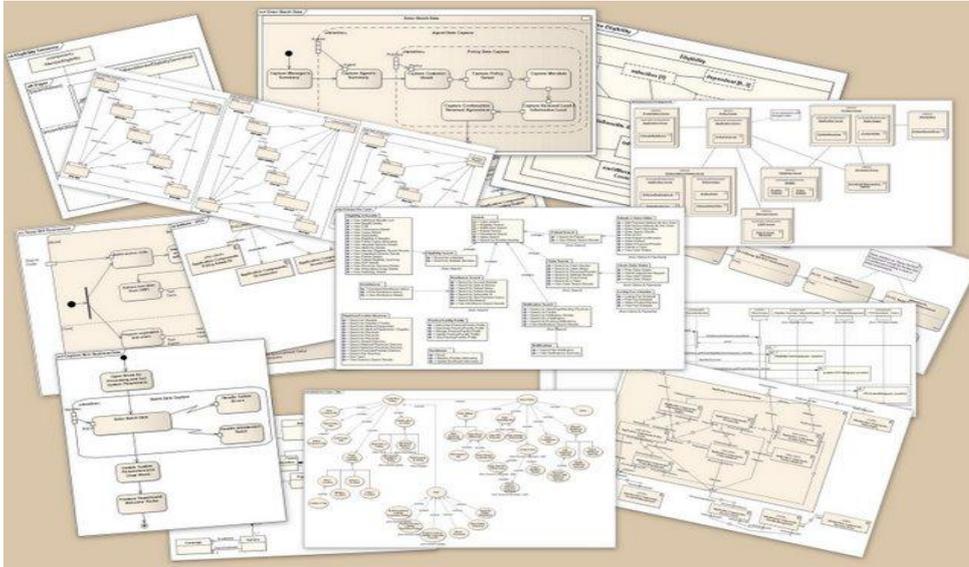


Fig. 10 - Composición de UML.



UML es un lenguaje de modelado visual que se usa para especificar, visualizar, construir y documentar artefactos de un Sistema de Software, “UML es un lenguaje para construir modelos, no guía al desarrollador en la forma de realizar el análisis y diseño orientados a objetos ni le indica cual proceso de desarrollo adoptar” (Larman, 1999). El UML está compuesto por diversos elementos gráficos que se combinan para conformar diagramas y cuenta con reglas para combinar tales elementos.



**Fig. 11 - Diagramas UML.**

UML fue diseñado para ser un lenguaje de modelado de propósito general, por lo que puede utilizarse para especificar la mayoría de los Sistemas basados en objetos o en componentes, para modelar aplicaciones de muy diversos dominios de aplicación, plataformas de objetos distribuidos y además se puede aplicar en una gran variedad de formas para soportar una metodología de desarrollo de Software como por ejemplo RUP, pero no especifica en sí mismo, qué metodología o proceso utilizar (Jacobson, y otros, 1999).

Para el modelado de UML es preciso el empleo de Herramientas CASE, las cuales están destinadas a aumentar la productividad en el desarrollo de Software reduciendo el coste de las mismas en términos de tiempo y de dinero.

### **1.5.2.2 Notación para Modelado de Procesos de Negocio (BPMN<sup>24</sup>).**

La organización sin fines de lucro, Business Process Management Initiative (BPMI), ha desarrollado una impactante iniciativa para el mundo de la arquitectura empresarial, es conocida

---

<sup>24</sup> BPMN: Business Process Modeling Notation.



como Business Process Management (BPM). Esta iniciativa tiene como objetivo gestionar la mejoría de los Procesos de Negocio.



**Fig. 12 - Logo de BPMN.**

Dentro de BPM se ha desarrollado la notación de Procesos de Negocio BPMN basada en herramientas matemáticas tal como el Pi-Cálculo, rama del Cálculo de Proceso. El Cálculo de Proceso es un método formal de computación usado como fundamento para los procesos dinámicos y móviles.

BPMN surge en su versión 1.0 en mayo del 2004, siendo adoptado por el OMG como estándar para modelado de procesos de negocio en febrero del 2006. Luego se fueron liberando versiones posteriores hasta ser la versión 1.2 el último estándar aprobado por el OMG aunque cabe destacar, que a principios del año en curso se realizó una propuesta formal para la estandarización de la versión más actual, la 2.0 (BPMN, 2009).

BPMN unifica en un único estándar, las diferentes disciplinas de Modelamiento de Procesos, Simulación, Workflow, Integración de Aplicaciones en la Organización (EAI) y Business-to-Business (Pardo Brown, 2009).

BPMN, es una notación gráfica de modelización de Procesos de Negocio que representa la culminación de los trabajos de consolidación de las mejores ideas aportadas por otros estándares anteriores, algunos de los cuales todavía son usados actualmente, si bien han sido superados por el BPMN. Ejemplos de estándares que han sido analizados y revisados como base de partida para el desarrollo del BPMN son: Diagrama de Actividades UML, Procesos de Negocios UML *EDOC*<sup>25</sup>, *IDEF*<sup>26</sup>, *ebXML BPSS*<sup>27</sup>, Diagrama *ADF*<sup>28</sup>, *RosettaNet*<sup>29</sup>, *LOVEM*<sup>30</sup> y *EPCs*<sup>31</sup> (White, 2004). Para el modelado con BPMN es preciso el empleo de Herramientas CASE.

---

<sup>25</sup> **EDOC:** Enterprise Distributed Object Computing.

<sup>26</sup> **IDEF:** Integrated Definition Methods. Compuesto inicialmente por IDEF0, IDEF1 e IDEF2. IDEF0 es una técnica de modelación concebida para representar de manera estructurada y jerárquica las actividades que conforman un Sistema o empresa, y los objetos o datos que soportan la interacción de esas actividades (IDEF, 2009).

<sup>27</sup> **ebXML BPSS:** ebXML Business Process Specification Schema.

<sup>28</sup> **ADF:** Activity-Decision Flow.

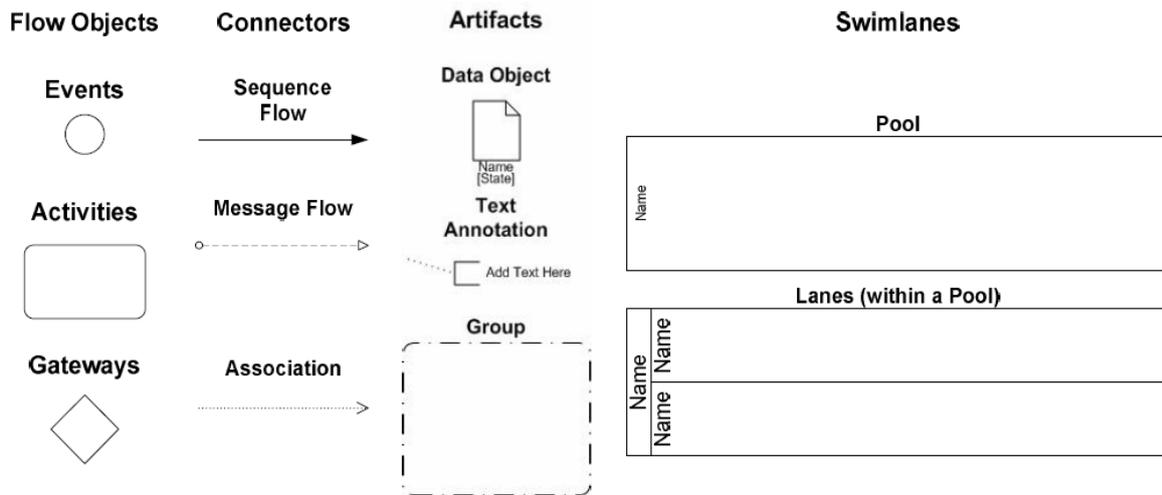
<sup>29</sup> **RosettaNet:** Es un estándar basado en XML (eXtended Markup Language) que define interfaces de procesos de negocios y un framework implementado para la interacción entre compañías (RosettaNet, 2009).

<sup>30</sup> **LOVEM:** Line of Visibility Enterprise Modeling.

<sup>31</sup> **EPCs:** Event-Process Chains.



BPMN define la notación y semántica de un Diagrama de Procesos de Negocio (*BPD*<sup>32</sup>), el mismo, como su nombre sugiere, es un diagrama diseñado para ser usado por las personas que diseñan y administran procesos de negocio. Un factor que realza esta notación es sin dudas la variedad de elementos que se pueden encontrar en un BPD y que juegan un papel fundamental en el curso de estos procesos, los elementos se encuentran agrupados en las siguientes categorías: Objetos de flujo, Objetos de conexión, Swimlanes y Artefactos (White, 2004). En la figura se puede observar una representación de estos elementos:



**Fig. 13 - Estereotipos BPMN que conforman un BPD.**

Cada uno de estos elementos pueden, a su vez, estar especializados, tal es el caso de los Eventos, Actividades, entre otros.



**Fig. 14 - Estereotipos de Eventos.**

### 1.5.3 Herramientas CASE para Modelado de Software.

Las herramientas "...CASE proporciona al ingeniero la posibilidad de automatizar actividades manuales y de mejorar su visión general de la ingeniería. Al igual que las herramientas de ingeniería y de diseño asistidos por computadora que utilizan los ingenieros de otras disciplinas, las

<sup>32</sup> BPD: Business Process Diagram.



herramientas CASE ayudan a garantizar que la calidad se diseñe antes de llegar a construir el producto.” (Pressman, 2002)

Las herramientas CASE (Computer Aided Software Engineering, Ingeniería de Software Asistida por Ordenador) son diversas aplicaciones informáticas destinadas a aumentar la productividad en el desarrollo de Software reduciendo el coste de las mismas en términos de tiempo y de dinero. Estas herramientas nos pueden ayudar en todos los aspectos del ciclo de vida de desarrollo del Software en tareas como el proceso de realizar un diseño del proyecto, cálculo de costes, implementación de parte del código automáticamente con el diseño dado, compilación automática, documentación o detección de errores entre otras (Robles Domínguez, y otros, 2009).

Estas herramientas tienen como principales objetivos (Robles Domínguez, y otros, 2009):

- ✓ Mejorar la productividad en el desarrollo y mantenimiento del Software.
- ✓ Aumentar la calidad del Software.
- ✓ Mejorar el tiempo y coste de desarrollo y mantenimiento de los Sistemas Informáticos.
- ✓ Mejorar la planificación de un proyecto.
- ✓ Aumentar la biblioteca de conocimiento informático de una empresa ayudando a la búsqueda de soluciones para los Requisitos.
- ✓ Automatizar, desarrollo del Software, documentación, generación de código, pruebas de errores y gestión del proyecto.
- ✓ Ayuda a la reutilización del Software, portabilidad y estandarización de la documentación.
- ✓ Gestión global en todas las fases de desarrollo de Software con una misma herramienta.
- ✓ Facilitar el uso de las distintas metodologías propias de la ingeniería del Software.

Aunque no existe una forma única de clasificarlas, las herramientas CASE se pueden clasificar teniendo en cuenta los siguientes parámetros (Robles Domínguez, y otros, 2009):

- ✓ Las plataformas que soportan.
- ✓ Las fases del ciclo de vida del desarrollo de Sistemas que cubren.
- ✓ La arquitectura de las aplicaciones que producen.
- ✓ Su funcionalidad.

La siguiente clasificación es la más habitual basada en las fases del ciclo de desarrollo que cubren (Robles Domínguez, y otros, 2009):

- ✓ Upper CASE (U-CASE), herramientas que ayudan en las fases de planificación, análisis de Requisitos y estrategia del desarrollo, usando, entre otros diagramas UML.



- ✓ Middle CASE (M-CASE), herramientas para automatizar tareas en el análisis y diseño de la aplicación.
- ✓ Lower CASE (L-CASE), herramientas que semiautomatizan la generación de código, crean programas de detección de errores, soportan la depuración de programas y pruebas. Además automatizan la documentación completa de la aplicación. Aquí pueden incluirse las herramientas de Desarrollo rápido de aplicaciones.

Por funcionalidad se podrían diferenciar algunas como (Robles Domínguez, y otros, 2009):

- ✓ Herramientas de generación semiautomática de código.
- ✓ Editores UML.
- ✓ Herramientas de Refactorización de código.
- ✓ Herramientas de mantenimiento como los Sistemas de control de versiones.

Existen en la actualidad una gran variedad de herramientas CASE, dentro de las cuales se encuentran entre otras, Visual Paradigm for UML, Enterprise Architect y Rational Rose.

### 1.5.3.1 Visual Paradigm for UML.

Visual Paradigm for UML es una herramienta CASE profesional que soporta el ciclo de vida completo del desarrollo de Software: análisis y diseño orientados a objetos, construcción, pruebas y despliegue.



Fig. 15 - Visual Paradigm for UML v6.1.



Visual Paradigm for UML soporta modelado con UML 2.1 y todos sus diagramas, además para modelado de procesos de negocio soporta BPMN 1.1 y los diagramas que contiene esta notación, diagramas de procesos de negocio (BPD) y de flujos de datos (DFD); permite mediante ingeniería directa, la generación de código en varios lenguajes de programación como C#, VB.NET, Object Definition Language (ODL), Flash ActionScript, Delphi, Perl, Objective-C y Ruby.

Además Visual Paradigm for UML permite la *ingeniería inversa*<sup>33</sup> para archivos, entre otros, de Java, C++, CORBA IDL, PHP, XML Schema, Ada, Python, *dll*<sup>34</sup> y *exe*<sup>35</sup> de *.NET*<sup>36</sup>, *JDBC*<sup>37</sup> y archivos de mapeo de Hibernate (Paradigm, 2009).

Visual Paradigm for UML brinda un gran conjunto de *plugins*<sup>38</sup> para integrarse en gran cantidad de ambientes de desarrollo (*IDE*<sup>39</sup>) entre los cuales se pueden citar Visual Studio, Eclipse, NetBeans, JBuilder, IntelliJ entre otros. También tiene, entre otras, las siguientes características (Paradigm, 2009):

- ✓ Modelado colaborativo con *CVS*<sup>40</sup> y *Subversion*<sup>41</sup>.
- ✓ Generador de informes para generación de documentación.
- ✓ Distribución automática de diagramas. Reorganización de las figuras y conectores de los diagramas UML.
- ✓ Importación y exportación de ficheros XMI.

### 1.5.3.2 Enterprise Architect.

Enterprise Architect (EA) combina el poder de la última especificación UML 2.1 con alto rendimiento, interfaz intuitiva, para traer modelado avanzado al escritorio, y para el equipo completo de desarrollo e implementación. EA es una herramienta comprensible de diseño y análisis UML, cubriendo de manera completa el ciclo de desarrollo de Software, es una herramienta multi-usuario,

---

<sup>33</sup> **Ingeniería Inversa:** "...La ingeniería inversa del software es el proceso de análisis de un programa con el fin de crear una representación de programa con un nivel de abstracción más elevado que el código fuente. La ingeniería inversa es un proceso de recuperación de diseño" (Pressman, 2002). Reconstruir modelos a partir de partes de un Sistema ejecutable.

<sup>34</sup> **DLL:** Dynamic Link Library o Dynamic-Link Library (Bibliotecas de Enlace Dinámico).

<sup>35</sup> **EXE:** ab. executable (ejecutable).

<sup>36</sup> **.NET:** Es una plataforma de Microsoft, es un componente de software que puede ser añadido al Sistema operativo Windows.

Provee un extenso conjunto de soluciones predefinidas para necesidades generales de la programación de aplicaciones y administra la ejecución de los programas elaborados específicamente con la plataforma.

<sup>37</sup> **JDBC:** Java Database Connectivity, es una API (Application Programming Interface) que permite la ejecución de operaciones sobre bases de datos desde el lenguaje de programación Java.

<sup>38</sup> **Plugins:** Complemento. Es una aplicación que se relaciona con otra para aportarle una función nueva y generalmente muy específica.

<sup>39</sup> **IDE:** Integrated Development Environment.

<sup>40</sup> **CVS:** Concurrent Versions System (Sistema Concurrente de Versiones).

<sup>41</sup> **Subversion:** Es un software de Sistema de control de versiones.



basada en Windows, diseñada para ayudar a construir Software robusto y fácil de mantener. Ofrece salida de documentación flexible y de alta calidad (Architect, 2009).

EA provee trazabilidad completa desde el análisis de requerimientos hasta los artefactos de análisis y diseño, a través de la implementación y el despliegue. EA permite administrar la complejidad con herramientas para rastrear las dependencias, soporte para modelos muy grandes, control de versiones CVS, Líneas Base por cada punto del tiempo, la utilidad de comparar para seguir los cambios del modelo, interfaz intuitiva y de alto rendimiento con vista de proyecto como un "explorador" (Architect, 2009).



**Fig. 16 - Enterprise Architect v7.0.**

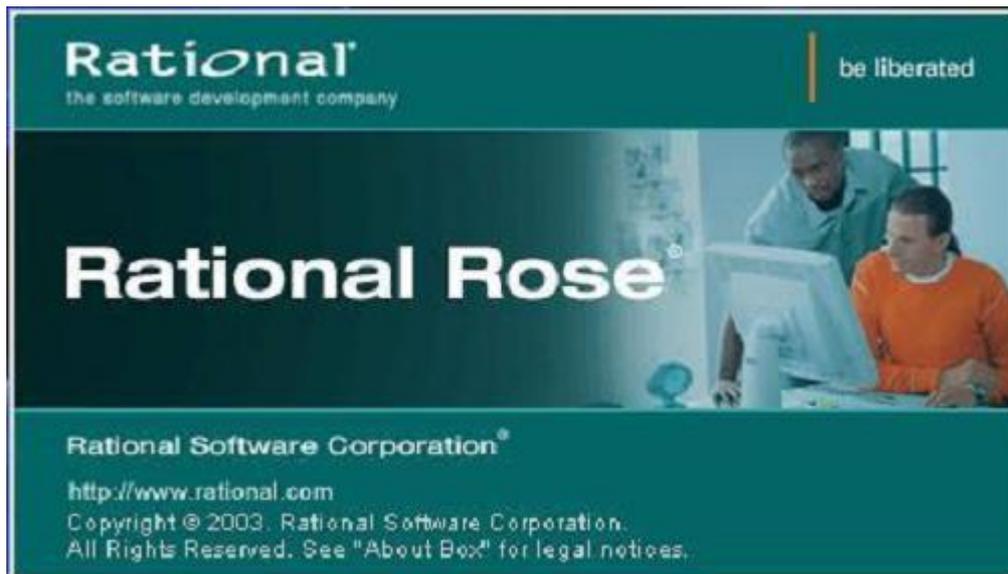
EA soporta generación e ingeniería inversa de código fuente para muchos lenguajes populares, incluyendo C++, C#, Java, Delphi, VB.Net, Visual Basic y PHP.

### **1.5.3.3 Rational Rose Enterprise Edition.**

Herramienta de modelación visual que provee el modelado basado en UML. En la actualidad es una de las herramientas CASE más potentes, es la herramienta líder en el mundo para el modelado de Sistemas complejos y de tiempo real.

Está basada principalmente en el nivel de integración que tiene este con el resto de las herramientas que lo acompañan en la Suite entre las que aparecen:

- ✓ Rational Clear CASE, para el control de versiones.
- ✓ Rational Clear Quest, para el control de cambios.
- ✓ Rational Model Integrator, para la integración de los artefactos.
- ✓ Rational Requisite Pro, herramienta de administración de requerimientos.



**Fig. 17 - Rational Rose.**

Rational Rose Enterprise soporta la generación de código a partir de modelos, en Ada, ANSI C++, C++, CORBA, Java™/J2EE™, Visual C++ y Visual Basic (Rational, 2009). Además en su versión XDE<sup>42</sup> permite realizar ingeniería inversa para una buena cantidad de plataformas o lenguajes de programación entre los cuales se pueden citar .Net, J2EE<sup>43</sup>, C++, Visual Basic.

### 1.5.4 Patrones de Casos de Uso

La experiencia en la utilización de Casos de Uso ha evolucionado en un conjunto de patrones que permiten con más precisión reflejar los Requisitos reales, haciendo más fácil el trabajo con los Sistemas y mucho más simple su mantenimiento. Dado un contexto y un problema a resolver, estas técnicas han mostrado ser la solución adoptada en la comunidad del desarrollo de Software.

Un patrón es una pareja de problema / solución con un nombre, que codifica (estandariza) buenos principios y sugerencias relacionados frecuentemente con la asignación de responsabilidades (Larman, 1999).

Los patrones de Casos de Uso se enfocan hacia el diseño y las técnicas utilizadas en modelos de alta calidad, y no en cómo modelar usos específicos. Estos patrones son los siguientes: Reglas de Negocio (Business Rules), Concordancia (Commonality), Componente Jerárquico (Component Hierarchy), Extensión o Inclusión Concreta (Concrete Extension or Inclusion), CRUD (Creating, Reading, Updating, Deleting), Caso de Uso Grande (Large Use Case), Sistema de Capas (Layered

---

<sup>42</sup> XDE: Nueva herramienta de Rational, que se integra a los IDEs de Java o a Microsoft Visual Studio.NET, permitiendo modelar e implementar sin necesidad de trabajar con herramientas diferentes.

<sup>43</sup> J2EE: Java 2 Platform Enterprise Edition, es una plataforma de programación para desarrollar y ejecutar software de aplicaciones en lenguaje de programación Java.

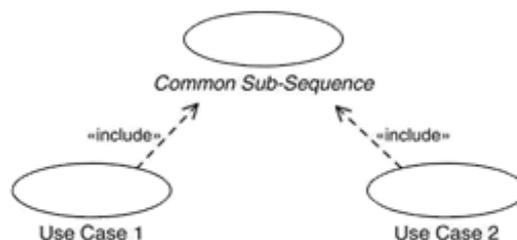


System), Múltiples actores (Multiple Actors), Servicio Opcional (Optional Service), Vistas Ortogonales (Orthogonal Views), Secuencia de Casos de Uso (Use-Case Sequence) (Övergaard, y otros, 2004).

De los patrones de Casos de Uso antes mencionados, en el presente trabajo se detallan los utilizados en el mismo (Övergaard, y otros, 2004):

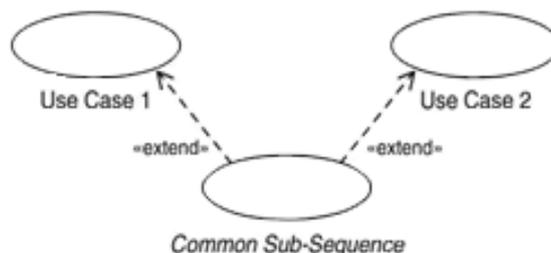
✓ **Concordancia (Commonality):** Extrae una subsecuencia de acciones que aparecen en diferentes lugares del flujo de Casos de Uso y es expresado por separado. Este patrón deriva en los siguientes patrones.

- **Concordancia de Reusabilidad:** Consta de 3 Casos de Uso. El primero llamado subsecuencia común, modela una secuencia de acciones que aparecerán en múltiples Casos de Uso en el modelo. Los otros Casos de Uso modelan el uso del Sistema que comparte la subsecuencia común de acciones. De manera que deben existir al menos dos de ellos. Es un patrón de estructura.



**Fig. 18 - Patrón Concordancia de Reusabilidad.**

- **Concordancia de Adición:** En el caso de este patrón alternativo, la subsecuencia común de Casos de Uso, extiende los Casos de Uso compartiendo la subsecuencia de acciones. Los otros Casos de Uso modelan el flujo que será expandido con la subsecuencia. Este patrón es preferible usarlo cuando otros Casos de Uso se encuentran propiamente completos, o sea, que no requieren de una subsecuencia común de acciones para modelar los usos completos del Sistema. Este es un patrón de estructura.



**Fig. 19 - Patrón Concordancia de Adición.**



✓ CRUD (Creating, Reading, Updating, Deleting): Este patrón se basa en la fusión de Casos de Uso simples para formar una unidad conceptual. Tiene dos tipos de patrones el Parcial y el Completo, ambos son patrones de estructura.

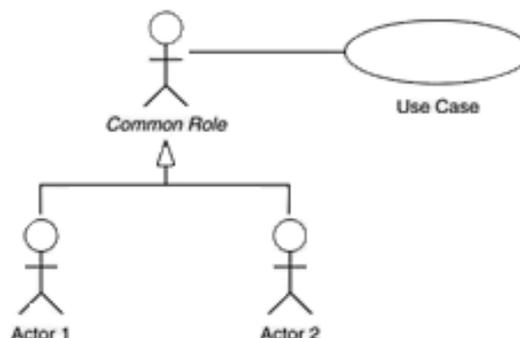
- **CRUD Completo:** Este patrón consta de un Caso de Uso, llamado Información CRUD o Gestionar información, modela todas las operaciones que pueden ser realizadas sobre una parte de la información de un tipo específico, tales como creación, lectura, actualización y eliminación. Suele ser utilizado cuando todos los flujos contribuyen al mismo valor del negocio, y estos a su vez son cortos y simples.



*Fig. 20 - Patrón CRUD Completo.*

✓ Múltiples actores (Multiple Actors): Consiste de un Caso de Uso y por lo menos dos actores. Tiene dos variantes dado el rol de dichos actores.

- **Múltiples Actores Rol Común:** Puede suceder que los dos actores jueguen el mismo rol sobre el CU. Este rol es representado por otro actor, heredado por los actores que comparten este rol. Es aplicable cuando, desde el punto de vista del Caso de Uso, solo exista una entidad externa interactuando con cada una de las instancias del Caso de Uso.

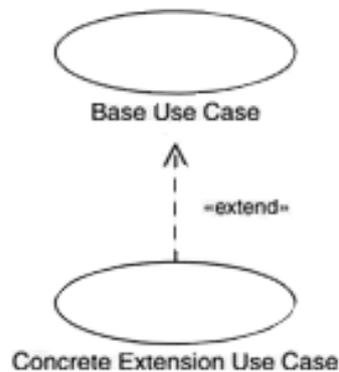


*Fig. 21 - Patrón Múltiples Actores Rol Común.*

✓ Extensión o Inclusión Concreta (Concrete Extension or Inclusion): El patrón es aplicable cuando un flujo puede extender o incluir el flujo de otro Caso de Uso, así como también puede ser realizado por el mismo. Ambos patrones derivados de este, son de tipo de estructura.

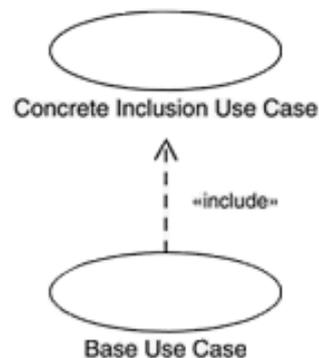


- **Extensión Concreta:** Este patrón consiste en dos Casos de Uso y una relación de extensión entre ellos. El Caso de Uso extendido es concreto, es decir, puede ser instanciado por el mismo, así como también puede extender del Caso de Uso base.



*Fig. 22 - Patrón Extensión Concreta.*

- **Inclusión Concreta:** En este patrón, existe una relación de inclusión desde el Caso de Uso base al Caso de Uso incluido. El último puede ser instanciado por el mismo. El Caso de Uso base podría ser cualquiera, concreto o abstracto.



*Fig. 23 - Patrón Inclusión Concreta.*

### 1.5.5 Métricas de Calidad del Software.

Según aparece definido en el Glosario Estándar de Términos de la Ingeniería de Software de la IEEE, la métrica es una medida cuantitativa del grado en que un Sistema, componente o proceso posee un atributo dado.

Las métricas del Software proporcionan una manera cuantitativa de valorar la calidad de los atributos internos del producto, permitiendo por tanto al ingeniero valorar la calidad antes de construir el producto. Las métricas proporcionan la visión interna necesaria para crear modelos efectivos de análisis y diseño, un código sólido y pruebas minuciosas (Pressman, 2002).



La medida es un factor clave en el desarrollo del Software ya que: ayuda a entender qué está pasando durante el desarrollo y el mantenimiento, permite controlar el desarrollo del proyecto, y estimula la mejora de procesos y productos (Andriano, 2006).

Hay varias razones que justifican el uso de las métricas en el proceso de desarrollo de Software. Una de esas razones se podría encontrar en las palabras de *Lord Kelvin*<sup>44</sup>: “Cuando puedes medir aquello de lo que hablas, y expresarlo en números, tú conoces algo acerca de ello; pero cuando no puedes medirlo, cuando no puedes expresarlo en números, tu conocimiento es insatisfactorio y escaso...”; por ello el medir brinda el conocimiento necesario para avanzar sobre bases sólidas (Hernández Ballesteros, y otros, 2003).

Las métricas de calidad proporcionan una indicación de cómo se ajusta el Software a los Requisitos implícitos y explícitos del cliente; es decir cómo voy a medir para que mi Sistema se adapte a los Requisitos que me pide el cliente.

### 1.5.5.1 Métrica para la Calidad de la Especificación de los Requisitos de Software.

Con la aplicación de esta métrica se puede determinar la especificidad, ausencia de ambigüedad, de la Especificación de los Requisitos de Software; la misma se basa en la consistencia de la interpretación de los revisores para cada uno de estos Requisitos especificados. La métrica es el resultado de dividir el número de Requisitos para los que todos los revisores tuvieron interpretaciones idénticas ( $N_{ui}$ ) entre la cantidad de Requisitos de Software ( $R_t$ ).

$$Q_1 = N_{ui} / R_t, \quad R_t = R_f + R_{nf}$$

Donde  $R_f$  es el número de Requisitos Funcionales y  $R_{nf}$  es el número de Requisitos No Funcionales. Mientras más cerca de 1 esté el valor de  $Q_1$ , menor será la ambigüedad de la especificación (Pressman, 2002).

### 1.5.5.2 Métricas para la Calidad de los Casos de Uso.

Consiste en la aplicación de preguntas agrupadas bajo categorías relativas a características de calidad, con el fin de comprobar defectos que puedan estar contenidos en los Casos de Uso. A continuación se describen las categorías antes mencionadas (Bernárdez, y otros, 2004):

---

<sup>44</sup> **Lord Kelvin:** William Thompson (1824-1907), físico y matemático británico, es especialmente famoso por haber desarrollado la escala de temperatura Kelvin.



- ✓ **Completitud:** Un Caso de Uso es completo si especifica todas las acciones del Actor y el Sistema para lograr que se cumpla el objetivo del Caso de Uso.
- ✓ **Concisión:** Un Caso de Uso es conciso si no tiene información innecesaria.
- ✓ **No Trivialidad:** Un Caso de Uso no es trivial si su flujo de eventos conduce al Actor a conseguir el objetivo de la realización del Caso de Uso.
- ✓ **Comprensibilidad:** Un Caso de Uso es comprensible si todos los lectores (clientes, desarrolladores, usuarios) pueden entenderlo sin problemas con la mínima explicación.

Vistas las categorías, se prosigue con las preguntas que se aplican según la categoría relativa a características de calidad que se compruebe en los Casos de Uso (Bernárdez, y otros, 2004):

Categoría	Preguntas
<b>Completitud</b>	<p>¿Hay respuestas a todas las peticiones que el actor del Caso de Uso hace al Sistema y viceversa?</p> <p>¿Se especifican todas las secuencias alternativas a la secuencia normal?</p> <p>¿Se contemplan todas las posibles excepciones a la secuencia normal?</p> <p>¿Se contemplan todos los posibles escenarios para poder alcanzar el objetivo del Caso de Uso?</p>
<b>Conciso</b>	<p>¿Existen elementos que se pueden obviar o aparecen anotaciones innecesarias y que dificultan la lectura del Caso de Uso?</p> <p>¿Podría el Caso de Uso ser expresado con menos palabras?</p> <p>¿Aparecen demasiadas interacciones entre el actor principal del Caso de Uso y otros elementos del entorno?</p>
<b>No Trivialidad</b>	<p>¿Expresa el nombre del Caso de Uso un objetivo</p>



	<p>de un usuario que el Sistema debe implementar?</p> <p>¿Conduce el Caso de Uso al actor a conseguir alguno de sus objetivos sin representar un conjunto de interacciones triviales?</p>
<b>Comprensibilidad</b>	<p>¿Es difícil seguir la secuencia normal del Caso de Uso por la presencia de las relaciones include o extend?</p> <p>¿Aparecen pasos condicionales para expresar que el Sistema comprueba una situación que permite al Caso de Uso continuar su realización?</p> <p>¿Es difícil seguir la secuencia de pasos por la existencia de demasiados pasos alternativos?</p> <p>¿Es posible leer el Caso de Uso sin volver atrás en repetidas ocasiones?</p> <p>¿Se han desglosado demasiado los pasos de algún actor o del Sistema provocando que el Caso de Uso avance a un ritmo muy lento?</p>

**Tabla 2 - Preguntas por Categorías Relativas a Características de Calidad.**

### 1.5.5.3 Modelo de Métricas para Análisis y Diseño Orientado a Objetos Basado en UML.

El modelo de métricas tiene por objetivo medir la calidad de los productos intermedios generados en un proyecto de Software. La consideración de calidad de un modelo Orientado a Objetos desde la óptica de los Casos de Uso y sus escenarios asociados, permite establecer criterios de calidad relevantes con respecto al grado de adecuación del modelo a las necesidades o deseos del usuario, aspecto difícil de considerar desde la óptica estructural.

Este modelo define cuatro atributos de calidad genéricos para el artefacto UML, Diagrama de Casos de Uso del Sistema; midiendo a través de dichos atributos la calidad de la funcionalidad de dicho artefacto. Un atributo se analiza en términos de un conjunto de factores, cada uno de los cuales tendrá asociada una métrica. Estos atributos que tienen un significado concreto de acuerdo al tipo de artefacto Software y al nivel de abstracción que éste describe, se definen brevemente a continuación:

- ✓ **Completitud:** Grado en que se ha logrado detallar todos los Casos de Uso relevantes.



- ✓ **Consistencia:** Grado en que los Casos de Uso del Sistema describen las interacciones adecuadas entre el usuario y el Sistema.
- ✓ **Correctitud:** Grado en que las interacciones actor / Sistema soportan adecuadamente el proceso del negocio.
- ✓ **Complejidad:** Grado de claridad en la presentación de los elementos que describen el contexto y funcionalidad del Sistema.

Seguidamente se muestra una tabla de métricas asociadas a factores dados por el atributo Completitud.

Factores de Completitud	Métrica Asociada
<b>Factor 6.</b> ¿Se presenta una descripción resumida (descripción de alto nivel) de todos los Casos de Uso del Sistema?	<b>Métrica 6:</b> Número de Casos de Uso que no tiene descripción resumida. <b>Umbral</b> < 10%  <b>Acción sugerida:</b> Completar la descripción resumida del Caso de Uso.
<b>Factor 7.</b> ¿Están definidos todos los Requisitos que justifican la funcionalidad del Caso de Uso?	<b>Métrica 7:</b> Número de Requisitos omitidos por Caso de Uso. <b>Umbral</b> < 10%  <b>Métrica 8:</b> Número de Casos de Uso que tienen Requisitos omitidos. <b>Umbral</b> < 10%  <b>Acción sugerida:</b> Revisar la lista de Requisitos para determinar cuáles serán apoyados por cada Caso de Uso.
<b>Factor 8.</b> ¿Existen Requisitos que no han sido considerados en algún Caso de Uso?	<b>Métrica 9:</b> Número de Requisitos que no son considerados en ningún Caso de Uso.
<b>Factor 10.</b> ¿Se presenta una descripción detallada (descripción extendida esencial) de todos los Casos de Uso del Sistema?	<b>Métrica 11:</b> Número de Casos de Uso que no poseen una descripción extendida. <b>Umbral</b> < 20%  <b>Acción sugerida:</b> Interactuar con el usuario para realizar la definición extendida del Caso de Uso que sea consistente con la definición a alto nivel.
<b>Factor 12.</b> ¿Se describen las condiciones de excepción relevantes que debe contemplar cada flujo de eventos?	<b>Métrica 14:</b> Número de Casos de Uso que no describen condiciones de excepción relevantes. <b>Umbral</b> < 20%  <b>Acción sugerida:</b> Revisar las excepciones



presentadas en el flujo de eventos que producen un mensaje de error al usuario

**Tabla 3 - Métricas asociadas a factores de Completitud.**

**Nota: Las restantes tablas de métricas asociadas a factores dados por un atributo determinado, se encuentran en el Anexo 2.**

### 1.6 Conclusiones.

Luego del estudio realizado de las características del Proceso a analizar, del objeto de investigación y de las tendencias actuales de desarrollo de Software, díganse metodologías de desarrollo, lenguajes de modelado, herramientas CASE y demás. Se puede concluir lo siguiente:

- ✓ Se decidió por ser una de las más aplicadas en la actualidad en cuestiones de proyectos grandes y complejos, por tener características perfectamente ajustables al proyecto, por la necesidad del cliente de contar con un alto volumen de documentación del Software a desarrollar y por el alto conocimiento de los integrantes del proyecto de la misma, que la Metodología de Desarrollo RUP sea la guía del desarrollo de la solución informática para el Proceso de Inscripción de Documentos Legales en las Notarías Públicas de la República Bolivariana de Venezuela.
- ✓ Se decidió emplear para el flujo de trabajo de la metodología seleccionada Modelamiento del Negocio, el lenguaje de modelado BPMN, siendo este el estándar adoptado definitivamente por la OMG para el modelado de procesos de negocio, debido a su fácil comprensión por parte de todos los participantes del negocio y del desarrollo del Software y por aunar lo mejor de los estándares anteriores, adquiriendo con esto cierta ventaja sobre los mismos.
- ✓ Para Modelado del Sistema y lograr los objetivos del flujo de trabajo Requerimientos de la Metodología de Desarrollo RUP, se seleccionó el lenguaje de modelado UML, lenguaje gráfico que nos permite especificar, construir y documentar los diferentes artefactos que se generen en dicho flujo.
- ✓ Se decidió utilizar para dar soporte al análisis de la solución informática, la herramienta CASE Visual Paradigm for UML 6.0, puesto que la misma, entre otras características, permite el modelado con los lenguajes anteriormente seleccionados, característica que marcó su elección por sobre las otras herramientas CASE estudiadas en el capítulo.



## Capítulo 2 Descripción de la Solución Propuesta

En el presente capítulo se realiza la propuesta de solución del problema planteado, teniendo como guía la Metodología de Desarrollo de Software RUP. Con el objetivo de lograr un entendimiento del negocio, se realiza el Modelado de Procesos del mismo utilizando BPMN y se abordan las políticas o restricciones que rigen dicho negocio. Se aplican las etapas de la Ingeniería de Requisitos para obtener los Requisitos de Software y lograr que los mismos sean consistentes, no ambiguos, completos y cuenten con la calidad requerida. Se presenta además los Diagramas de Casos de Uso del Sistema (DCUS) y los Actores del Sistema, además de las descripciones de los mismos.

### 2.1 Parte I Modelado del Negocio.

#### 2.1.1 Breve Descripción del Negocio del Proceso de Inscripción de Documentos Legales.

El Proceso de Inscripción se inicia al usuario llegar a la Notaría Pública y solicitar la tramitación de su Documento Legal. Al ser ingresado el documento por el *Presentante*<sup>45</sup>, el Funcionario de Revisión Legal revisa y analiza cuidadosamente el mismo, para determinar si dichas actuaciones llenan los requisitos legales pertinentes para ser procesados, díganse recaudos obligatorios como la Cédula de Identidad (CI), el estado del Documento Legal y demás. El Funcionario de Revisión Legal debe constatar que no exista prohibición de enajenar o gravar, dictada por autoridad judicial competente contra alguno de los *Otorgantes*<sup>46</sup> o el Presentante del documento, puesto que así ocurra es negada la Inscripción del Documento Legal hasta que sea emitida una suspensión de dicha prohibición.

Luego de revisado legalmente el documento y aceptada la actuación, el Presentante se dirige ante el Funcionario de Cálculo, el cuál es el responsable de realizar el cálculo del Arancel Judicial a depositar por el usuario en el Banco y Fisco por el servicio de Inscripción. En esta etapa se vuelve a revisar el documento con tal de evitar cualquier error cometido por el Funcionario de Revisión Legal, además de solicitarse al Presentante cierta información (CI del Presentante y los Otorgantes,

---

<sup>45</sup> **Presentante:** Persona Natural o Jurídica que acude a la oficina de la Notaría Pública a solicitar el servicio de Inscripción de Documentos.

<sup>46</sup> **Otorgante:** Persona Natural o Jurídica que acude a la oficina de la Notaría Pública a firmar la entrega del documento inscrito.



*Habilitación*<sup>47</sup> del Documento, otros) para realizar el cálculo del trámite de Inscripción. Luego de realizado el cálculo del trámite, se le expide la Planilla Única Bancaria (PUB) al Presentante, retirándose el mismo hacia el Banco a depositar los montos correspondientes tanto por los derechos notariales que en ella se refleja como los derechos del Fisco.

Una vez cancelado los derechos notariales y los del Fisco, el Presentante regresa para presentar tanto la PUB cancelada como el documento al Funcionario de Presentación, quién es el responsable de recibir el documento para hacer constancia de la presentación del mismo y de generar la Planilla de Identificación del Documento, entregando una copia de esta última al Presentante. Luego el Presentante, como constancia de la presentación hecha, firma el Libro de Presentación y se retira de la oficina.

Hecha la presentación del documento, el Funcionario de Presentación asigna el documento al Escribiente correspondiente, el cual es el responsable de elaborar la nota de autenticación y minuta del diario, además debe hacer las copias del documento y nota para formar los Tomos, Principal y Duplicado, donde quedará registrado el documento en la Notaría. Concluidas estas responsabilidades el Documento Legal queda archivado en espera de la fecha de otorgamiento.

Dentro de la fecha legal permitida, el Otorgante se acerca a la Notaría para solicitar el otorgamiento de su documento. El Otorgante ante esta solicitud es atendido por el Funcionario de Otorgamiento. Este funcionario es responsable de recoger las firmas, tanto del Notario como del Otorgante, en pos de darle validez legal y dar fe pública a los actos referenciados por el documento. Además el Otorgante firma una constancia del Otorgamiento como prueba de la realización del mismo.

El Proceso de Inscripción concluye con el archivo, tanto en el Tomo Principal como en el Tomo de Duplicado, de las copias del documento firmado y otorgado. Esta responsabilidad es del Funcionario de Archivo.

### 2.1.2 Modelado de Procesos del Negocio.

El modelado de procesos de negocio es la base para comprender mejor la operación de una organización, en sus diferentes áreas y son una herramienta fundamental para acceder a modelos de calidad y eficiencia.

Luego de ser descrito brevemente el negocio del Proceso de Inscripción de Documentos Legales en las Notarías Públicas de Venezuela en el epígrafe anterior, el siguiente Diagrama de Procesos de Negocio (BPD, siglas en inglés) modela dicho proceso:

---

<sup>47</sup> **Habilitación:** Es la posibilidad que brinda la Ley, previa justificación del Presentante y aceptación del Notario, de adelantar el Otorgamiento del Documento antes de los 3 días hábiles que dicta la Ley.

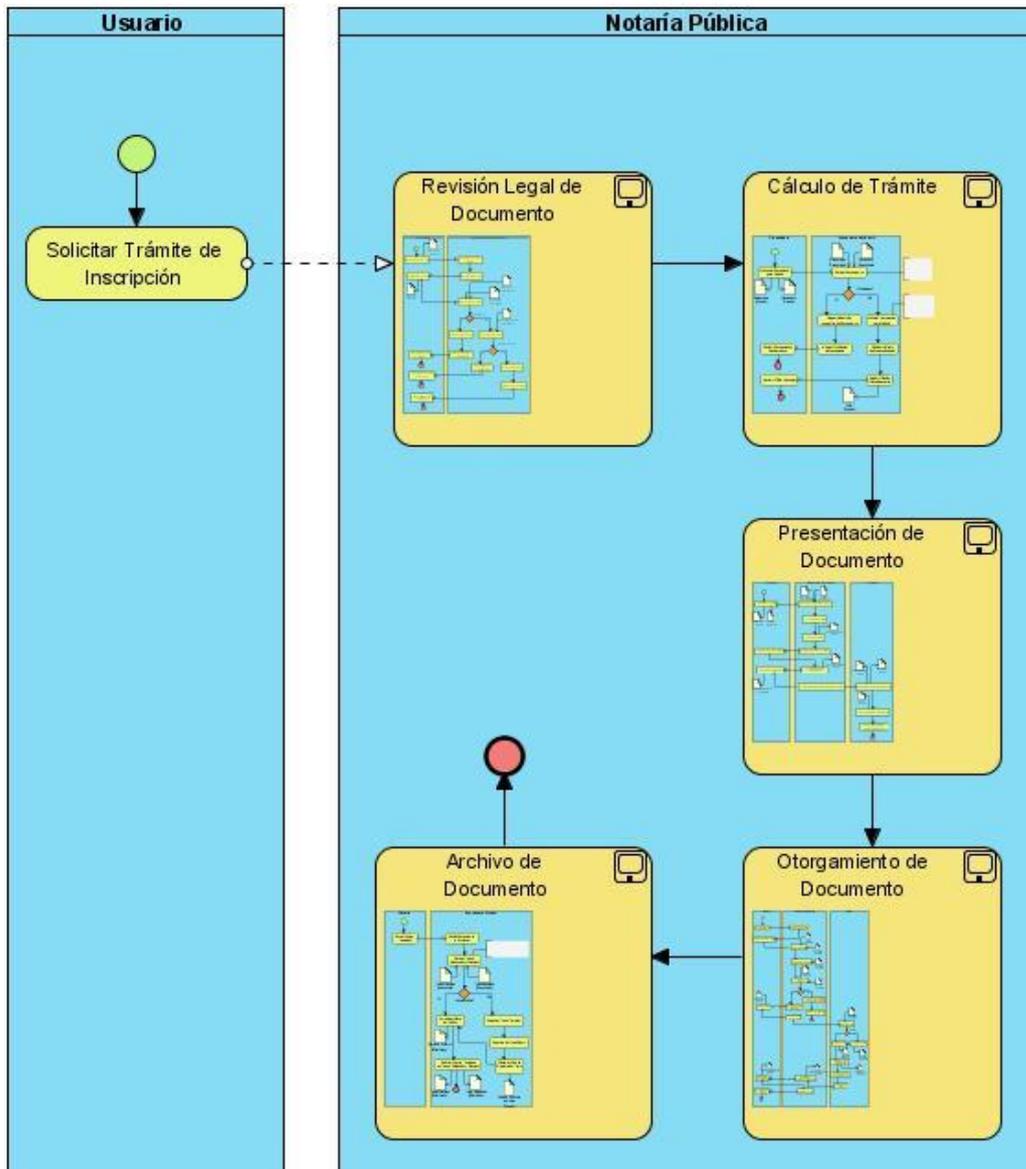


Fig. 24 - BPD Proceso de Inscripción de Documentos Legales.

Visto el anterior BPD queda evidenciado que el Proceso de Inscripción está compuesto por 5 subprocesos, los cuáles son:

- ✓ Revisión Legal de Documento.
- ✓ Cálculo de Trámite.
- ✓ Presentación de Documento.
- ✓ Otorgamiento de Documento.
- ✓ Archivo de Documento.



La siguiente figura representa un BPD del subproceso de Cálculo de Trámite:

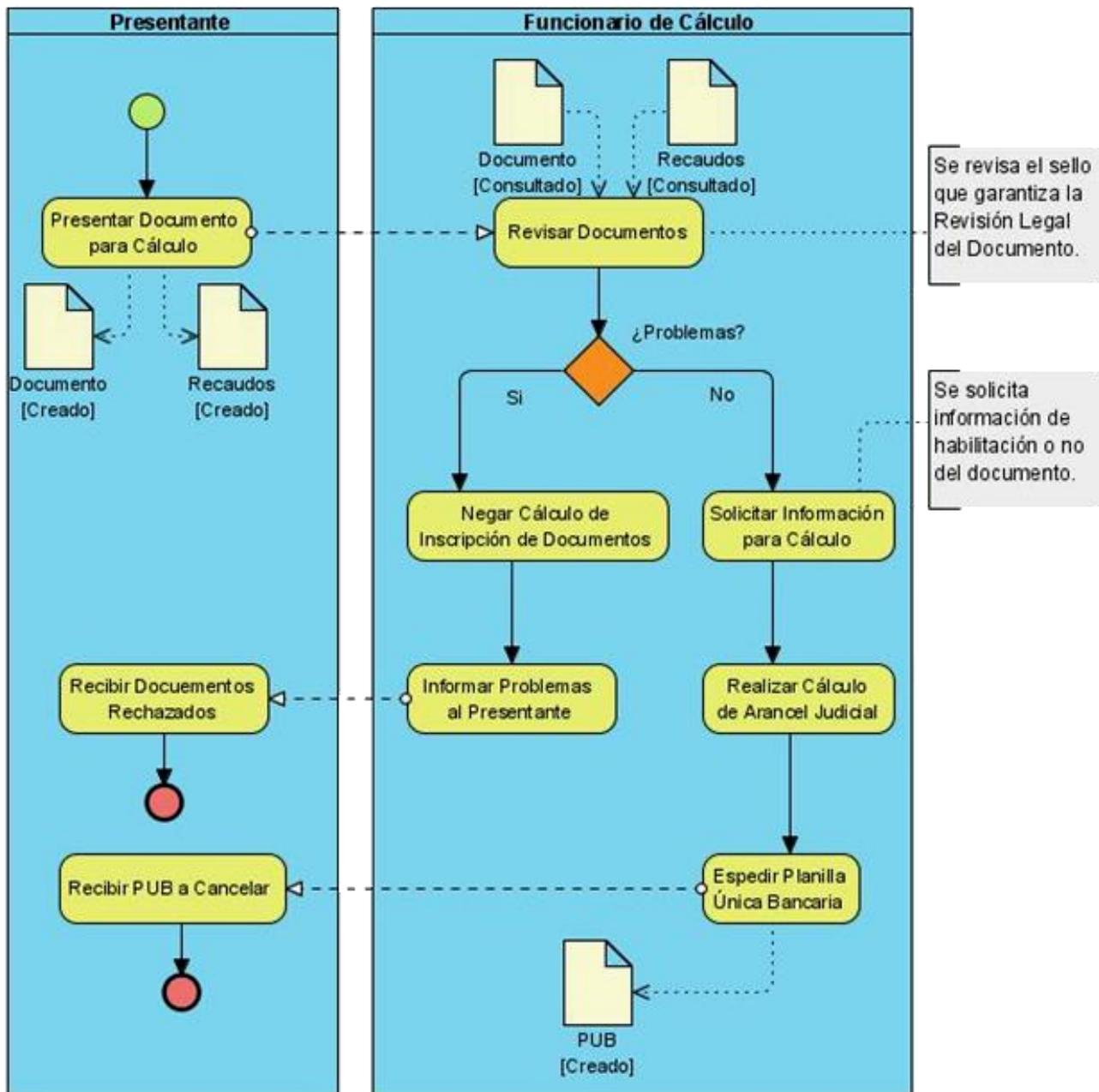


Fig. 25 - BPD Cálculo de Trámite.

**Nota:** El modelado completo de los subprocesos restantes se encuentra en el Anexo 3.

### 2.1.3 Reglas del Negocio a Considerar.

Las reglas del negocio describen políticas que deben cumplirse o condiciones que deben satisfacerse, por lo que regulan algún aspecto del negocio (Övergaard, y otros, 2004). A continuación se muestran las reglas del negocio que han sido identificadas:



- ✓ Todos los Documentos que ingresen a una Notaría deben ser revisados y analizados cuidadosamente por el Jefe de Servicio, Funcionario de Revisión Legal.
- ✓ Una vez revisado el Documento por el Funcionario de Revisión Legal de la Notaría, el Funcionario de Cálculo de la oficina notarial puede proceder a calcular el arancel judicial a cancelar por parte del usuario.
- ✓ Para ser presentado un Documento a inscribir, debe estar cancelada la PUB y los derechos al FISCO.
- ✓ Para ser presentado un Documento el mismo debe estar redactado y visado por un abogado en ejercicio, indicando el número de inscripción del instituto de previsión social del abogado (INPREABOGADO).
- ✓ Para ser presentado un Documento a inscribir, este debe traer consigo todos los recaudos obligatorios exigidos y debe haber sido revisado por el Funcionario de Revisión Legal de la oficina notarial.
- ✓ Luego de ser presentado un Documento es obligatoria la firma del Libro de Presentación por el Presentante.
- ✓ Para ser otorgado un Documento, este debe cumplir con todos los requisitos legales exigidos para el mismo.
- ✓ Para ser otorgado un Documento deberá dejarse constancia en la oficina notarial, del domicilio y del estado civil de los otorgantes. Para ello el otorgante u otorgantes, acreditarán su identificación con la presentación de la cedula de identidad laminada o en su defecto debe cumplirse con los medios de identificación señalados en la ley de Registro Público y del Notariado.
- ✓ Para ser otorgado un Documento se tienen 3 días hábiles ó 60 días continuos a partir de la fecha de presentación y deben estar presentes los otorgantes y el notario público.
- ✓ Una vez transcurrido 60 días continuos de presentado el documento, el mismo deberá ser anulado y el usuario no tendrá derecho alguno a la devolución de los aranceles cancelados.
- ✓ Luego de ser otorgado el Documento, las copias del mismo deberán ser archivadas bajo el número y tomo asignados a dicho Documento por el Jefe de Servicio Revisor de la oficina notarial.
- ✓ Los Tomos para archivar Documentos Legales inscritos no deben exceder de los 200 folios.
- ✓ Luego de ser otorgado un Documento es obligatoria la firma del Libro de Otorgamientos por el o los Otorgantes.



### 2.2 Parte II Requerimientos del Sistema.

#### 2.2.1 ¿Cómo se desarrolló la Identificación de Requisitos para el Proceso de Inscripción?

En la etapa de Identificación de Requisitos para el Proceso de Inscripción de Documentos Legales, se emplearon las técnicas de obtención de Requisitos abordadas en el epígrafe **1.4.2**, tormenta de ideas, arqueología de documentos, Sistemas existentes y talleres de trabajo basados en Casos de Uso.

Tanto la tormenta de ideas como los talleres basados en Casos de Uso, permitieron la generación y concreción de numerosas ideas sobre cada una de las funcionalidades que el Sistema debía poseer. Igualmente la arqueología de documentos permitió determinar posibles Requisitos a través de la inspección y análisis de documentos como: el Manual de Normas y Procedimientos para el Notariado del 2008, la vigente Ley del Registro Público y del Notariado y la documentación extraída de la Notaría Pública 7<sup>ma</sup> del Distrito Capital, Caracas. Vital para esta etapa de captura de Requisitos fue el análisis de Sistemas existentes, como la solución SAREN desarrollada para el Sistema registral venezolano por la empresa cubana de desarrollo de Software ALBET, concretamente los Sistemas para Registros Mercantiles y Registros Públicos.

Los Requisitos obtenidos fueron analizados para agruparlos en funcionales y no funcionales. Siendo los primeros, capacidades o condiciones que el Sistema debe cumplir y los segundos, propiedades o cualidades que el producto Software debe tener.

Además los Requisitos Funcionales fueron clasificados según su prioridad en Alta (Esencial), Media (Deseado) o Baja (Opcional), en función de las necesidades del cliente; y los Requisitos no Funcionales a su vez según las categorías de usabilidad, disponibilidad, integridad de los datos, fiabilidad, escalabilidad, actualización y hardware.

#### 2.2.2 Requisitos Funcionales y No Funcionales del Sistema.

- **Requisitos Funcionales (RF):**

**RF- 1.** Autenticar usuario.

**RF- 2.** Permitir el acceso al Sistema de usuarios definidos.

**RF- 3.** Cerrar Sistema luego de 3 intentos fallidos de autenticación de usuario.

**RF- 4.** Mostrar área de trabajo del Sistema una vez esté correctamente autenticado el usuario.

**RF- 5.** Bloquear sesión de usuario.

**RF- 6.** Desbloquear sesión de usuario.

**RF- 7.** Solicitar contraseña de usuario autenticado para el desbloqueo de sesión de usuario.



**RF- 8.** Cerrar área de trabajo.

**RF- 9.** Cerrar sesión de usuario.

**RF- 10.** Confirmar cierre de sesión de usuario.

**RF- 10.1** Cerrar sesión de usuario de ser confirmado el cierre de sesión.

**RF- 10.2** Mostrar área de trabajo de ser cancelado el cierre de sesión.

**RF- 11.** Posibilitar el inicio de sesión una vez cerrada la misma.

**RF- 12.** Asignar roles de usuario.

**RF- 13.** Modificar roles de usuario.

**RF- 14.** Mostrar todos los usuarios.

**RF- 15.** Restablecer contraseñas de usuario.

**RF- 16.** Cambiar contraseñas de usuario.

**RF- 17.** Guardar trazas de usuario.

**RF- 18.** Ver trazas de usuario.

**RF- 19.** Crear nuevo trámite de Inscripción.

**RF- 19.1** Generar Planilla de Solicitud de trámite de Inscripción.

**RF- 19.2** Imprimir Planilla de Solicitud de trámite de Inscripción.

**RF- 20.** Mostrar todos los actos de Inscripción.

**RF- 21.** Seleccionar acto de Inscripción.

**RF- 22.** Automáticamente el Sistema debe adicionar al trámite de Inscripción, los recaudos obligatorios dado el acto seleccionado.

**RF- 23.** Adicionar al trámite de Inscripción recaudos no obligatorios dado el acto seleccionado.

**RF- 24.** Deshacer adición de recaudos no obligatorios al trámite de Inscripción.

**RF- 25.** Capturar datos de recaudos adicionados al trámite de Inscripción.

**RF- 26.** Actualizar datos de recaudos adicionados al trámite de Inscripción.

**RF- 27.** Visualizar datos de recaudos del trámite de Inscripción.

**RF- 28.** Gestionar Presentante del trámite de Inscripción.

**RF- 28.1** Realizar Búsqueda del Presentante del documento a inscribir.

**RF- 28.2** Adicionar Presentante del documento a inscribir.



- RF- 28.3** Deshacer adición del Presentante del documento a inscribir.
- RF- 28.4** Capturar datos característicos del Presentante adicionado.
- RF- 28.5** Actualizar datos característicos del Presentante adicionado.
- RF- 28.6** Visualizar datos característicos del Presentante adicionado.
- RF- 29.** Gestionar Otorgantes del trámite de Inscripción.
  - RF- 29.1** Realizar búsqueda de Otorgantes del documento a inscribir.
  - RF- 29.2** Adicionar al Otorgantes del documento a inscribir.
  - RF- 29.3** Deshacer adición de Otorgantes del documento a inscribir.
  - RF- 29.4** Capturar datos característicos de los Otorgantes seleccionados.
  - RF- 29.5** Actualizar datos característicos de los Otorgantes seleccionados.
  - RF- 29.6** Visualizar datos característicos de los Otorgantes seleccionados.
- RF- 30.** Insertar al Sistema nueva persona natural ó jurídica, sea extranjera o nacional.
- RF- 31.** Especificar campos obligatorios para inserción de nueva persona.
- RF- 32.** Gestionar abogado redactor del documento a inscribir.
  - RF- 32.1** Realizar búsqueda de abogado redactor del documento a inscribir.
  - RF- 32.2** Adicionar abogado redactor del documento a inscribir.
  - RF- 32.3** Deshacer adición de abogado redactor del documento a inscribir.
  - RF- 32.4** Visualizar datos característicos del abogado redactor seleccionado.
- RF- 33.** Mostrar todos los trámites de Inscripción nuevos o retenidos.
- RF- 34.** Realizar búsqueda de trámites de Inscripción nuevos o retenidos.
- RF- 35.** Seleccionar trámite de Inscripción nuevo o retenido.
- RF- 36.** Visualizar datos característicos del trámite de Inscripción seleccionado.
- RF- 37.** Modificar estado de trámite de Inscripción seleccionado.
  - RF- 37.1** En estado bloqueado, brindar la posibilidad de anular trámite de Inscripción seleccionado.
  - RF- 37.2** En estado en curso, brindar la posibilidad de bloquear trámite de Inscripción seleccionado.
  - RF- 37.3** En estado bloqueado, brindar la posibilidad de poner en curso trámite de Inscripción seleccionado.



**RF- 38.** Marcar trámite de Inscripción.

- **Nuevo**, cuando el Funcionario de Revisión Legal crea un nuevo trámite a revisar.
- **Revisado**, cuando el Funcionario de Revisión Legal no detecta nada ilegal ni incongruente en el documento a inscribir.
- **Retenido**, cuando el Funcionario de Revisión Legal detecta incongruencias legales y/o detalles incorrectos a subsanar por el Presentante, en el documento a inscribir.
- **Prohibido**, cuando el Funcionario de Revisión Legal o el Funcionario de Otorgamiento, detecta una prohibición de gravar o enajenar sobre el Presentante u Otorgantes reflejados en el documento a inscribir.
- **Calculado**, cuando el Funcionario de Cálculo realiza el cálculo de arancel judicial de la Inscripción del documento.
- **Presentado**, cuando el Funcionario de Presentación procesa completamente el documento a inscribir.
- **Otorgado**, cuando el Funcionario de Otorgamiento, de manera satisfactoria, otorga el documento presentado.
- **Firmado**, cuando el Notario realiza el proceso de firmar digitalmente el documento otorgado.
- **Archivado**, cuando el Funcionario de Archivo realiza el proceso de archivar el documento otorgado.

**RF- 39.** Revisar legalmente documento a inscribir.

**RF- 39.1** Consultar Prohibiciones del Presentante u Otorgantes.

**RF- 39.2** Elaborar nota de retención del documento a inscribir.

**RF- 39.3** Editar nota de retención del documento a inscribir.

**RF- 39.4** Imprimir nota de retención del documento a inscribir.

**RF- 40.** Guardar y asignar número de control provisional al trámite de Inscripción.

**RF- 41.** Mostrar todos los trámites de inscripción revisados.

**RF- 42.** Realizar búsqueda de trámites de Inscripción revisados.

**RF- 43.** Seleccionar trámite de Inscripción revisado.

**RF- 44.** Calcular documento a inscribir.

**RF- 44.1** Capturar información, solicitada al Presentante, del trámite de Inscripción seleccionado.



- RF- 44.2** Calcular los montos a pagar por el servicio de Inscripción del documento legal.
- RF- 44.3** Generar Planilla Única Bancaria.
- RF- 44.4** Imprimir Planilla Única Bancaria.
- RF- 45.** Mostrar todos los trámites de Inscripción calculados.
- RF- 46.** Realizar búsqueda de trámites de Inscripción calculados.
- RF- 47.** Seleccionar trámite de Inscripción calculado.
- RF- 48.** Guardar y asignar número oficial de control del trámite de Inscripción.
- RF- 49.** Gestionar documentos notariales de Presentación.
  - RF- 49.1** Generar Planilla de Identificación de Documento, Constancia de Recepción de Documentos y el Libro de Presentaciones.
  - RF- 49.2** Editar Planilla de Identificación de Documento, Constancia de Recepción de Documentos y el Libro de Presentaciones.
  - RF- 49.3** Imprimir Planilla de Identificación de Documento, Constancia de Recepción de Documentos y el Libro de Presentaciones.
- RF- 50.** Gestionar digitalización de documentos y recaudos del trámite de Inscripción.
  - RF- 50.1** Digitalizar documentos y recaudos del trámite de Inscripción.
  - RF- 50.2** Visualizar digitalización de documentos y recaudos del trámite de Inscripción.
  - RF- 50.3** Eliminar digitalización de documentos y recaudos del trámite de Inscripción.
  - RF- 50.4** Editar digitalización de documentos y recaudos del trámite de Inscripción.
  - RF- 50.5** Guardar digitalización de documentos y recaudos del trámite de Inscripción.
- RF- 51.** Gestionar notas de autenticación y minutas del documento a inscribir.
  - RF- 51.1** Elaborar notas de autenticación y minutas del documento a inscribir.
  - RF- 51.2** Visualizar notas de autenticación y minutas del documento a inscribir.
  - RF- 51.3** Imprimir notas de autenticación y minutas del documento a inscribir.
- RF- 52.** Mostrar todos los trámites de Inscripción presentados.
- RF- 53.** Realizar búsqueda de trámites de Inscripción presentados.
- RF- 54.** Seleccionar trámite de Inscripción presentado.
- RF- 55.** Asignar automáticamente número del asiento registral del documento a otorgar.
- RF- 56.** Gestionar notas de Otorgamiento.



- RF- 56.1 Generar Nota de Otorgamiento.
- RF- 56.2 Visualizar Nota de Otorgamiento.
- RF- 56.3 Editar Nota de Otorgamiento.
- RF- 56.4 Imprimir Nota de Otorgamiento.
- RF- 57. Firmar digitalmente el documento a inscribir del trámite de Inscripción seleccionado.
- RF- 58. Visualizar documento digitalmente firmado del trámite de Inscripción seleccionado.
- RF- 59. Guardar documento digitalmente firmado del trámite de Inscripción seleccionado.
- RF- 60. Gestionar Libro de Otorgamiento y notas de constancia de Otorgamiento.
  - RF- 60.1 Generar Libro de Otorgamiento y notas de constancia de Otorgamiento.
  - RF- 60.2 Visualizar Libro de Otorgamiento y notas de constancia de Otorgamiento.
  - RF- 60.3 Imprimir Libro de Otorgamiento y notas de constancia de Otorgamiento.
- RF- 61. Mostrar todos los trámites de Inscripción otorgados.
- RF- 62. Realizar búsqueda de trámites de Inscripción otorgados.
- RF- 63. Seleccionar trámite de Inscripción otorgado.
- RF- 64. Mostrar todos los trámites de Inscripción firmados.
- RF- 65. Realizar búsqueda de trámites de Inscripción firmados.
- RF- 66. Seleccionar trámite de Inscripción firmado.
- RF- 67. Archivar trámite de Inscripción firmado.
- RF- 68. Gestionar Tomos de Archivo, tanto el Principal como el Duplicado.
  - RF- 68.1 Abrir Tomos de Archivo, tanto el Principal como el Duplicado.
  - RF- 68.2 Cerrar Tomos de Archivo, tanto el Principal como el Duplicado.
  - RF- 68.3 Actualizar Tomos de Archivo, tanto el Principal como el Duplicado.
- RF- 69. Realizar búsqueda de documentos archivados.
- RF- 70. Consultar documentos archivados.
- RF- 71. Visualizar documentos archivados.
- RF- 72. Gestionar búsqueda.
  - RF- 72.1 Especificar búsqueda.
  - RF- 72.2 Realizar búsqueda.



**RF- 72.3** Informar búsqueda.

**RF- 73.** Validar importes cancelados.

**RF- 73.1** Chequear importes cancelados al Banco y Fisco.

**RF- 73.2** Contabilizar el comprobante bancario, Planilla Única Bancaria.

**RF- 74.** Gestionar impresión de documentos.

**RF- 74.1** Imprimir documento.

**RF- 74.2** Visualizar documento que se decidió imprimir.

**RF- 74.3** Verificar si existe algún dispositivo de impresión conectado.

**RF- 74.4** Brindar la posibilidad de reimprimir documento.

**RF- 75.** Consultar libros notariales generados.

**RF- 76.** Visualizar libro notarial seleccionado.

**RF- 77.** Realizar reportes de actuaciones realizadas con sus datos característicos.

**RF- 78.** Imprimir Reportes.

**RF- 79.** Gestionar Libro Diario de Archivo.

**RF- 79.1** Generar Libro Diario de Archivo.

**RF- 79.2** Visualizar Libro Diario de Archivo.

**RF- 79.3** Imprimir Libro Diario de Archivo.

**RF- 80.** Consultar Prohibiciones Asociadas.

**RF- 80.1** Mostrar todas las Prohibiciones asociadas al trámite de Inscripción seleccionado.

**RF- 80.2** Adicionar Prohibiciones al trámite de Inscripción seleccionado.

**RF- 80.3** Visualizar Prohibiciones asociadas al trámite de Inscripción seleccionado.

- **Requerimientos no Funcionales (RNF):**

- ✓ **Usabilidad**

**RNF- 1.** El Sistema deberá tener una interfaz de usuario amigable para los funcionarios de las Notarías

**RNF- 2.** Las ventanas del Sistema contendrán claro y bien estructurado los datos, y al mismo tiempo permitirán la interpretación inequívoca y correcta de la información.

**RNF- 3.** El diseño de la interfaz de usuario estará orientado a la ejecución de acciones de una manera rápida, minimizando los pasos a dar en cada proceso.



**RNF- 4.** El Sistema usará una norma que permita la distinción visual entre los elementos de la ventana a través del uso de íconos.

**RNF- 5.** Las interfaces contendrán teclas de atajo y ordenación de la tabulación facilitando y acelerando su utilización.

**RNF- 6.** Los datos se validarán, garantizándose su consistencia y exactitud. Las comprobaciones serán automáticas cuando sea posible.

**RNF- 7.** La corrección de errores de introducción de datos deberá ser clara y fácil de realizar. La entrada de datos incorrecta se detectará claramente por el Sistema.

**RNF- 8.** Fácil identificación de campos obligatorios en cada ventana del Sistema.

**RNF- 9.** Todos los textos y mensajes en pantalla deberán aparecer en idioma español.

### ✓ Disponibilidad

**RNF- 10.** El Sistema permitirá el almacenamiento de datos y su disponibilidad en línea.

### ✓ Integridad de los Datos

**RNF- 11.** Cada oficina contendrá un servidor con una Base de Datos local, soportada por el *SGBD*<sup>48</sup> Oracle, que protegerá la integridad de los datos, a su vez estos serán replicados hacia un Centro de Datos y serán almacenados en un equipo de un volumen de almacenamiento de 8 *TB*<sup>49</sup>.

**RNF- 12.** Se contará con la herramienta HP Data Protector para el respaldo de la información en el Centro de Datos.

**RNF- 13.** Se explotará la funcionalidad *RMAN*<sup>50</sup> de Oracle para el respaldo y recuperación de la información en cada oficina notarial.

**RNF- 14.** Se configurará los discos de almacenamiento de los servidores locales en espejo (*RAID 1*<sup>51</sup>), para la protección de los datos en todas las oficinas notariales.

### ✓ Escalabilidad

**RNF- 15.** El Sistema estará diseñado de manera que puedan agregarse oficinas notariales y puedan ser gestionadas y controladas por el Sistema Servicio Autónomo de la solución SAREN.

<sup>48</sup> **SGBD:** Sistema Gestor de Bases de Datos (DBMA, siglas en ingles), es una colección de programas cuyo objetivo es servir de interfaz entre la base de datos, el usuario y las aplicaciones. Se compone de un lenguaje de definición de datos, de un lenguaje de manipulación de datos y de un lenguaje de consulta.

<sup>49</sup> **TB:** Terabyte, una unidad de medida de almacenamiento de datos cuyo símbolo es TB y su equivalencia es 1TB = 1024 Gigabytes (GB).

<sup>50</sup> **RMAN:** Recovery Manager (Gestor de Recuperación). Se encarga de la gestión de backups y restauración de archivos de datos, logs de archivo y de archivos de control, además de poder ser usado para la recuperación completa o incompleta de una Base de datos.

<sup>51</sup> **RAID 1:** Redundant Array of Independent Disks (Arreglo Redundante de Discos Independientes), hace referencia a un Sistema de almacenamiento que usa múltiples discos duros entre los que distribuye o replica los datos. Un *RAID 1* crea una copia exacta (o espejo) de un conjunto de datos en dos o más discos.



### ✓ **Fiabilidad**

**RNF- 16.** La información que se manejará con el Sistema deberá ser una fuente fiable de datos, los cuales no deben ser alterados por ninguna persona después de haber llegado el documento a su fase final dentro del Proceso de Inscripción que se realiza en la oficina notarial.

### ✓ **Actualización**

**RNF- 17.** Las actualizaciones de Software se pondrán en un servidor central. En cada servidor local de oficina existirá un servicio que revisará cada cierto tiempo si existe una nueva actualización, en ese caso se bajará automáticamente. Cada PC cliente contará con un servicio con el mismo principio de funcionamiento del servidor local, reiniciando la aplicación que quedará actualizada.

### ✓ **Hardware**

**RNF- 18.** Se deberá contar con memoria RAM de 512 MB, Procesador P4 con una velocidad de procesamiento de 3.Ghz o superior y con espacio en Disco Duro de 80 GB o superior.

**RNF- 19.** Para la digitalización de los documentos se deberá contar con el escáner HP Scanjet 8390.

**RNF- 20.** Para la impresión de los diferentes documentos se requerirá de la impresora HP LaserJet 2430 dtn.

### **2.2.3 Definición de los Actores del Sistema. Descripción.**

Los actores del Sistema representan "...algo que comunica con el Sistema o producto y que es externo al Sistema en sí mismo." (Pressman, 2002). Los mismos representan cada trabajador del negocio que tiene actividades a automatizar. En fin "...un actor es un papel que las personas (usuarios), Sistemas o dispositivos juegan cuando interaccionan con el software." (Pressman, 2002). En este epígrafe se definirán los Actores del Sistema involucrados en el Proceso de Inscripción de Documentos Legales.

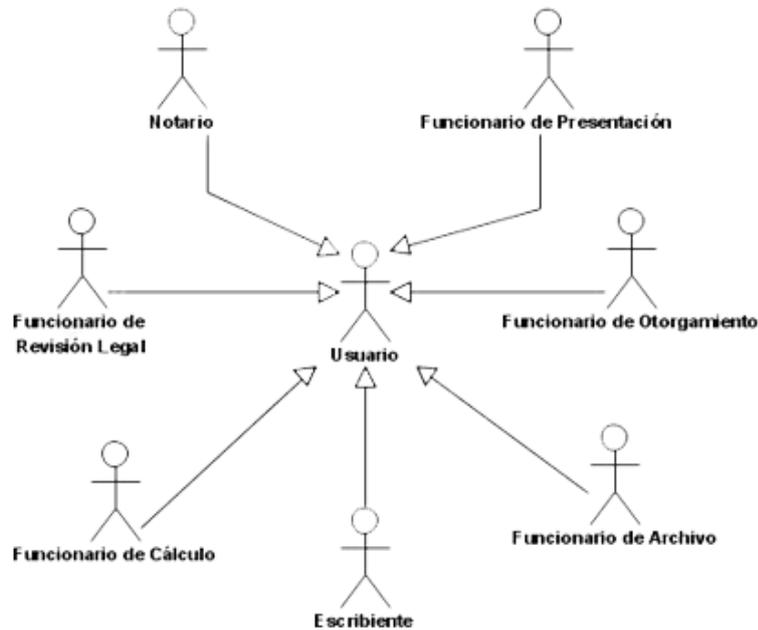
Actor del Sistema	Descripción
<b>Notario</b>	Usuario que tiene acceso a todo el Sistema, es decir tiene acceso a todas las fases notariales informatizadas con el Software y a las funcionalidades adicionales que se



	implementarán en él.
<b>Funcionario de Revisión Legal</b>	Usuario que se encarga de revisar legalmente el documento de inscripción, por lo que accederá a la Revisión Legal de los documentos.
<b>Funcionario de Cálculo</b>	Usuario que tiene acceso a la función de calcular los montos que los usuarios de la Notaría deben abonar a las entidades recaudadoras por el servicio de Inscripción.
<b>Funcionario de Presentación</b>	Usuario que cumplirá con el rol de procesar los documentos presentados para su Inscripción y de gestionar los recaudos y documento Original, a través de la opción Gestión Documental.
<b>Funcionario de Otorgamiento</b>	Usuario que sólo tendrá acceso a las funcionalidades que brinda el Sistema asociadas al proceso de otorgamiento de los documentos de Inscripción.
<b>Funcionario de Archivo</b>	Usuario que tendrá acceso a las funcionalidades asociadas al proceso de archivo.
<b>Escribiente</b>	Usuario que se dedica a la gestión de los recaudos asociados a los trámites, a la digitalización del documento original y a la elaboración de notas que autentican el documento.
<b>Usuario</b>	Este actor es genérico, siendo una generalización de todos los anteriormente descritos. Los actores son usuarios con diferentes roles en el Sistema.

**Tabla 7 - Actores del Sistema.**

A continuación se muestra una vista global de los Actores del Sistema descritos anteriormente.



**Fig. 30 - Actores del Sistema.**

Descritos y definidos los Actores del Sistema se pasa, en el próximo epígrafe, a describir los Casos de Uso más relevantes del Sistema. Los cuáles mediante una secuencia de pasos, interactuando con los Actores del Sistema, aportarán resultados observables y de valor para dichos actores del Sistema.

### 2.2.4 Breve Descripción de los Casos de Uso del Sistema.

Un Caso de Uso es un escenario que describe como el Sistema va a ser usado en una determinada situación. Los Casos de uso están definidos desde el punto de visto de un actor dado (Pressman, 2002). A continuación se muestra una breve descripción de los Casos de Uso del Sistema:

Nro.	Casos de Uso	Descripción
CU-1	<b>Crear Nuevo Trámite.</b>	Este Caso de Uso consiste en la captura de la información necesaria y vital para llevar adelante la solicitud, hecha por un usuario, de Inscripción de un Documento Legal; dándole inicio al trámite de Inscripción y marcando al mismo como nuevo.
CU-2	<b>Revisar Documentos.</b>	Este Caso de Uso consiste en la revisión legal del contenido del trámite de Inscripción nuevo, dígame documento a inscribir, recaudos, Presentante, Otorgantes y Abogado Redactor. Emitiéndosele al documento a inscribir un estado final,



## Capítulo 2: Descripción de la Solución Propuesta

		otorgándosele o no un valor legal al mismo. Marca el trámite de Inscripción como revisado, retenido o prohibido.
<b>CU-3</b>	<b>Gestionar Abogado Redactor.</b>	Permite la gestión de los Abogados redactores del documento a inscribir, dígase realzar su búsqueda y adicionarlos al trámite, actualizar sus datos característicos (teléfono, estado civil, estado o distrito, municipio) y demás.
<b>CU-4</b>	<b>Gestionar Presentante.</b>	Permite la gestión de los Presentantes del documento a inscribir, dígase realzar su búsqueda y adicionarlos al trámite, actualizar sus datos característicos (teléfono, estado civil, estado o distrito, municipio) y demás.
<b>CU-5</b>	<b>Adicionar Nueva Persona.</b>	Este Caso de Uso tiene el fin de insertar y registrar los Presentantes u Otorgantes que están relacionados con el trámite de Inscripción solicitado, que no son naturales del país y que no poseen cédula de identidad sino pasaporte.
<b>CU-6</b>	<b>Gestionar Otorgantes.</b>	Permite la gestión de los Otorgantes del documento a inscribir, dígase realzar su búsqueda y adicionarlos al trámite, actualizar sus datos característicos (teléfono, estado civil, estado o distrito, municipio) y demás.
<b>CU-7</b>	<b>Realizar Cálculo de Inscripción.</b>	Este Caso de Uso permite efectuar el cálculo de los montos a pagar según el servicio solicitado por el usuario a la Notaría. Marca el trámite de Inscripción como calculado.
<b>CU-8</b>	<b>Presentar Documento a Inscribir.</b>	Este Caso de Uso consiste en capturar información necesaria (fecha de otorgamiento, cancelación de los derechos notariales, otros) para darle recepción a los documentos a inscribir presentados por el Presentante a la Notaría. Marca el trámite de Inscripción como presentado.
<b>CU-9</b>	<b>Gestionar Digitalización de Documentos.</b>	Consiste en la digitalización tanto del documento original a inscribir como de los recaudos que corresponden al trámite de Inscripción.



## Capítulo 2: Descripción de la Solución Propuesta

<b>CU-10</b>	<b>Elaborar Notas de Autenticación y Minuta.</b>	Permite darle tratamiento a las notas de autenticación y minuta (resumen) del documento a inscribir, dígase elaborarla, editarla, visualizarla y demás.
<b>CU-11</b>	<b>Otorgar Trámite.</b>	Este Caso de Uso permite insertar los últimos datos que le faltan al mismo como la fecha real en que se realiza el Otorgamiento, además de darle la ubicación final al documento y los recaudos del mismo en el archivo digital que coincide exactamente con la ubicación física. Marca el trámite de Inscripción como otorgado o prohibido.
<b>CU-12</b>	<b>Firmar Digitalmente Documento a Otorgar.</b>	Este Caso de Uso consiste en la firma digital, por parte del Notario, del documento otorgado e inscrito, dando validez legal a los documentos digitales que se gestionan con el Sistema Informático. Marca el trámite de Inscripción como firmado.
<b>CU-13</b>	<b>Gestionar Tomos.</b>	Permite la apertura, cierre y actualización de los Tomos donde quedan inscritos los documentos otorgados, tanto el Principal como el de Duplicado.
<b>CU-14</b>	<b>Archivar Documento.</b>	Consiste en archivar el documento otorgado y firmado, dando por finalizado el Proceso de Inscripción. Marca el trámite de Inscripción como archivado.
<b>CU-15</b>	<b>Consultar Archivo.</b>	Permite la realización de consultas al archivo, en búsqueda de documentos que se encuentren inscritos en la Notaría.
<b>CU-16</b>	<b>Gestionar Diario de Archivo.</b>	Permite generar, actualizar e imprimir el Libro Diario de Archivo, que es la relación de todos los documentos archivados diariamente.
<b>CU-17</b>	<b>Consultar Prohibiciones.</b>	Permite consultar, asociar y visualizar las prohibiciones de enajenar y gravar dictadas por Tribunales del País que estén asociadas al Presentante u Otorgantes del trámite de Inscripción.
<b>CU-18</b>	<b>Realizar Búsqueda.</b>	Este Caso de Uso se encarga del proceso de búsqueda, se encarga



		de especificarla, realizarla y de informar su resultado.
<b>CU-19</b>	<b>Imprimir Documentos.</b>	Este Caso de Uso es el dedicado a todo el tratamiento del proceso de impresión de cualquier documento seleccionado a imprimir. Brinda la posibilidad de visualizar y reimprimir el documento seleccionado.
<b>CU-20</b>	<b>Gestionar Documentos.</b>	Permite la gestión y visualización de los documentos, dígame documento original o los recaudos de un trámite de Inscripción. Permite además la validación de las cancelaciones hechas por el usuario al Banco y Fisco.
<b>CU-21</b>	<b>Autenticar Usuario.</b>	Este Caso de Uso permite realizar la autenticación de los usuarios con el objetivo de controlar el acceso de estos al Sistema Informático.
<b>CU-22</b>	<b>Modificar Estado del Trámite.</b>	Este Caso de Uso consiste en establecer un estado actualizado del trámite, ya sea anulado, bloqueado o en su estado básico, en curso.
<b>CU-23</b>	<b>Consultar Libros Generados.</b>	Consiste en permitir consultar, por parte del Notario, todos los Libros notariales generados por el Sistema Informático.
<b>CU-24</b>	<b>Administrar Sesión de Usuario.</b>	Permite al usuario administrar su sesión en el Sistema Informático, ya sea bloquear sesión, cambiar contraseñas y demás.
<b>CU-25</b>	<b>Controlar Sesión de Usuario.</b>	Este Caso de Uso se encarga de ir almacenando las trazas de usuario de una manera invisible para el mismo.
<b>CU-26</b>	<b>Consultar Reportes.</b>	Permite la realización de reportes de actuaciones realizadas como la impresión de los mismos.
<b>CU-27</b>	<b>Gestionar Usuarios.</b>	Permite la gestión de los usuarios del Sistema, la asignación de roles, chequear las trazas de los usuarios en el Sistema, restablecer contraseñas de usuario.

**Tabla 8 - Breve Descripción de los Casos de Uso del Sistema.**



### 2.2.5 Diagramas de Casos de Uso del Sistema.

Con el objetivo de organizar y realzar la capacidad de mantenimiento del modelo del Sistema, se procede a agrupar los Casos de Uso del Sistema en *paquetes*<sup>52</sup>. Estableciendo mediante las relaciones de dependencia entre paquetes, las dependencias de funcionalidad entre los Casos de Uso contenidos en los mismos.

Seguidamente se muestra como están organizados por paquetes, los Casos de Uso del Sistema relevantes:

Paquetes	Casos de Uso del Sistema
<b>Revisión Legal.</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Crear Nuevo Trámite.</li><li>- Revisar Documentos.</li><li>- Gestionar Abogado Redactor.</li><li>- Gestionar Presentante.</li><li>- Adicionar Nueva Persona.</li></ul>
<b>Cálculo.</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Realizar Cálculo de Inscripción.</li></ul>
<b>Presentación.</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Presentar Documento a Inscribir.</li><li>- Gestionar Digitalización de Documentos.</li><li>- Elaborar Notas de Autenticación y Minuta.</li></ul>
<b>Otorgamiento.</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Otorgar Trámite.</li><li>- Firmar Digitalmente Documento a Otorgar.</li><li>- Gestionar Tomos.</li></ul>
<b>Archivo.</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Archivar Documento.</li><li>- Consultar Archivo.</li><li>- Gestionar Diario de Archivo.</li></ul>

---

<sup>52</sup> **Paquetes:** Un paquete es un elemento de agrupación de UML. Representan unidades organizativas, los mismos contienen elementos del modelo al más alto nivel, tales como clases y sus relaciones, máquinas de estado, diagramas de casos de uso, interacciones y colaboraciones, cualquier elemento que no esté contenido en otro (Jacobson, y otros, 1999).

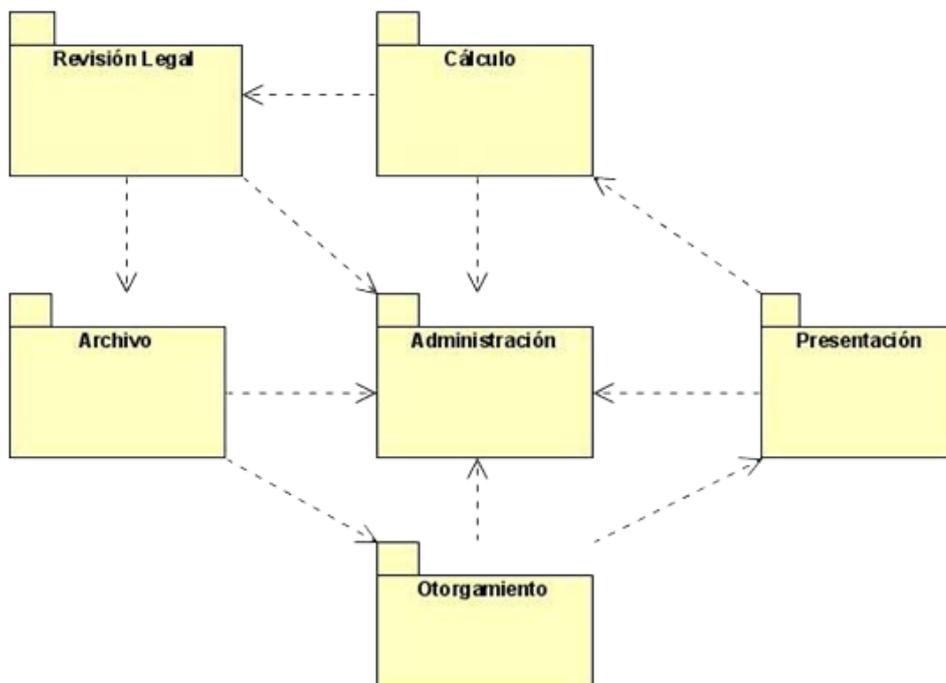


### Administración.

- Gestionar Usuarios.
- Modificar Estado del Trámite.
- Consultar Libros Generados.
- Administrar Sesión de Usuario.
- Controlar Sesión de Usuario.
- Consultar Reportes.
- Autenticar Usuario.

**Tabla 9 - Casos de Uso del Sistema por Paquetes.**

Existen Casos de Uso del Sistema que por sus particulares características de ser inclusiones o extensiones, no se especifican en un paquete específico ya que son iniciados por otros Casos de Uso y los mismos son contenidos por diferentes paquetes. Dichos Casos de Uso particulares se mencionan a continuación: Consultar Prohibiciones, Realizar Búsqueda, Imprimir Documentos, Gestionar Documentos y Gestionar Otorgantes.



**Fig. 31 - Diagrama de Paquetes de Casos de Uso del Sistema.**

Es válido señalar que en el paquete de Administración recae la importancia de la seguridad, control y administración del Proceso de Inscripción a nivel de Sistema Informático.



Para el modelado de dichos diagramas se hizo uso de varios de los patrones de Casos de Uso abordados en el epígrafe 1.5.4; tales como el patrón de concordancia en sus dos variantes, tanto de adición como de reuso, el patrón CRUD (Creating, Reading, Updating, Deleting) en su forma completa, el patrón múltiples actores en su variante rol común y los patrones de inclusión concreta y extensión concreta.

Seguidamente se muestran los Diagramas de Casos de Uso del Sistema asociados a cada paquete mostrado en el diagrama anterior.

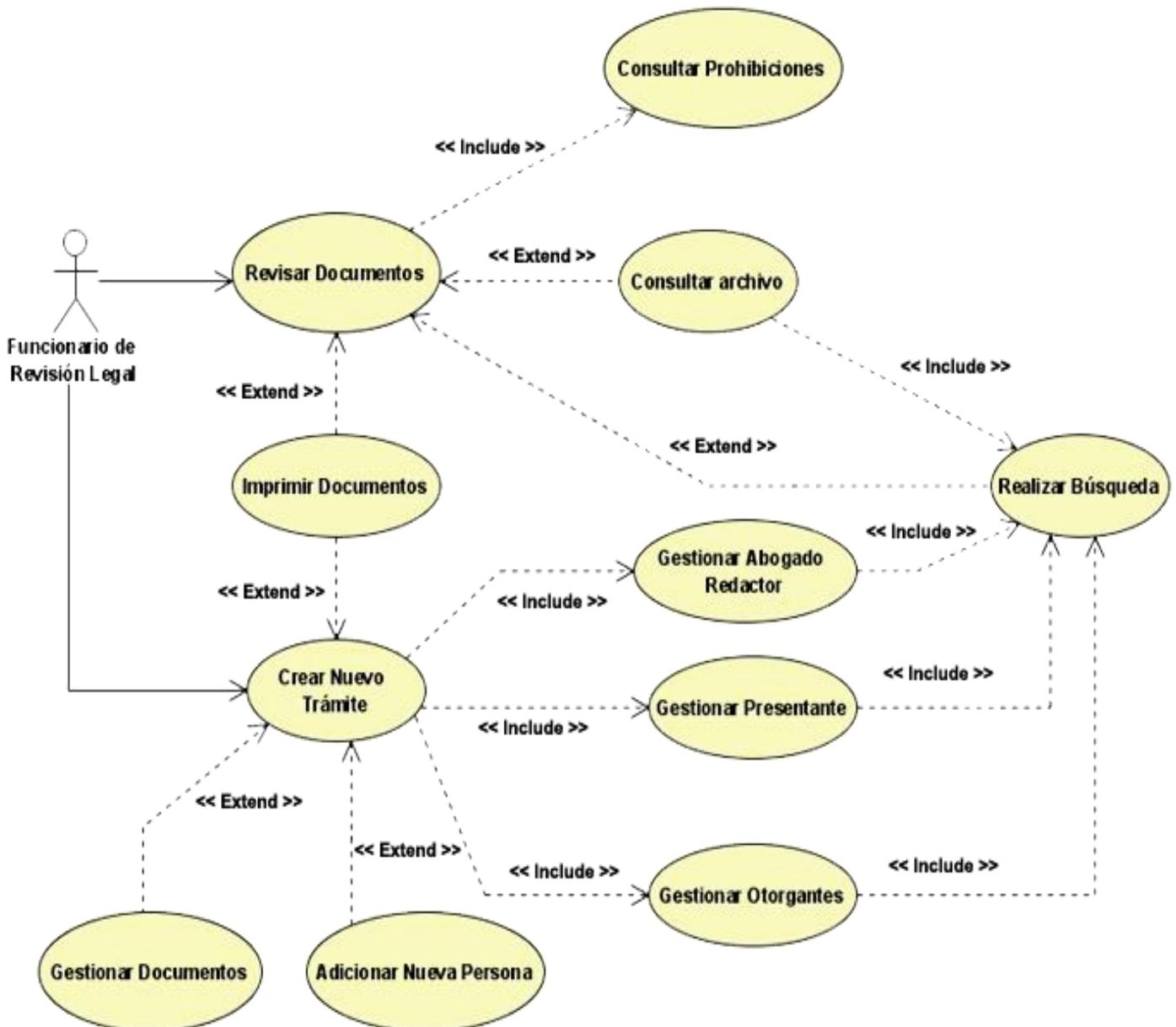


Fig. 32 - Diagrama de Casos de Uso del Sistema <Paquete de Revisión Legal>.

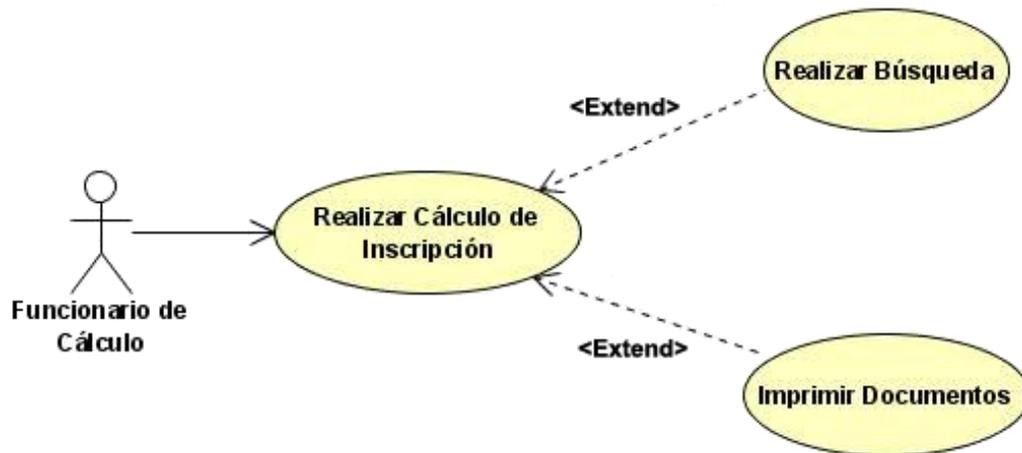


Fig. 33 - Diagrama de Casos de Uso del Sistema <Paquete de Cálculo>.

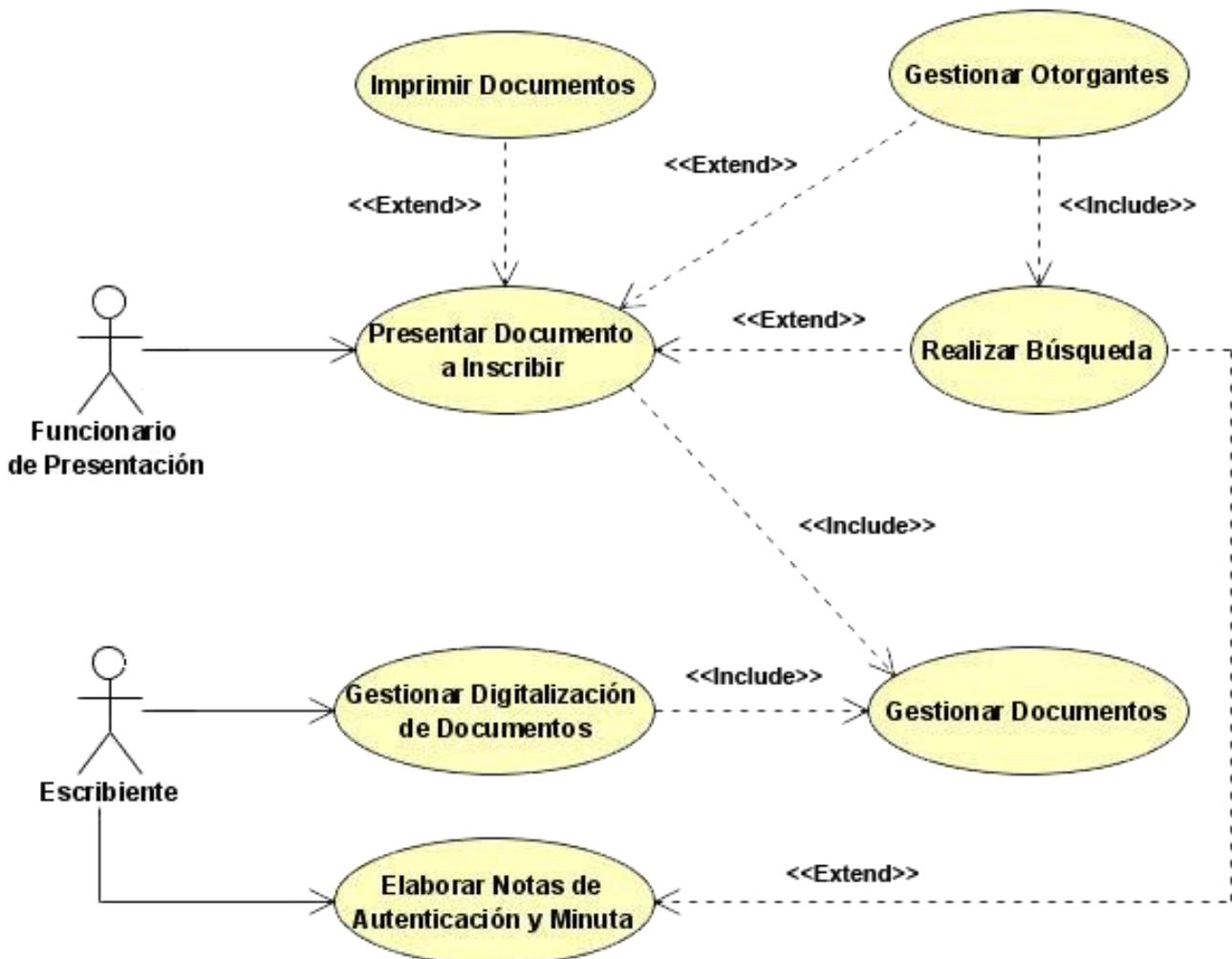


Fig. 34 - Diagrama de Casos de Uso del Sistema <Paquete de Presentación>.

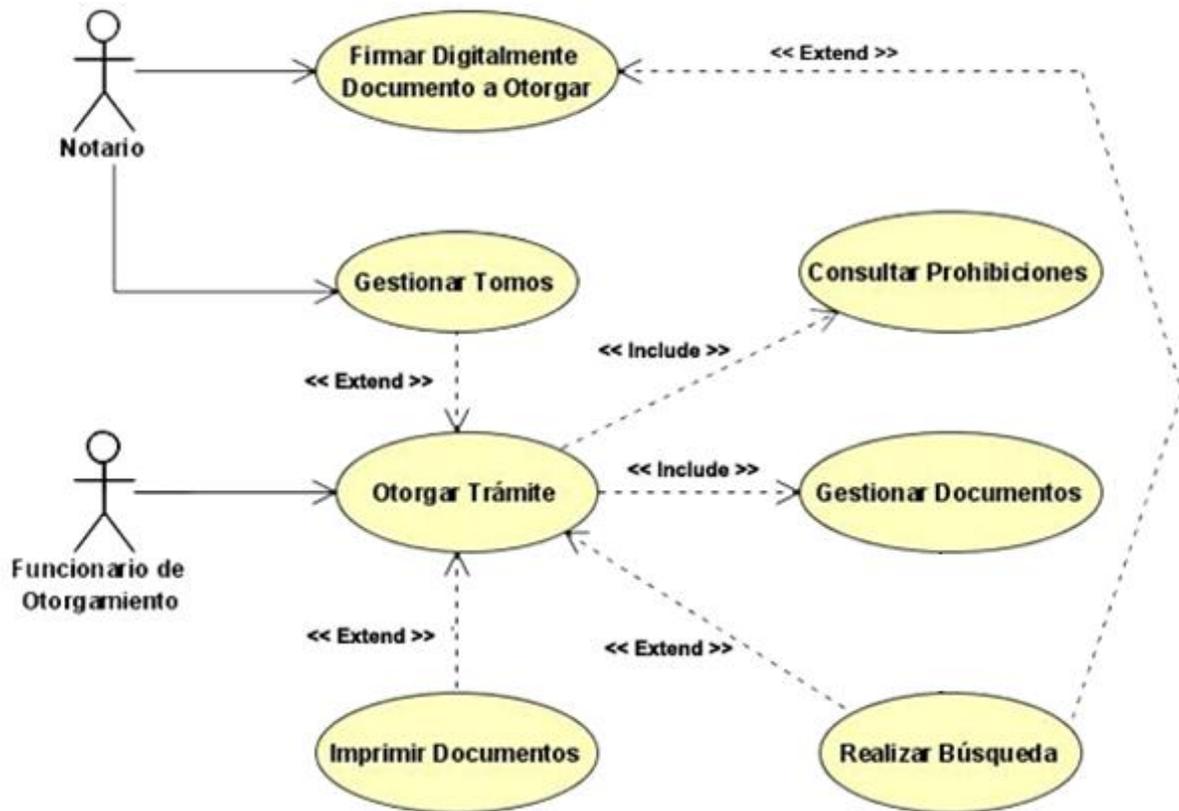


Fig. 35 - Diagrama de Casos de Uso del Sistema <Paquete de Otorgamiento>.

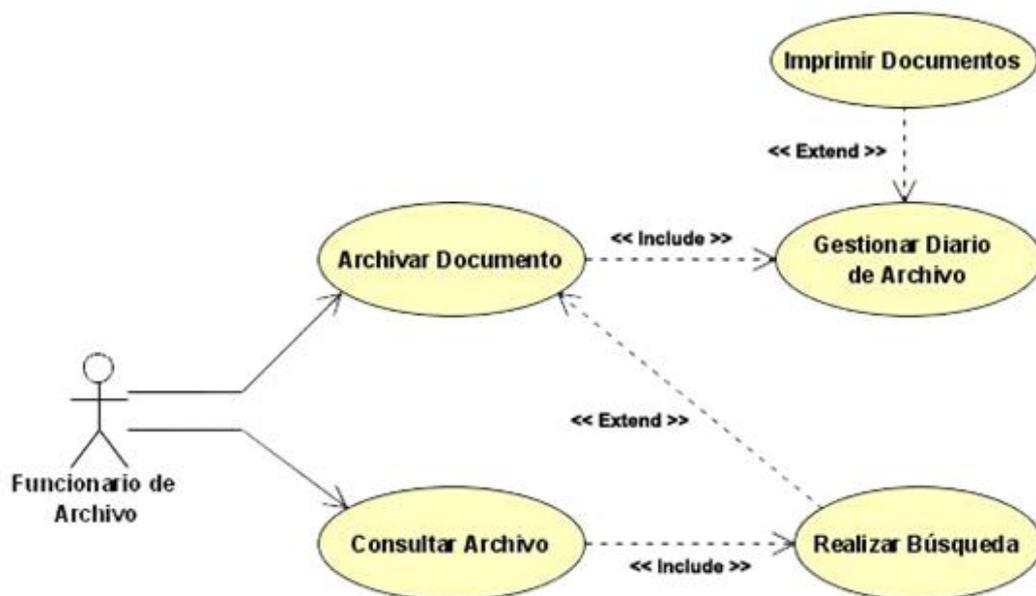


Fig. 36 - Diagrama de Casos de Uso del Sistema <Paquete de Archivo>.

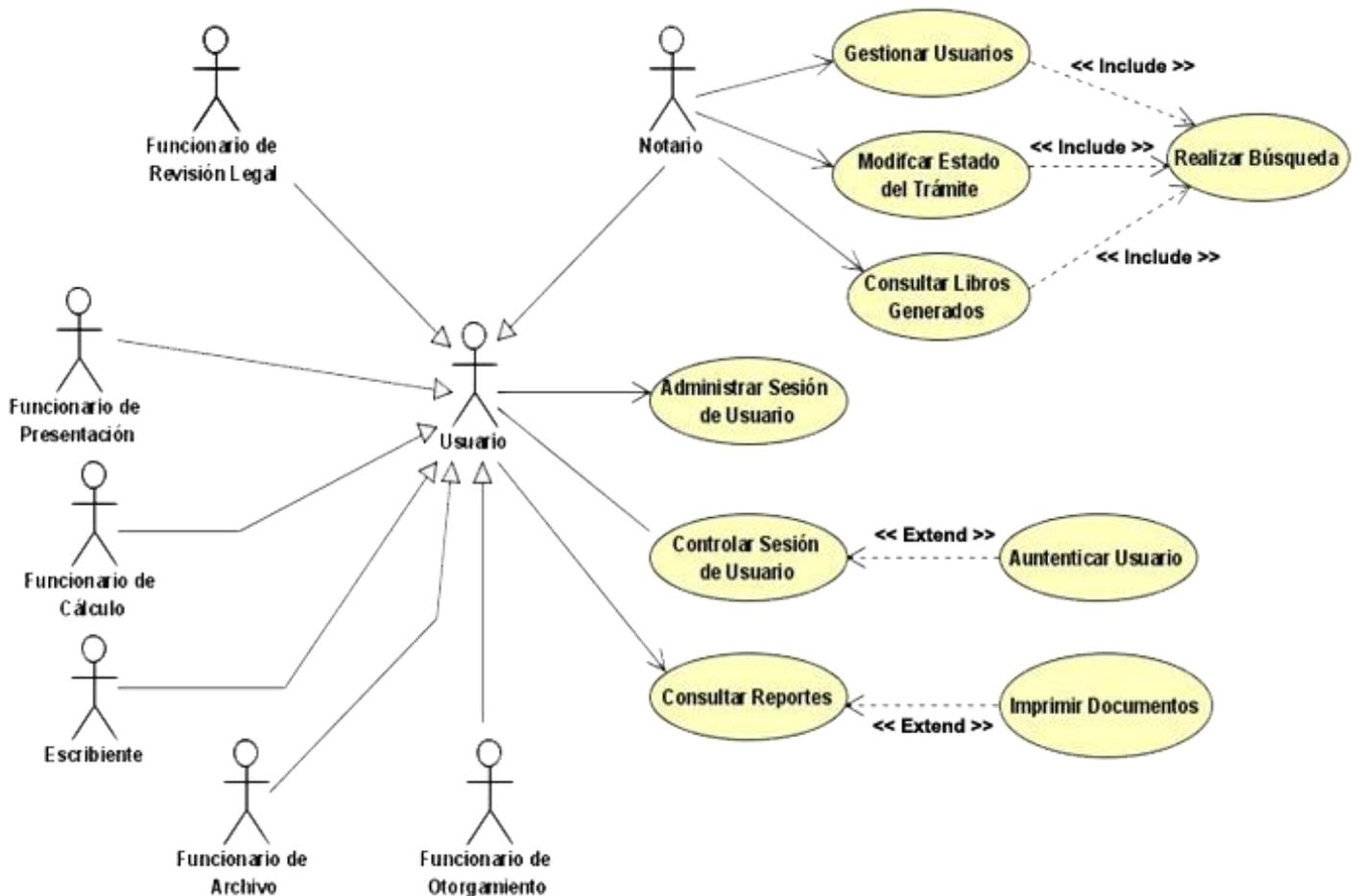


Fig. 37 - Diagrama de Casos de Uso del Sistema <Paquete de Administración>.

Luego de modelados los Diagramas de Casos de Uso del Sistema, se dará paso en el próximo epígrafe a la especificación de dichos Casos de Uso.

### 2.2.6 Especificación de los Casos de Uso del Sistema.

El objetivo principal de detallar cada Caso de Uso, es describir su flujo de sucesos en detalle, incluyendo como comienza, termina e interactúan con los Actores del Sistema (Jacobson, y otros, 2002).

El modo de especificación tiene mucho que ver con la calidad de la solución. La especificación, independientemente del modo como se realice, puede verse como un proceso de representación (Pressman, 2002).

Seguidamente se especifican varios de los Casos de Uso más relevantes para el Proceso de Inscripción de Documentos Legales.



### ▪ Caso de Uso <Crear Nuevo Trámite>.

<b>Caso de Uso:</b>	<b>Crear Nuevo Trámite.</b>
<b>Actores:</b>	Funcionario de Revisión Legal.
<b>Resumen:</b>	Este Caso de Uso consiste en la captura de la información necesaria y vital para llevar adelante la solicitud, hecha por un usuario, de Inscripción de un Documento Legal; dándole inicio al trámite de Inscripción y marcando al mismo como nuevo.
<b>Referencias:</b>	RF-19.1, RF-19.2, RF-20, RF-21, RF-22, RF-38, RF-40.
<b>Casos de Uso asociados:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• CU Incluido &lt;Gestionar Presentante&gt;.</li><li>• CU Incluido &lt;Gestionar Otorgantes&gt;.</li><li>• CU Incluido &lt;Gestionar Abogado Redactor&gt;.</li><li>• CU Extendido &lt;Adicionar Nueva Persona&gt;.</li><li>• CU Extendido &lt;Gestionar Documentos&gt;.</li><li>• CU Extendido &lt;Imprimir Documentos&gt;.</li></ul>
<b>Precondiciones:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- El funcionario tiene que estar autenticado en el Sistema.</li><li>- El Presentante debe haber presentado el documento a inscribir.</li><li>- El Presentante debe presentar algún documento de identidad.</li></ul>
<b>Flujo Normal de Eventos</b>	
<b>Flujo Básico de Eventos</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
1.1- El funcionario solicita crear un nuevo trámite de Inscripción.	1.2- El Sistema muestra una ventana con todos los actos de Inscripción posibles a seleccionar.
1.3- El funcionario determina la selección del acto de Inscripción del nuevo trámite y solicita continuar.	1.4- El Sistema muestra la ventana de selección de los recaudos, adicionando por defecto los obligatorios según el acto seleccionado.
1.5- Si el funcionario lo estima necesario puede solicitar gestionar los recaudos del nuevo trámite	1.7- El Sistema muestra la ventana de selección del Presentante del trámite de Inscripción. El sistema en esta



<p>de Inscripción (Véase <b>Punto de Extensión</b> Gestionar Documentos).</p> <p>1.6- El funcionario solicita continuar.</p> <p><b>Nota:</b> Todos los recaudos adicionados tienen su paso límite en Presentación.</p> <p>1.8- El funcionario solicita gestionar el Presentante del trámite de Inscripción (Véase <b>Punto de Inclusión</b> Gestionar Presentante). Si el funcionario desea insertar una nueva persona. (Véase <b>Punto de Extensión</b> Adicionar Nueva Persona).</p> <p>1.9- El funcionario solicita continuar.</p> <p>1.11-El funcionario solicita gestionar los Otorgantes del trámite de Inscripción (Véase <b>Punto de Inclusión</b> Gestionar Otorgantes). Si el funcionario desea insertar una nueva persona. (Véase <b>Punto de Extensión</b> Adicionar Nueva Persona).</p> <p>1.12- El funcionario solicita continuar.</p> <p>1.14- El funcionario solicita gestionar el Abogado Redactor del Documento Legal a inscribir (Véase <b>Punto de Inclusión</b> Gestionar Abogado Redactor).</p> <p>1.15- El funcionario solicita continuar.</p> <p>1.17- El funcionario indica respuesta afirmativa, si brinda respuesta negativa el Sistema permanece en la misma ventana.</p> <p>1.19- El funcionario acepta el mensaje mostrado.</p> <p>1.21- El funcionario si desea imprimir la Planilla de Solicitud (Véase <b>Punto de Extensión</b> Imprimir Documentos), sino solicita finalizar la creación del</p>	<p>ventana permite hacer la inserción de una nueva persona.</p> <p>1.10- El Sistema muestra la ventana de selección de los Otorgantes del trámite de Inscripción. El sistema en esta ventana permite hacer la inserción de una nueva persona.</p> <p>1.13- El Sistema muestra la ventana de selección del Abogado Redactor del Documento Legal a inscribir.</p> <p>1.16- El Sistema interroga si el funcionario está seguro de desear continuar.</p> <p>1.18- El Sistema guarda el trámite, lo marca como nuevo y le asigna un número de control provisional, parte de esta información la muestra en un mensaje.</p> <p>1.20- El Sistema genera la Planilla de Solicitud de Trámite la cual el usuario debe imprimir, dándosele la posibilidad mediante una opción a esto.</p> <p>1.22- El Sistema muestra un mensaje cuestionando si desea realmente culminar el paso.</p> <p>1.24- Ante respuesta positiva el Sistema interroga si se desea crear otro trámite de Inscripción. Ante respuesta negativa el Sistema mantiene la pantalla activa.</p> <p>1.26- Ante respuesta negativa, el Sistema cierra la pantalla activa y finaliza así el Caso de Uso. Ante respuesta positiva, el Sistema retoma el paso 1.2 del flujo básico de eventos.</p>
---	---



nuevo trámite de Inscripción. 1.23- El funcionario brinda su respuesta. 1.25- El funcionario brinda su respuesta.	
<b>Puntos de Inclusión:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- <b>Gestionar Presentante</b> El Sistema inicia el Caso de Uso Gestionar Presentante.</li><li>- <b>Gestionar Otorgantes</b> El Sistema inicia el Caso de Uso Gestionar Otorgantes.</li><li>- <b>Gestionar Abogado Redactor</b> El Sistema inicia el Caso de Uso Gestionar Abogado Redactor.</li></ul>
<b>Puntos de Extensión:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- <b>Gestionar Documentos</b> El Sistema inicia el Caso de Uso Gestionar Documentos.</li><li>- <b>Adicionar Nueva Persona</b> El Sistema inicia el Caso de Uso Adicionar Nueva Persona.</li><li>- <b>Imprimir Documentos</b> El Sistema inicia el Caso de Uso Imprimir Documentos.</li></ul>
<b>Poscondiciones:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Se genera la planilla de constancia de solicitud del trámite de Inscripción.</li><li>- Se obtiene el trámite nuevo para seguir el flujo de acciones dentro del Proceso de Inscripción notarial.</li></ul>

**Tabla 10 - Descripción del Caso de Uso Crear Nuevo Trámite.**

### ▪ Caso de Uso <Revisar Documentos>.

<b>Caso de Uso:</b>	<b>Revisar Documentos.</b>
<b>Actores:</b>	Funcionario de Revisión Legal.
<b>Resumen:</b> Este Caso de Uso consiste en la revisión legal del contenido del trámite de Inscripción nuevo, dígase documento a inscribir, recaudos, Presentante, Otorgantes y Abogado Redactor. Emitiéndosele al documento a inscribir un estado final, otorgándosele o no un valor legal al mismo. Marca el trámite de Inscripción como revisado, retenido o prohibido.	



<b>Referencias:</b>	RF-33, RF-34, RF-35, RF-36, RF-38, RF-39.1, RF-39.2, RF-39.3, RF-39.4.
<b>Casos de Uso asociados:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CU Incluido &lt;Consultar Prohibiciones&gt;.</li> <li>• CU Extendido &lt;Consultar Archivo&gt;.</li> <li>• CU Extendido &lt;Realizar Búsqueda&gt;.</li> <li>• CU Extendido &lt;Imprimir Documentos&gt;.</li> </ul>
<b>Precondiciones:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El funcionario tiene que estar autenticado en el Sistema.</li> <li>- El Presentante debe haber presentado el documento a inscribir.</li> <li>- El trámite de Inscripción tiene que haber sido creado.</li> </ul>
<b>Flujo Normal de Eventos</b>	
<b>Flujo Básico de Eventos</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
<p>1.1- El funcionario solicita revisar legalmente un trámite de Inscripción.</p> <p>1.3- El funcionario selecciona el trámite deseado y solicita continuar.</p> <p>1.5- El funcionario si solicita:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Consultar documentos archivados (Véase <b>Punto de Extensión</b> Consultar Archivo).</li> <li>• Consultar prohibiciones asociadas (<b>Véase Punto de Inclusión</b> Consultar Prohibiciones).</li> <li>• Redactar Nota de Retención (Véase <b>Flujo Alternativo</b> Trámite Retenido).</li> <li>• Marcar como revisado legalmente el documento a inscribir (Véase <b>Flujo Alternativo</b> Marcar Trámite).</li> </ul> <p>1.7- El funcionario acepta el mensaje mostrado y brinda su respuesta.</p>	<p>1.2- El Sistema muestra por defecto en una ventana, todos los trámites nuevos o retenidos, que son posibles a seleccionar para revisión. En la misma ventana se brinda la opción de buscar el trámite deseado (Véase <b>Punto de Extensión</b> Realizar Búsqueda).</p> <p>1.4- El Sistema muestra una ventana con las siguientes opciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Consultar los documentos inscritos y archivados anteriormente que guarden relación con los documentos a revisar.</li> <li>• Consultar las prohibiciones relacionadas con las personas asociadas al trámite de Inscripción.</li> <li>• Redactar nota de retención asociada al trámite.</li> <li>• Marcar como revisado el documento a inscribir.</li> </ul> <p>1.6- El Sistema muestra un mensaje indicando el estado en que fue guardado el trámite y si se desea revisar otro documento a inscribir.</p> <p>1.8- Ante respuesta negativa, el Sistema cierra la ventana</p>



	activa y finaliza así el Caso de Uso. Ante respuesta positiva, el Sistema retoma el paso 1.2 del flujo básico de eventos.
<b>Flujo Alternativo Retenido.</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
2.1- El funcionario solicita redactar Nota de Retención del trámite de Inscripción.  2.3- El funcionario brinda su respuesta.  2.5- El funcionario inserta las observaciones pertinentes y redacta la Nota de Retención. Si desea imprimir (Véase <b>Punto de Extensión Imprimir Documentos</b> ).  2.6- El funcionario solicita continuar el flujo de acciones.	2.2- El Sistema muestra un mensaje interrogando si el funcionario está seguro de redactar la Nota de Retención.  2.4- Ante una respuesta positiva el Sistema muestra una nueva pantalla donde el funcionario podrá redactar y editar la Nota de Retención, además podrá imprimirla. Ante una respuesta negativa del funcionario, el Sistema permanece en la misma pantalla activa.  2.7- El Sistema marca el trámite como retenido y retoma el paso 1.6 del flujo básico de eventos.
<b>Flujo Alternativo Marcar Trámite</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
3.1- El funcionario solicita marcar trámite como revisado.  3.3- El funcionario brinda respuesta.	3.2- El Sistema muestra un mensaje cuestionando si desea realmente marcar como revisado el trámite de Inscripción.  3.4- Ante respuesta positiva continua en el paso 1.6 del flujo básico de eventos. Ante respuesta negativa se mantiene la ventana activa.
<b>Puntos de Inclusión:</b>	- <b>Consultar Prohibiciones.</b> El Sistema inicia el Caso de Uso Consultar Prohibiciones.
<b>Puntos de Extensión:</b>	- <b>Realizar Búsqueda.</b> El Sistema inicia el Caso de Uso Realizar Búsqueda.  - <b>Consultar Archivo.</b>



	<p>El Sistema inicia el Caso de Uso Consultar Archivo.</p> <p>- <b>Imprimir Documentos.</b></p> <p>El Sistema inicia el Caso de Uso Imprimir Documentos.</p>
<b>Poscondiciones:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- El trámite queda revisado legalmente, o sea la veracidad y concordancia de todos los datos correspondientes a este.</li><li>- El trámite queda listo para seguir el flujo de acciones dentro del Proceso de Inscripción notarial, si este contaba con las condiciones necesarias. El trámite queda listo para poder ser calculado el monto a pagar por el servicio de Inscripción solicitado.</li></ul>

*Tabla 11 - Descripción del Caso de Uso Revisar Documentos.*

### ▪ Caso de Uso <Realizar Cálculo de Inscripción>.

<b>Caso de Uso:</b>	<b>Realizar Cálculo de Inscripción.</b>
<b>Actores:</b>	Funcionario de Cálculo.
<b>Resumen:</b>	Este Caso de Uso permite efectuar el cálculo de los montos a pagar según el servicio solicitado por el usuario a la Notaría. Marca el trámite de Inscripción como calculado.
<b>Referencias:</b>	RF-36, RF-38, RF-41, RF-42, RF-43, RF-44.1, RF-44.2, RF-44.3, RF-44.4.
<b>Casos de Uso asociados:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• CU Extendido &lt;Realizar Búsqueda&gt;.</li><li>• CU Extendido &lt;Imprimir Documentos&gt;.</li></ul>
<b>Precondiciones:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- El funcionario tiene que estar autenticado en el Sistema.</li><li>- El Presentante debe haber presentado el documento y recaudos.</li><li>- El trámite de Inscripción tiene que haber sido revisado legalmente.</li></ul>



Flujo Normal de Eventos	
Flujo Básico de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
<p>1.1- El funcionario solicita realizar el cálculo de un trámite de Inscripción.</p> <p>1.3- El funcionario selecciona el trámite deseado y solicita continuar.</p> <p>1.5- El funcionario edita los campos de los conceptos que sea necesario editar según el trámite y la información brindada por el Presentante, selecciona también la Cuenta Bancaria.</p> <p>1.6- El funcionario solicita continuar.</p> <p><b>Nota:</b> Si el funcionario dejó de insertar algún campo obligatorio el Sistema le indica de este hecho.</p> <p>1.8- El funcionario brinda su respuesta.</p> <p>1.10- El funcionario solicita continuar.</p> <p>1.12- El funcionario si desea imprimir (Véase <b>Punto de Extensión Imprimir Documentos</b>), sino solicita finalizar el cálculo del trámite de Inscripción.</p> <p>1.14- El funcionario brinda su respuesta.</p> <p>1.16- El funcionario brinda su respuesta.</p>	<p>1.2- El Sistema muestra por defecto en una ventana, todos los trámites revisados, que son posibles a seleccionar para calcular. En la misma ventana se brinda la opción de buscar el trámite deseado (Véase <b>Punto de Extensión Realizar Búsqueda</b>).</p> <p>1.4- El Sistema muestra una pantalla con los conceptos del trámite, en algunos de estos el funcionario debe introducir datos, muestra además el campo de selección de las Cuentas Bancarias y los Códigos de las mismas, así como los días de habilitación del trámite de Inscripción.</p> <p>1.7- El Sistema interroga si el funcionario está seguro de querer continuar.</p> <p>1.9- Ante respuesta negativa, el Sistema permanece en la misma ventana activa. Ante respuesta positiva, el Sistema muestra una ventana con todos los conceptos del trámite de Inscripción, cuanta bancaria seleccionada y el monto total calculado a depositar por el cliente.</p> <p>1.11- El Sistema muestra la Planilla Única Bancaria, la misma el funcionario debe imprimirla, dándosele opción a esto. El Sistema guarda el trámite y lo marca como calculado.</p> <p>1.13- El Sistema muestra un mensaje cuestionando si desea realmente culminar el paso.</p> <p>1.15- Ante respuesta positiva, el Sistema interroga si se desea calcular otro trámite de Inscripción revisado. Ante respuesta negativa mantiene la pantalla activa.</p>



	1.17- Ante respuesta positiva, el Sistema retoma el paso 1.2 del flujo básico de eventos. Ante respuesta negativa, el Sistema cierra la ventana activa y finaliza el Caso de Uso.
<b>Puntos de Extensión:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- <b>Realizar Búsqueda.</b> El Sistema inicia el Caso de Uso Realizar Búsqueda.</li><li>- <b>Imprimir Documentos.</b> El Sistema inicia el Caso de Uso Imprimir Documentos.</li></ul>
<b>Poscondiciones:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Se genera la Planilla Única Bancaria del trámite de Inscripción, donde se muestran los valores calculados de los montos a pagar por el servicio de Inscripción solicitado.</li><li>- El trámite queda listo para seguir el flujo de acciones dentro del Proceso de Inscripción notarial, si este contaba con las condiciones necesarias. El trámite queda listo para poder ser presentado el documento a inscribir.</li></ul>

**Tabla 12 - Descripción del Caso de Uso Realizar Cálculo de Inscripción.**

**Nota:** El resto de especificaciones se pueden encontrar en el Anexo 4.

### 2.3 Conclusiones.

Producto de las actividades desarrolladas de los flujos de trabajo, Modelamiento del Negocio y Análisis de Requerimientos, propuestos por la Metodología de Desarrollo adoptada, RUP, y del desarrollo de las fases de la Ingeniería de Requisitos como: Identificación, Análisis y Negociación, y Especificación de Requisitos; se puede concluir lo siguiente:

- ✓ Se identificaron los Procesos del Negocio que conforman el Proceso de Inscripción de Documentos Legales, para luego ser modelados utilizando BPMN con el objetivo de comprender y describir cómo se desarrollan dichos Procesos del Negocio a informatizar. Además fueron identificadas las políticas o restricciones a cumplir por dichos Procesos del Negocio.
- ✓ Partiendo del Modelado de Procesos del Negocio, se identificaron, analizaron y definieron las funcionalidades y características del Sistema, a través de los Requisitos Funcionales y No Funcionales. Estos Requisitos de Software se especificaron y reflejaron en el Modelado del



Sistema, a través de las relaciones entre los Actores y Casos de Uso del Sistema descritos en el actual Capítulo.

- ✓ Con la aplicación de los Patrones de Casos de Uso, se garantizó una alta calidad y nivel de abstracción en los Diagramas de Casos de Uso del Sistema realizados, logrando reflejar los Requisitos reales, haciendo mucho más simple el mantenimiento y la comprensión de dicho Modelo del Sistema.
- ✓ Mediante el buen desarrollo tanto de los flujos de trabajo abarcados de RUP como de las fases desarrolladas de la Ingeniería de Requisitos, se generaron los artefactos correspondientes a dichos flujos de trabajo.



En el presente Capítulo se aborda la aplicación de métricas de calidad del Software y la matriz de trazabilidad de Requisitos con el objetivo de validar los Requisitos de Software identificados, analizados y especificados, teniéndose como objetivo analizar los resultados obtenidos; la aplicación de la primera permitirá medir la calidad de la especificación de los Requisitos identificados y de la funcionalidad del Diagrama de Casos de Uso del Sistema, y la segunda permitirá verificar que los Requisitos Funcionales sean tratados por al menos un Caso de Uso del Sistema.

### **3.1 Validación de Requisitos.**

Luego de ser identificados, analizados y especificados los Requisitos en el Capítulo anterior, y con el objetivo de concluir con el flujo de trabajo de Requerimientos de la metodología de desarrollo seleccionada, Proceso Unificado de Desarrollo de Software (RUP), se pasa a la etapa de validación de dichos Requisitos. Para ello se llevaron a cabo varias actividades como: obtención de las métricas para los Requisitos, abordadas en el epígrafe **1.5.5**, revisión de los Requisitos y artefactos generados a partir de las métricas obtenidas, y análisis de los resultados obtenidos.

Además se empleó otra técnica para validar los Requisitos Funcionales identificados, la misma fue la matriz de trazabilidad; específicamente utilizada para verificar que no existan inconsistencias en el proceso de incluir los Requisitos Funcionales en los Casos de Uso del Sistema y que todos los Requisitos Funcionales fueran tratados por al menos un Caso de Uso del Sistema.

#### **3.1.1 Aplicación de Métricas de Calidad del Software.**

##### **3.1.1.1 Métrica para la Calidad de la Especificación de los Requisitos de Software.**

Los Requisitos especificados para el Proceso de Inscripción de Documentos Legales fueron comprobados, según su especificidad, por la aplicación de la métrica para la calidad de la especificación de los Requisitos de Software, métrica anteriormente descrita en el epígrafe **1.5.5.1**. La aplicación de esta métrica consistió en la realización de dos revisiones de los Requisitos especificados por parte de los miembros de un equipo de trabajo, que a continuación se presentan:



Nombre y Apellidos	Rol Desempeñado
Ing. Yaumarys Pino Cueto	Líder de Software del Proyecto de Registros y Notarías.
Ing. Diana Valdés González	Analista Principal del Proyecto de Registros y Notarías.
Ing. Ana Cecilia Labrador Valdés	Analista Principal del Sistema de Notarías.

Tabla 17 - Miembros del Equipo de Revisión.

Para un total de 148 Requisitos de Software, de ellos 128 Requisitos Funcionales, la primera revisión arrojó un resultado de  $Q_1 = 0.94$ , ya que el número de Requisitos para los que todos los revisores tuvieron interpretaciones idénticas fue de 139. Seguidamente se muestra resumidamente los resultados obtenidos en dicha revisión:

Atributo	Tipos de Requisitos	Interpretaciones	
		Iguales	Diferentes
Especificidad	Funcionales	119	9
	No Funcionales	20	0
	Totales	139	9

Tabla 18 - Descripción de los resultados obtenidos en la primera revisión.

$$R_f = 128, R_{nf} = 20$$

$$R_t = 128 + 20, R_t = 148$$

$$N_{ui} = 139$$

$$Q_1 = 139/148$$

$$Q_1 = 0,94$$

Luego de realizada la primera revisión y con el objetivo de mejorar el valor de  $Q_1$  y acercarlo lo más posible a 1, se realizaron una serie de modificaciones, además de las recomendaciones



hechas por el equipo de revisión, a la especificación de Requisitos de Software. Obteniéndose como resultado en la segunda revisión realizada, un valor para  $Q_1 = 0.98$ , los resultados de la revisión citada se muestran a continuación:

Atributo	Tipos de Requisitos	Interpretaciones	
		Iguales	Diferentes
Especificidad	Funcionales	125	3
	No Funcionales	20	0
	Totales	145	3

Tabla 19 - Descripción de los resultados obtenidos en la segunda revisión.

$$R_f = 128, R_{nf} = 20$$

$$R_t = 128 + 20, R_t = 148$$

$$N_{ui} = 145$$

$$Q_1 = 145/148$$

$$Q_1 = 0,98$$

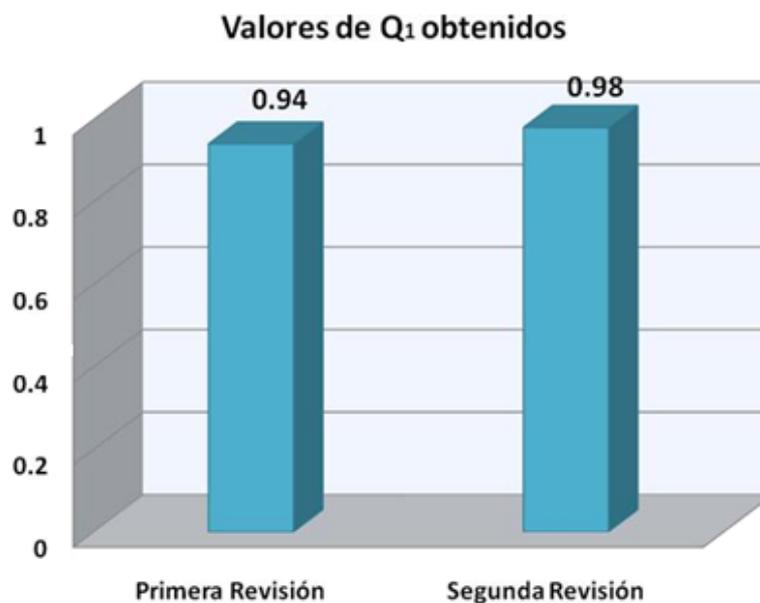


Fig. 38 - Gráfica de los resultados obtenidos con la aplicación de la Métrica para la Calidad de Especificación de los Requisitos de Software.



El valor de  $Q_1$  obtenido en la segunda y última revisión, por su relativa cercanía al valor esperado de 1 y la despreciable ambigüedad contenida, permite asegurar que la especificación de los Requisitos de Software cuenta con una calidad de especificidad más que aceptable, asegurando un bajo nivel de ambigüedad en dicha especificación.

### 3.1.1.2 Métricas para la Calidad de los Casos de Uso.

Seguidamente se aplican las métricas de calidad para los Casos de Uso, detalladas en el epígrafe 1.5.5.2, con el objetivo de comprobar que los Casos de Uso no contengan defectos que vayan en detrimento de la calidad requerida para los mismos.

#### ✓ Completitud

Preguntas	Respuestas
¿Hay respuestas a todas las peticiones que el actor del Caso de Uso hace al Sistema y viceversa?	El 100% de los Casos de Uso contienen respuestas a todas las peticiones que el Actor del Caso de Uso hace al Sistema y viceversa.
¿Se especifican todas las secuencias alternativas a la secuencia normal?	Se especifican en su totalidad todas las secuencias alternativas a la secuencia normal.
¿Se contemplan todas las posibles excepciones a la secuencia normal?	Se contemplan al 100% todas las posibles excepciones a la secuencia normal.
¿Se contemplan todos los posibles escenarios para poder alcanzar el objetivo del Caso de Uso?	Se contemplan al 100% todos los posibles escenarios para poder alcanzar el objetivo del Caso de Uso.

Tabla 20 - Completitud de los Casos de Uso del Sistema.

La categoría de características relativas a calidad de los Casos de Uso, Completitud, se cumple en un 100%.

#### ✓ Concisión

Preguntas	Respuestas
¿Existen elementos que se pueden obviar o aparecen anotaciones innecesarias y que dificultan	La totalidad de los Casos de Uso no presentan



la lectura del Caso de Uso?	anotaciones innecesarias.
¿Podría el Caso de Uso ser expresado con menos palabras?	El 100% de los Casos de Uso son expresados con la cantidad de palabras necesarias.
¿Aparecen demasiadas interacciones entre el Actor principal del Caso de Uso y otros elementos del entorno?	La totalidad de los Casos de Uso no presentan demasiadas interacciones entre el Actor principal del Caso de Uso.

**Tabla 21 - Concisión de los Casos de Uso del Sistema.**

La categoría de características relativas a calidad de los Casos de Uso, Concisión, se cumple en un 100%.

### ✓ No Trivialidad

Preguntas	Respuestas
¿Expresa el nombre del Caso de Uso un objetivo de un usuario que el Sistema debe implementar?	El 100% de los Casos de Uso, poseen nombres que expresan un objetivo de un usuario que el Sistema debe implementar.
¿Conduce el Caso de Uso al Actor a conseguir alguno de sus objetivos sin representar un conjunto de interacciones triviales?	La totalidad de los Casos de Uso, conducen al Actor a conseguir sus objetivos sin representar un conjunto de interacciones triviales.

**Tabla 22 - No Trivialidad de los Casos de Uso del Sistema.**

La categoría de características relativas a calidad de los Casos de Uso, No Trivialidad, se cumple en un 100%.

### ✓ Comprensibilidad

Preguntas	Respuestas
¿Es difícil seguir la secuencia normal del Caso de Uso por la presencia de las relaciones include o extend?	Para la totalidad de los Casos de Uso, es fácil seguir la secuencia normal por la presencia de relaciones include o extend.
¿Aparecen pasos condicionales para expresar	El 100% de los Casos de Uso que lo necesitan,

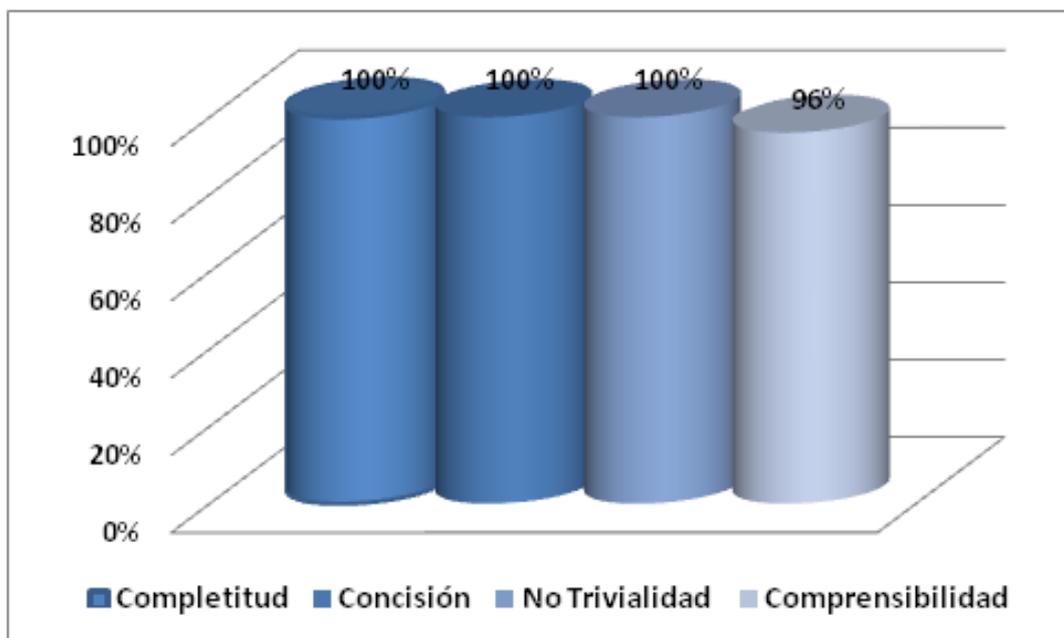


<b>que el Sistema comprueba una situación que permite al Caso de Uso continuar su realización?</b>	contienen pasos adicionales para expresar que el Sistema comprueba una situación que permite al caso de uso continuar su realización.
<b>¿Es difícil seguir la secuencia de pasos por la existencia de demasiados pasos alternativos?</b>	No existen Casos de Usos con excesivos pasos alternativos, por lo que su secuencia es fácil de seguir para el 100 % de los Casos de Uso.
<b>¿Es posible leer el Caso de Uso sin volver atrás en repetidas ocasiones?</b>	El 81% de los Casos de Uso no necesitan ser leídos más de una vez.
<b>¿Se han desglosado demasiado los pasos de algún actor o del Sistema provocando que el Caso de Uso avance a un ritmo muy lento?</b>	La totalidad de los Casos de Uso avanza de forma normal con respecto a la cantidad de pasos del Actor o del Sistema.

**Tabla 23 - Comprensibilidad de los Casos de Uso del Sistema.**

La categoría de características relativas a calidad de los Casos de Uso, No Trivialidad, se cumple en un 96%.

A continuación se muestra una gráfica con los resultados obtenidos de la aplicación de las métricas para la calidad de los Casos de Uso.



**Fig. 39 - Resultados de la aplicación de las Métricas para la Calidad de los Casos de Uso.**



Vista la gráfica anterior, queda evidenciado que los Casos de Uso del Sistema poseen la calidad requerida y que es despreciable los defectos que los mismos puedan contener.

### 3.1.1.3 Métricas para la Calidad de la Funcionalidad del Diagrama de Casos de Uso del Sistema.

La aplicación del Modelo de Métricas para Análisis y Diseño Orientado a Objetos Basado en UML, descrito en el epígrafe 1.5.5.3, permitió establecer criterios de calidad relevantes con respecto al grado de adecuación del modelo a las necesidades o deseos del usuario.

Seguidamente se muestran los resultados obtenidos, por atributo de calidad, de la aplicación de este modelo de métricas a los Diagramas de Casos de Uso del Sistema generados en el desarrollo del presente trabajo.

Factores de Completitud	Métricas Asociadas	Modelo del Sistema
<b>Factor 6.</b> ¿Se presenta una descripción resumida (descripción de alto nivel) de todos los Casos de Uso del Sistema?	<b>Métrica 6:</b> Número de Casos de Uso que no tiene descripción resumida. <b>Umbral</b> < 10% <b>Acción sugerida:</b> Completar la descripción resumida del Caso de Uso.	<b>Total de Casos de Uso:</b> 27 <b>Número de Casos de Uso que no tienen descripción resumida:</b> 0 <b>Representa:</b> 0%
<b>Factor 7.</b> ¿Están definidos todos los Requisitos que justifican la funcionalidad del Caso de Uso?	<b>Métrica 7:</b> Número de Requisitos omitidos por Caso de Uso. <b>Umbral</b> < 10% <b>Métrica 8:</b> Número de Casos de Uso que tienen Requisitos omitidos. <b>Umbral</b> < 10% <b>Acción sugerida:</b> Revisar la lista de Requisitos para determinar cuáles serán apoyados por cada Caso de Uso.	<b>Número de Requisitos que justifican la funcionalidad del Caso de Uso:</b> 125 <b>Total de Casos de Uso:</b> 27 <b>Número de Requisitos omitidos por Caso de Uso:</b> 0 <b>Número de Casos de Uso que tienen Requisitos omitidos:</b> 0 <b>Representa:</b> 0%
<b>Factor 8.</b> ¿Existen Requisitos que no han sido considerados en algún Caso de Uso?	<b>Métrica 9:</b> Número de Requisitos que no son considerados en ningún Caso de Uso.	<b>Total de Requisitos:</b> 125 <b>Número de Requisitos que no son considerados en ningún Caso de Uso:</b> 0 <b>Representa:</b> 0%
<b>Factor 10.</b> ¿Se presenta una descripción detallada (descripción extendida esencial) de todos los Casos de Uso del Sistema?	<b>Métrica 11:</b> Número de Casos de Uso que no poseen una descripción extendida. <b>Umbral</b> < 20%	<b>Total de Casos de Uso:</b> 27 <b>Número de Casos de Uso que no poseen una descripción extendida:</b> 0



	<p><b>Acción sugerida:</b> Interactuar con el usuario para realizar la definición extendida del Caso de Uso que sea consistente con la definición a alto nivel.</p>	<p><b>Representa:</b> 0%</p>
<p><b>Factor 12.</b> ¿Se describen las condiciones de excepción relevantes que debe contemplar cada flujo de eventos?</p>	<p><b>Métrica 14:</b> Número de Casos de Uso que no describen condiciones de excepción relevantes. <b>Umbral</b> &lt; 20%</p> <p><b>Acción sugerida:</b> Revisar las excepciones presentadas en el flujo de eventos que producen un mensaje de error al usuario</p>	<p><b>Total de Casos de Uso:</b> 27</p> <p><b>Número de Casos de Uso que no describen condiciones de excepción relevantes:</b> 2</p> <p><b>Representa:</b> 7.4%</p>

**Tabla 24 - Resultados obtenidos para el atributo de calidad Completitud.**

El atributo de calidad Completitud se manifiesta en el Modelo del Sistema en un 98.5%.

Factores de Consistencia	Métricas Asociadas	Modelo del Sistema
<p><b>Factor 14.</b> ¿El nombre dado a los Casos de Uso es una expresión verbal que describe alguna funcionalidad relevante en el contexto del usuario?</p>	<p><b>Métrica 16:</b> Número de Casos de Uso que tienen un nombre incorrecto. <b>Umbral</b> &lt; 20%</p> <p><b>Acción sugerida:</b> Modifique el nombre del Caso de Uso de tal manera que signifique una acción desde el punto de vista del usuario.</p>	<p><b>Total de Casos de Uso:</b> 27</p> <p><b>Número de Casos de Uso que tienen un nombre incorrecto:</b> 0</p> <p><b>Representa:</b> 0%</p>
<p><b>Factor 15.</b> ¿Representa el Caso de Uso una interacción observable por un actor?</p>	<p><b>Métrica 17:</b> Número de Casos de Uso que no representan una interacción observable por un actor. <b>Umbral</b> &lt; 5%</p> <p><b>Acción sugerida:</b> Elimine el Caso de Uso e incorpore su funcionalidad como una responsabilidad del Sistema dentro de otro Caso de Uso.</p>	<p><b>Total de Casos de Uso:</b> 27</p> <p><b>Número de Casos de Uso que no representan una interacción observable por un actor:</b> 0</p> <p><b>Representa:</b> 0%</p>
<p><b>Factor 19.</b> ¿La descripción del flujo de eventos se inicia con la descripción de una acción externa originada por un actor o por una condición interna del Sistema claramente identificable?</p>	<p><b>Métrica 23:</b> Número de Casos de Uso cuya descripción extendida no inicia con una acción externa o con una condición monitoreada por el Sistema. <b>Umbral</b> &lt; 10%</p> <p><b>Acción sugerida:</b> Complete la definición del Caso de Uso incluyendo la acción fuera del</p>	<p><b>Total de Casos de Uso:</b> 27</p> <p><b>Número de Casos de Uso cuya descripción extendida no inicia con una acción externa o con una condición monitoreada por el Sistema:</b> 0</p> <p><b>Representa:</b> 0%</p>



## Capítulo 3: Análisis de los Resultados Obtenidos

Sistema que da inicio al Caso de Uso o la condición interna que el Sistema tiene controlar para dar inicio al Caso de Uso.		
<b>Factor 21.</b> ¿Existe una adecuada separación entre el flujo básico de eventos y los flujos alternos y/o flujos subordinados?	<b>Métrica 25:</b> Número de Casos de Uso complejos que no tienen separación del flujo básico y de flujos alternos. <b>Umbral</b> < 20%  <b>Acción sugerida:</b> Estructure el Caso de Uso de manera que separe su funcionalidad básica (Caso de Uso base) de la funcionalidad repetitiva o alternativa. Si hay pasos repetitivos forme un Caso de Uso que lo incluye y los pasos alternativos formen un Caso de Uso que lo extienda.	<b>Total de Casos de Uso:</b> 27  <b>Número de Casos de Uso complejos que no tienen separación del flujo básico y de flujos alternos:</b> 0  <b>Representa:</b> 0%

**Tabla 25 - Resultados obtenidos para el atributo de calidad Consistencia.**

El atributo de calidad Consistencia se manifiesta en el Modelo del Sistema en un 100%.

Factores de Correctitud	Métrica Asociada	Modelo del Sistema
<b>Factor 23.</b> ¿Representa el Caso de Uso, Requisitos comprensibles por el usuario?	<b>Métrica 28:</b> Número de Casos de Uso en que los Requisitos representados no son comprensibles por el usuario. <b>Umbral</b> < 5%  <b>Acción sugerida:</b> Discuta con el usuario la interacción que describe el Caso de Uso y ajuste dicha descripción de manera que sea comprensible por el usuario.	<b>Total de Casos de Uso:</b> 27  <b>Número de Casos de Uso en que los Requisitos representados no son comprensibles por el usuario:</b> 0  <b>Representa:</b> 0%
<b>Factor 25.</b> ¿Las interacciones definidas describen la funcionalidad requerida del Sistema?	<b>Métrica 31:</b> Número de Casos de Uso que deben ser modificados para adecuarlos a la funcionalidad del Sistema. <b>Umbral</b> < 10%	<b>Total de Casos de Uso:</b> 27  <b>Número de Casos de Uso que deben ser modificados para adecuarlos a la funcionalidad del Sistema:</b> 0  <b>Representa:</b> 0%

**Tabla 26 - Resultados obtenidos para el atributo de calidad Correctitud.**

El atributo de calidad Correctitud se manifiesta en el Modelo del Sistema en un 100%.

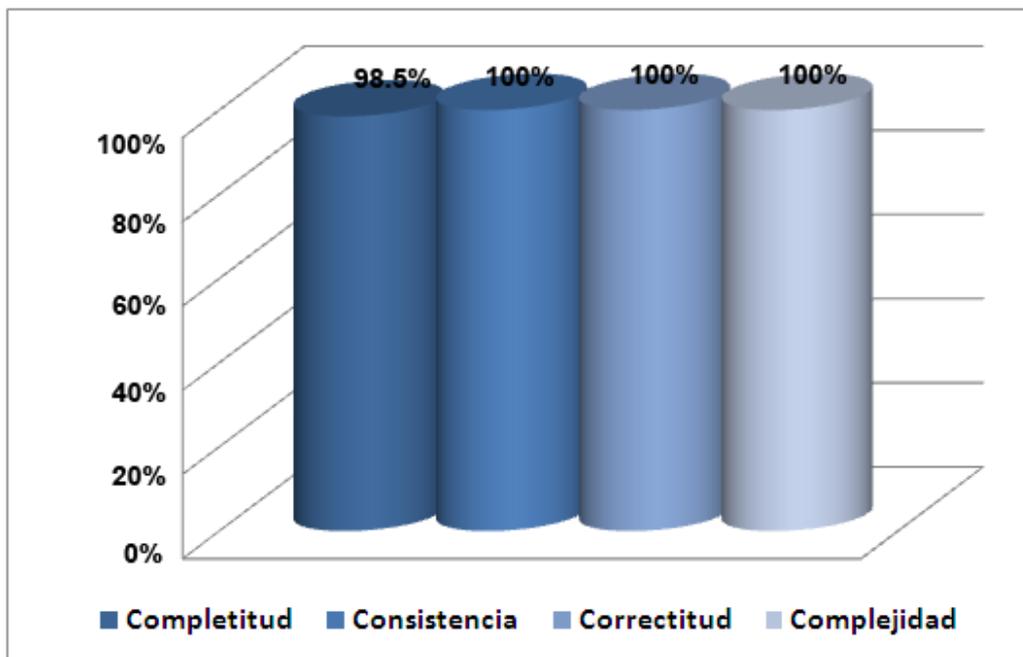


Factores de Complejidad	Métricas Asociadas	Modelo del Sistema
<b>Factor 29.</b> ¿Los elementos dentro del diagrama están adecuadamente ubicados de manera que facilitan su interpretación?	<b>Métrica 36:</b> Número de elementos del diagrama que requieren reubicación. <b>Umbral</b> < 30%  <b>Acción sugerida:</b> Modifique la ubicación de los elementos del diagrama de manera que los elementos relacionados se encuentren lo más cercano posible.	<b>Total de Casos de Uso:</b> 27  <b>Número de elementos del diagrama que requieren reubicación:</b> 0  <b>Representa:</b> 0%

**Tabla 27 - Resultados obtenidos para el atributo de calidad Complejidad.**

El atributo de calidad Complejidad se manifiesta en el Modelo del Sistema en un 100%.

Seguidamente se muestra una gráfica con los valores obtenidos para los factores de calidad evaluados en el presente epígrafe.



**Fig. 40 - Resultados de la aplicación de Métricas para la Calidad de la Funcionalidad del Diagrama de Casos de Uso del Sistema.**

Vista la anterior gráfica queda evidenciado el aceptable grado de calidad que poseen los Diagramas de Casos de Uso del Sistema generados en el desarrollo del presente trabajo.



3.1.2 Matriz de Trazabilidad de Requisitos.

La matriz de trazabilidad fue otra de las técnicas empleadas para validar los Requisitos identificados, específicamente para verificar que todos los Requisitos tributaran a la funcionalidad de al menos un Caso de Uso del Sistema. Se decidió utilizar la matriz de seguimiento genérica, la cual identifica los Requisitos relacionados con uno o más aspectos del Sistema, en este caso como aspecto del Sistema se tienen a los Casos de Uso del Sistema (Pressman, 2002).

Requisitos	Aspecto específico del sistema o de su entorno						
	A01	A02	A03	A04	A05		Aij
R01			✓		✓		
R02	✓		✓				
R03	✓			✓			✓
R04		✓			✓		
R05	✓	✓		✓			✓
Rnn	✓		✓				

Fig. 41 - Matriz de Seguimiento Genérica.

*Nota: Figura tomada del libro Ingeniería del Software, Un Enfoque Práctico, del autor Roger S. Pressman, 5<sup>ta</sup> Edición, 2002.*

Seguidamente se muestra la matriz de trazabilidad de los Requisitos identificados, epígrafe 2.2.2, para los Casos de Uso del Sistema relevantes, los mismos siguen la numeración descrita en el epígrafe 2.2.2 y 2.2.4 respectivamente. En dicha matriz se aprecia como resultado que todos los Requisitos fueron asociados a un Caso de Uso para cubrir una determinada funcionalidad del Sistema.

RF	Casos de Uso																						
	CU-1	CU-2	CU-3	CU-4	CU-5	CU-6	CU-7	CU-8	CU-9	CU-10	CU-11	CU-12	CU-13	CU-14	CU-15	CU-16	CU-17	CU-18	CU-19	CU-20	CU-21		
RF-1																						X	
RF-2																							X
RF-3																							X
RF-4																							X
RF-19.1	X																						
RF-19.2	X																						
RF-20	X																						



### Capítulo 3: Análisis de los Resultados Obtenidos

RF	Casos de Uso																				
	CU-1	CU-2	CU-3	CU-4	CU-5	CU-6	CU-7	CU-8	CU-9	CU-10	CU-11	CU-12	CU-13	CU-14	CU-15	CU-16	CU-17	CU-18	CU-19	CU-20	CU-21
RF-21	X																				
RF-22	X																				
RF-23																					X
RF-24																					X
RF-25																					X
RF-26																					X
RF-27																					X
RF-28.1				X																	
RF-28.2				X																	
RF-28.3				X																	
RF-28.4				X																	
RF-28.5				X																	
RF-28.6				X																	
RF-29.1						X															
RF-29.2						X															
RF-29.3						X															
RF-29.4						X															
RF-29.5						X															
RF-29.6						X															
RF-30					X																
RF-31					X																
RF-32.1			X																		
RF-32.2			X																		
RF-32.3			X																		
RF-32.4			X																		
RF-33		X																			
RF-34		X																			
RF-35		X																			
RF-36		X					X	X		X	X	X		X	X						
RF-38	X	X					X	X			X	X		X							
RF-39.1		X																			
RF-39.2		X																			
RF-39.3		X																			
RF-39.4		X																			
RF-40	X																				
RF-41							X														
RF-42							X														
RF-43							X														



### Capítulo 3: Análisis de los Resultados Obtenidos

RF	Casos de Uso																				
	CU-1	CU-2	CU-3	CU-4	CU-5	CU-6	CU-7	CU-8	CU-9	CU-10	CU-11	CU-12	CU-13	CU-14	CU-15	CU-16	CU-17	CU-18	CU-19	CU-20	CU-21
RF-44.1							X														
RF-44.2							X														
RF-44.3							X														
RF-44.4							X														
RF-45								X													
RF-46								X													
RF-47								X													
RF-48								X													
RF-49.1								X													
RF-49.2								X													
RF-49.3								X													
RF-50.1									X												
RF-50.2									X												
RF-50.3									X												
RF-50.4									X												
RF-50.5									X												
RF-51.1										X											
RF-51.2										X											
RF-51.3										X											
RF-52									X	X	X										
RF-53									X	X	X										
RF-54									X	X	X										
RF-55											X										
RF-56.1											X										
RF-56.2											X										
RF-56.3											X										
RF-56.4											X										
RF-57												X									
RF-58												X									
RF-59												X									
RF-60.1											X										
RF-60.2											X										
RF-60.3											X										
RF-61												X									
RF-62												X									
RF-63												X									
RF-64															X						
RF-65															X						



RF	Casos de Uso																				
	CU-1	CU-2	CU-3	CU-4	CU-5	CU-6	CU-7	CU-8	CU-9	CU-10	CU-11	CU-12	CU-13	CU-14	CU-15	CU-16	CU-17	CU-18	CU-19	CU-20	CU-21
RF-66														X							
RF-67														X							
RF-68.1													X								
RF-68.2													X								
RF-68.3													X								
RF-69															X						
RF-70															X						
RF-71															X						
RF-72.1																		X			
RF-72.2																		X			
RF-72.3																		X			
RF-73.1																				X	
RF-73.2																				X	
RF-74.1																			X		
RF-74.2																			X		
RF-74.3																			X		
RF-74.4																			X		
RF-75																					
RF-76																					
RF-77																					
RF-78																					
RF-79.1																X					
RF-79.2																X					
RF-79.3																X					
RF-80.1																	X				
RF-80.2																	X				
RF-80.3																	X				

Tabla 28 - Matriz de Trazabilidad Parcial.

**Nota:** La anterior Matriz de Trazabilidad, fue particionada para incluirla en este Trabajo de Diploma.

**Nota:** La Matriz de Trazabilidad en su totalidad, para todos los Casos de Uso del Sistema, se puede encontrar en el Anexo 5.



### 3.2 Conclusiones.

Desarrollada la Validación de Requisitos, fase de la Ingeniería de Requisitos y última abordada en el presente trabajo, y luego de realizar un análisis de los resultados obtenidos y descritos en el Capítulo anterior, se puede concluir lo siguiente:

- ✓ Los Requisitos de Software fueron verificados y validados con vistas a:
  - i. Evitar errores que acarrearán altos costos e inevitables problemas en etapas posteriores del desarrollo del Sistema.
  - ii. Lograr que dichos Requisitos fueran consistentes y poseyeran una ambigüedad despreciable.
  - iii. Culminar con las fases de la Ingeniería de Requisitos a desarrollar en el presente trabajo y concluir con el flujo de trabajo Análisis de Requerimientos.
- ✓ La aplicación de Métricas de Calidad del Software sobre los artefactos generados en el presente trabajo, permitieron constatar y probar que los mismos poseen un grado de detalle y calidad aceptables y un buen nivel de abstracción, lo que proporciona al equipo de desarrollo un buen punto de partida para continuar con los siguientes flujos de trabajo definidos por RUP.



Con la realización y desarrollo del presente trabajo se arriba a las siguientes conclusiones generales:

- ✓ La realización del estudio tanto de la Ingeniería de Requisitos como de las tendencias y tecnologías actuales para análisis y modelado de Software, permitió la adecuada selección de la solución técnica para el problema planteado en el presente trabajo; dígase metodología de desarrollo, lenguajes de modelado, patrones de Casos de Uso, herramienta CASE, otros.
- ✓ El estudio de la organización y de diferentes Sistemas Informáticos existentes, así como los diferentes talleres y reuniones realizados entre los especialistas, permitió determinar las funcionalidades del Sistema.
- ✓ Mediante el modelado del Negocio se obtuvo un conocimiento general de los procesos que se llevan a cabo en las oficinas notariales y se identificaron las actividades a informatizar así como los actores que interactúan con las diferentes funcionalidades del Sistema.
- ✓ Se logró obtener y especificar los Requisitos de Software a través de la modelación del Sistema, los cuales fueron validados mediante la aplicación de diferentes métricas de calidad del Software y de la matriz de trazabilidad.
- ✓ Se logró obtener artefactos con un nivel de detalle y calidad aceptables, arribándose a una solución informática que garantiza la continuidad del desarrollo del Sistema, lográndose demostrar la hipótesis planteada y se le dio cumplimiento al objetivo trazado en el presente trabajo.



Se recomienda lo siguiente:

- ✓ Aplicar la Gestión de Requisitos para mantener el seguimiento y control de los cambios de los mismos, minimizando así los riesgos que puedan afectar contra el buen desarrollo del Sistema.
- ✓ Continuar el perfeccionamiento y actualización del Modelado de Sistema debido a los cambios que sean necesarios y puedan surgir durante las etapas posteriores de desarrollo del Sistema.
- ✓ Continuar con el desarrollo de los restantes flujos de trabajo propuestos por RUP, de manera que se obtenga como resultado un Sistema Informático capaz de gestionar el Proceso de Inscripción de Documentos Legales en las Notarías Públicas de la República Bolivariana de Venezuela, ya que el mismo Sistema Informático supone un importante aporte socio-económico para ambos países, Cuba y Venezuela.



- Andriano, Natalia V. 2006.** *Comparación del Proceso de Elicitación de Requerimientos en el desarrollo de Software a Medida y Empaquetado. Propuesta de métricas para la elicitación.* 2006.
- Architect, Enterprise. 2009.** [www.sparxsystems.com.ar](http://www.sparxsystems.com.ar). [En línea] 2009.  
<http://www.sparxsystems.com.ar/products/ea.html>.
- Bernárdez, B., Durán, A. y Toro, M. 2004.** *Una Propuesta para la Verificación de Requisitos basada en Métricas.* Sevilla : Universidad de Sevilla, 2004.
- Blaque, Carlos. 2009.** [www.microsoft.com](http://www.microsoft.com). [En línea] 2009.  
<http://www.microsoft.com/spain/enterprise/perspectivas/numero23/admon.mspx>.
- BPMN. 2009.** [www.bpmn.org](http://www.bpmn.org). [En línea] 2009. <http://www.bpmn.org>.
- Canós, José H., Letelier, Patricio y Penadés, M<sup>a</sup> Carmen. 2009.** [www.willydev.net](http://www.willydev.net). [En línea] 2009. <http://www.willydev.net/descargas/prev/TodoAgil.pdf>.
- Durán, Amador. 2000.** *Un Entorno Metodológico de Ingeniería de Requisitos para Sistemas de Información.* Sevilla : s.n., 2000.
- Hernández Ballesteros, Juan Francisco y Minguet Melián, Jesús M. 2003.** *La Calidad del Software y su Medida.* [En línea] 2003.  
<http://books.google.com/cu/books?id=DR74RkJIBTMC&pg=PA14&dq=M%C3%A9tricas+de+Brito+e+Abreu#PPP1,M1>.
- Hernández León, Rolando Alfredo y Coello González, Zayda. 2002.** *El Paradigma Cuantitativo de la Investigación Científica.* Ciudad Habana : Editorial Universitaria, 2002.
- Hernández Orallo, Enrique. 2009.** [www.disca.upv.es](http://www.disca.upv.es). [En línea] 2009.  
<http://www.disca.upv.es/enheror/pdf/ActaUML.PDF>.
- IDEF. 2009.** [www.idef.com](http://www.idef.com). [En línea] 2009. <http://www.idef.com/IDEF0.html>.
- IEEE. 1990.** *IEEE Computer Dictionary - Compilation of IEEE Standard Computer Glossaries.* 1990.
- Jacobson, Ivar, Rumbaugh, James y Booch, Grady. 1999.** *El Lenguaje Unificado de Modelado. Manual de Referencia.* s.l. : Addison Wesley, 1999.
- Jacobson, Ivar, Rumbaugh, James y Booch, Grady. 2002.** *El Proceso Unificado de Desarrollo de Software.* s.l. : Addison Wesley, 2002.
- Kendall & Kendall, Kenneth. 1997.** *Análisis y Diseño de Sistemas.* México : Prentice Hall, 1997.
- Larman, Craig. 1999.** *UML y Patrones. Introducción al Análisis y Diseño Orientado a Objetos.* México : Prentice Hall, 1999.



**LRPN. 2006.** *Ley de Registro Público y del Notariado de Venezuela 2006.* Caracas : Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela, 2006.

**Mendoza Sánchez, María A. 2004.** [www.informatizate.net](http://www.informatizate.net). [En línea] 2004.  
[http://www.informatizate.net/articulos/metodologias\\_de\\_desarrollo\\_de\\_software\\_07062004.html](http://www.informatizate.net/articulos/metodologias_de_desarrollo_de_software_07062004.html)

**OMG. 2009.** [www.omg.org](http://www.omg.org). [En línea] 2009.  
[http://www.omg.org/technology/documents/modeling\\_spec\\_catalog.htm](http://www.omg.org/technology/documents/modeling_spec_catalog.htm).

**Övergaard, Gunnar y Palmkvist, Karin. 2004.** *Use Cases Patterns and Blueprints.* s.l. : Addison Wesley, 2004.

**Paradigm, Visual. 2009.** [www.visual-paradigm.com](http://www.visual-paradigm.com). [En línea] 2009. <http://www.visual-paradigm.com/product/vpuml/>.

**Pardo Brown, Marcelo. 2009.** [www.mapsdp.cl](http://www.mapsdp.cl). [En línea] 2009.  
<http://www.mapsdp.cl/files/Iniciativa%20BPMI.pdf>.

**Pressman, Roger S. 2002.** *Ingeniería del Software, un enfoque Práctico. 5ta Edición.* s.l. : McGraw Hill, 2002.

**Rational. 2009.** [www.rational.com.ar](http://www.rational.com.ar). [En línea] 2009.  
<http://www.rational.com.ar/herramientas/roseenterprise.html>.

**Robles Domínguez, Jesús, y otros. 2009.** [www.mitecnologico.com](http://www.mitecnologico.com). [En línea] 2009.  
<http://www.mitecnologico.com/Main/HerramientasCase>.

**RosettaNet. 2009.** [www.rosettanet.org](http://www.rosettanet.org). [En línea] 2009.  
<http://www.rosettanet.org/cms/sites/RosettaNet/>.

**SAREN. 2008.** *Manual de Normas y Procedimientos. Dirección del Notariado .* 2008.

**SIGNO. 2006.** [www.paisvasco.notariado.org](http://www.paisvasco.notariado.org). [En línea] 2006.  
[www.paisvasco.notariado.org/?do=filetools.getNewsDocument&id=2699](http://www.paisvasco.notariado.org/?do=filetools.getNewsDocument&id=2699) .

**STN@. 2009.** [www.seguridadjuridica.com](http://www.seguridadjuridica.com). [En línea] 2009.  
<http://www.seguridadjuridica.com/pdf/02.pdf>.

**White, Stephen A. 2004.** *Introduction to BPMN.* s.l. : IBM Corporation, 2004.

**Zubizarreta Pérez, Alexei. 2005.** *Proyecto Técnico-Económico para la Modernización de Registros y Notarias Nacional.* 2005.



### Anexo 1:

#### Actos Notariales (Trámites de Inscripción):

1. Ventas.
  - Bienes muebles.
  - Bienes inmuebles.
2. Opciones de compra de bienes inmuebles y muebles.
3. Liberaciones de hipotecas.
4. Declaraciones de voluntad.
  - Declaración de vivienda principal.
  - Declaración de política habitacional.
  - Declaración de nacionalidad.
5. Poderes.
6. Revocatorias.
7. Actas de Asambleas, Compañías Anónimas.
8. Anulaciones.
9. Arrendamientos, permutas, anticresis (contratos).
10. Testamentos.
11. Sesiones.
12. Autorizaciones (de menores).
13. Caución o Garantías.
14. Separación de bienes.
15. Capitulaciones matrimoniales.
16. Fechas ciertas.



## Anexo 2:

Factores de Consistencia	Métricas Asociadas
<b>Factor 14.</b> ¿El nombre dado a los Casos de Uso es una expresión verbal que describe alguna funcionalidad relevante en el contexto del usuario?	<b>Métrica 16:</b> Número de Casos de Uso que tienen un nombre incorrecto. <b>Umbral</b> < 20%  <b>Acción sugerida:</b> Modifique el nombre del Caso de Uso de tal manera que signifique una acción desde el punto de vista del usuario.
<b>Factor 15.</b> ¿Representa el Caso de Uso una interacción observable por un actor?	<b>Métrica 17:</b> Número de Casos de Uso que no representan una interacción observable por un actor. <b>Umbral</b> < 5%  <b>Acción sugerida:</b> Elimine el Caso de Uso e incorpore su funcionalidad como una responsabilidad del Sistema dentro de otro Caso de Uso.
<b>Factor 19.</b> ¿La descripción del flujo de eventos se inicia con la descripción de una acción externa originada por un actor o por una condición interna del Sistema claramente identificable?	<b>Métrica 23:</b> Número de Casos de Uso cuya descripción extendida no inicia con una acción externa o con una condición monitoreada por el Sistema. <b>Umbral</b> < 10%  <b>Acción sugerida:</b> Complete la definición del Caso de Uso incluyendo la acción fuera del Sistema que da inicio al Caso de Uso o la condición interna que el Sistema tiene controlar para dar inicio al Caso de Uso.
<b>Factor 21.</b> ¿Existe una adecuada separación entre el flujo básico de eventos y los flujos alternos y/o flujos subordinados?	<b>Métrica 25:</b> Número de Casos de Uso complejos que no tienen separación del flujo básico y de flujos alternos. <b>Umbral</b> < 20%  <b>Acción sugerida:</b> Estructure el Caso de Uso de manera que separe su funcionalidad básica (Caso de Uso base) de la funcionalidad repetitiva o alternativa. Si hay pasos repetitivos forme un Caso de Uso que lo incluye y los pasos alternativos formen un Caso de Uso que lo extienda.

Tabla 4 - Métricas asociadas a factores de Consistencia.



Factores de Correctitud	Métrica Asociada
<b>Factor 23.</b> ¿Representa el Caso de Uso, Requisitos comprensibles por el usuario?	<b>Métrica 28:</b> Número de Casos de Uso en que los Requisitos representados no son comprensibles por el usuario. <b>Umbral</b> < 5%  <b>Acción sugerida:</b> Discuta con el usuario la interacción que describe el Caso de Uso y ajuste dicha descripción de manera que sea comprensible por el usuario.
<b>Factor 25.</b> ¿Las interacciones definidas describen la funcionalidad requerida del Sistema?	<b>Métrica 31:</b> Número de Casos de Uso que deben ser modificados para adecuarlos a la funcionalidad del Sistema. <b>Umbral</b> < 10%

*Tabla 5 - Métricas asociadas a factores de Correctitud.*

Factores de Complejidad	Métricas Asociadas
<b>Factor 29.</b> ¿Los elementos dentro del diagrama están adecuadamente ubicados de manera que facilitan su interpretación?	<b>Métrica 36:</b> Número de elementos del diagrama que requieren reubicación. <b>Umbral</b> < 30%  <b>Acción sugerida:</b> Modifique la ubicación de los elementos del diagrama de manera que los elementos relacionados se encuentren lo más cercano posible.

*Tabla 6 - Métricas asociadas a factores de Complejidad.*



Anexo 3:

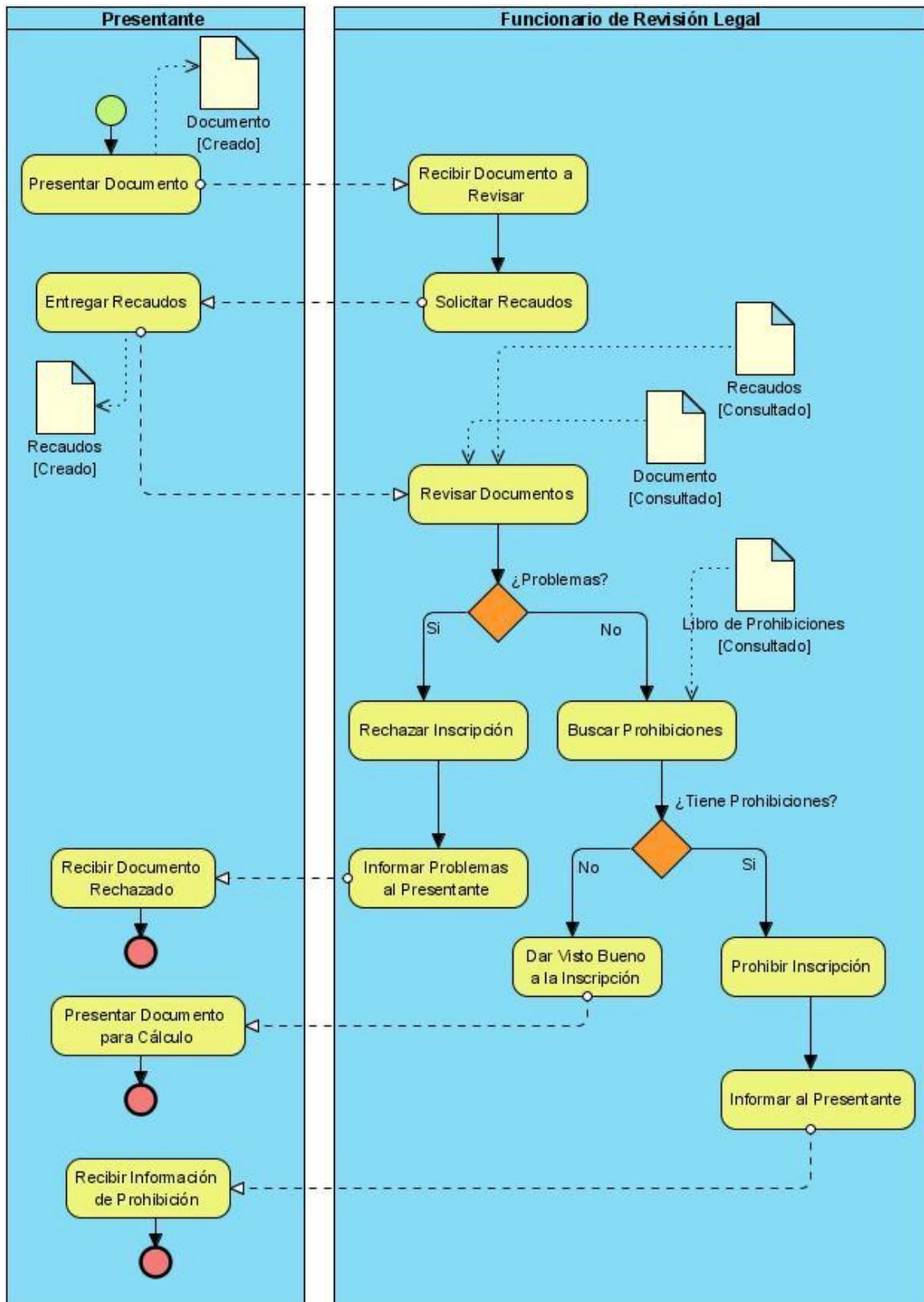


Fig. 26 - BPD Revisión Legal de Documento.

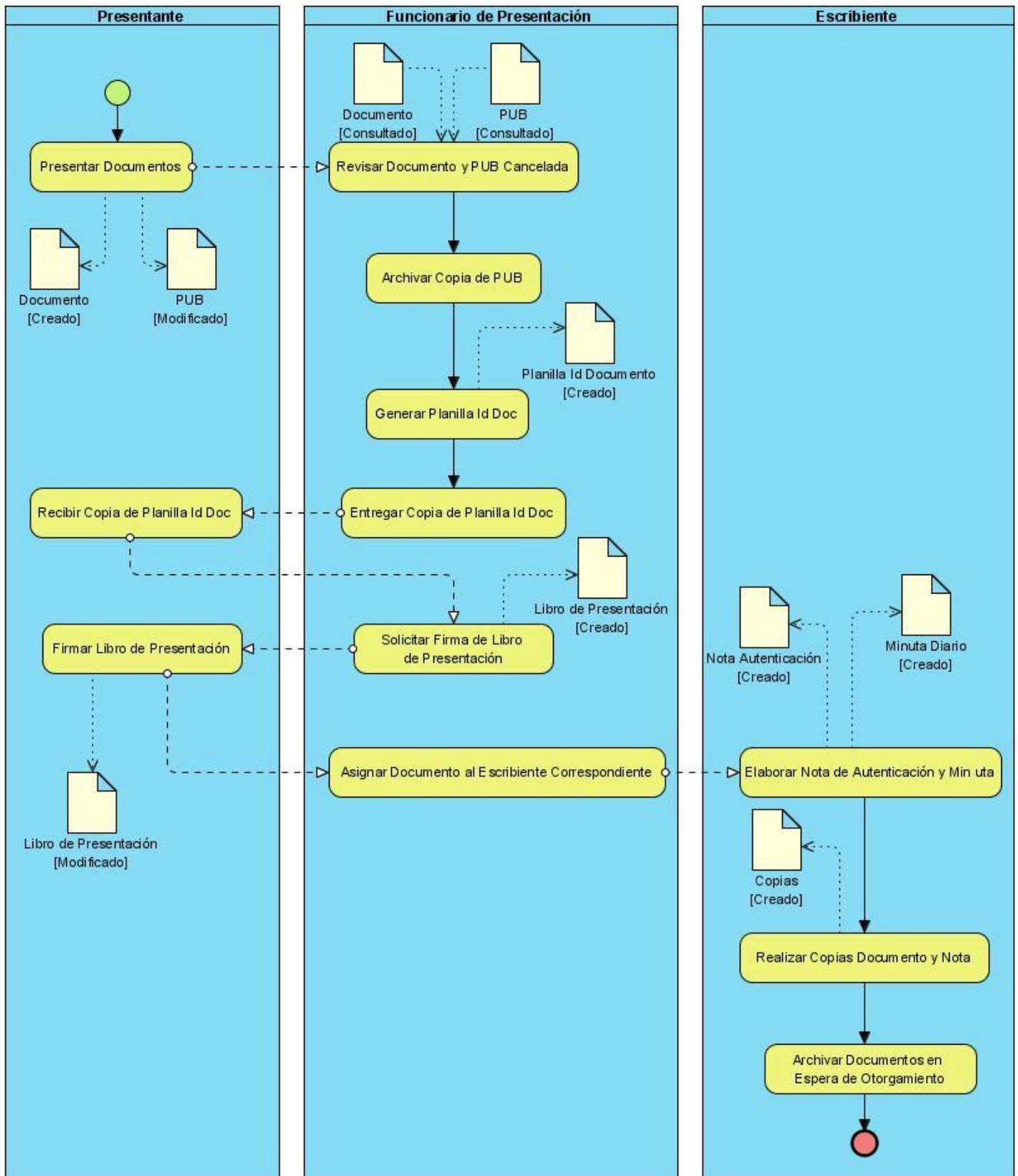
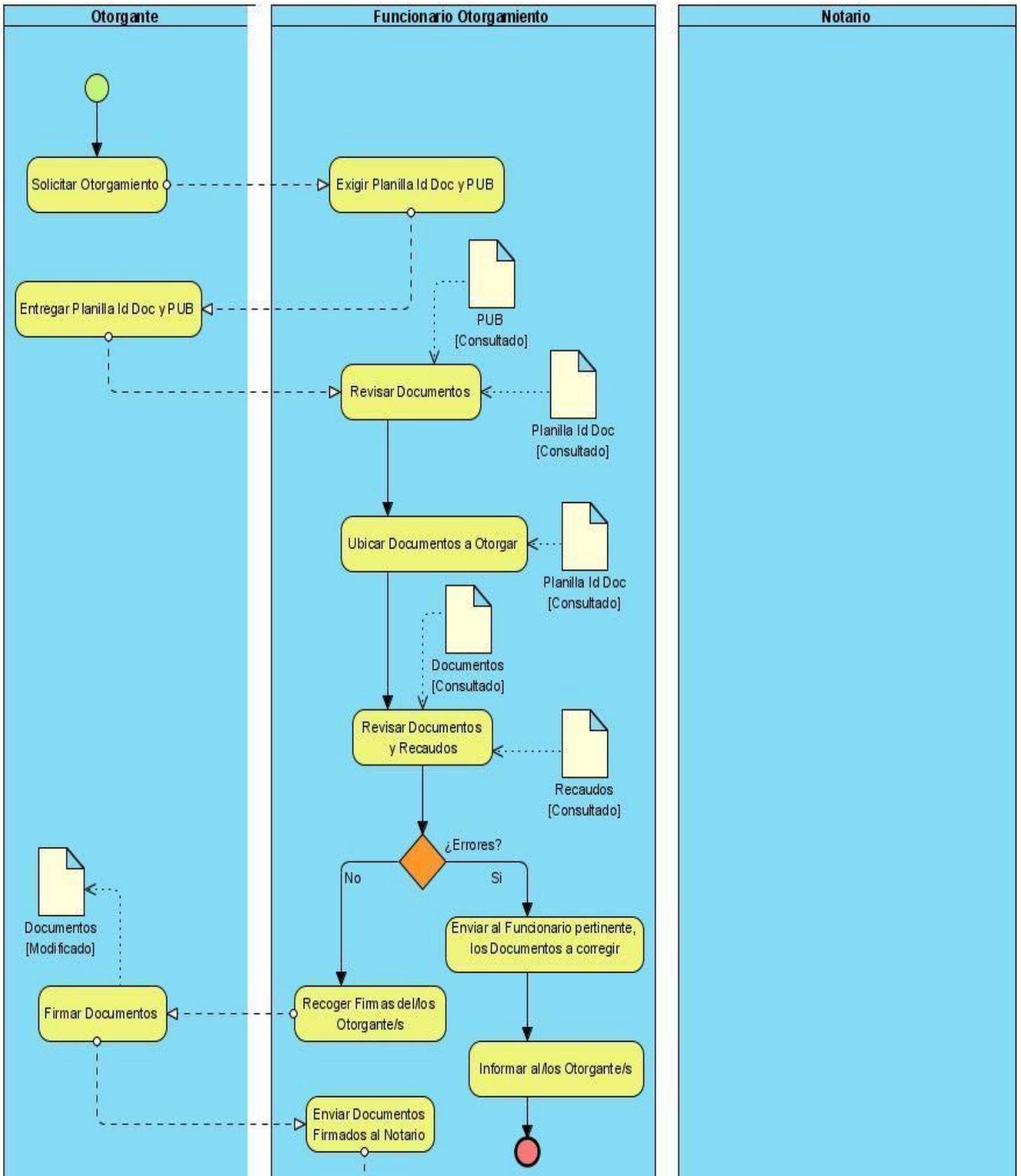


Fig. 27 - BPD Presentación de Documento.



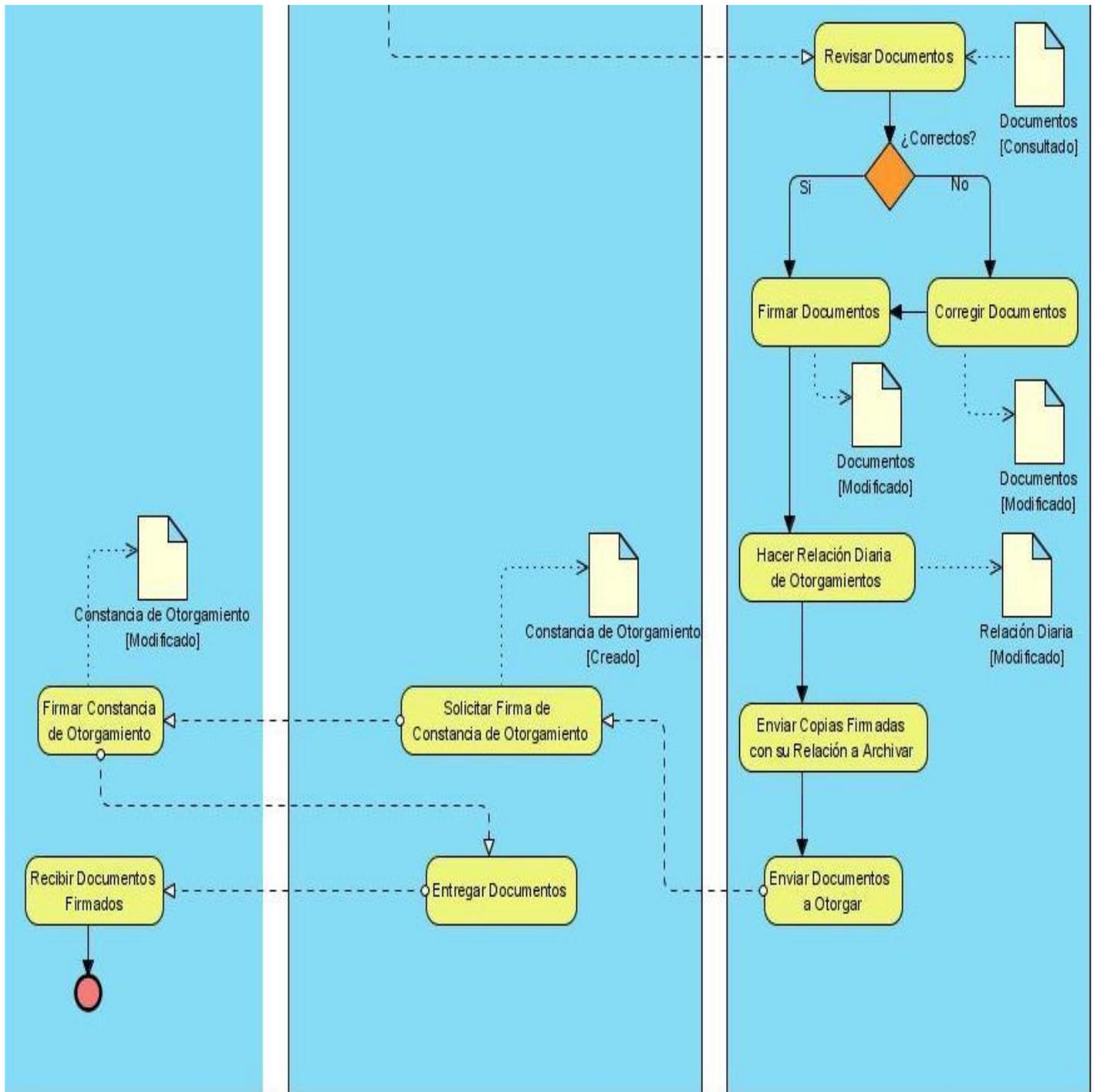


Fig. 28 - BPD Otorgamiento de Documento.

Nota: El anterior Diagrama de Procesos de Negocio fue particionado para incluirlo en este Trabajo de Diploma.

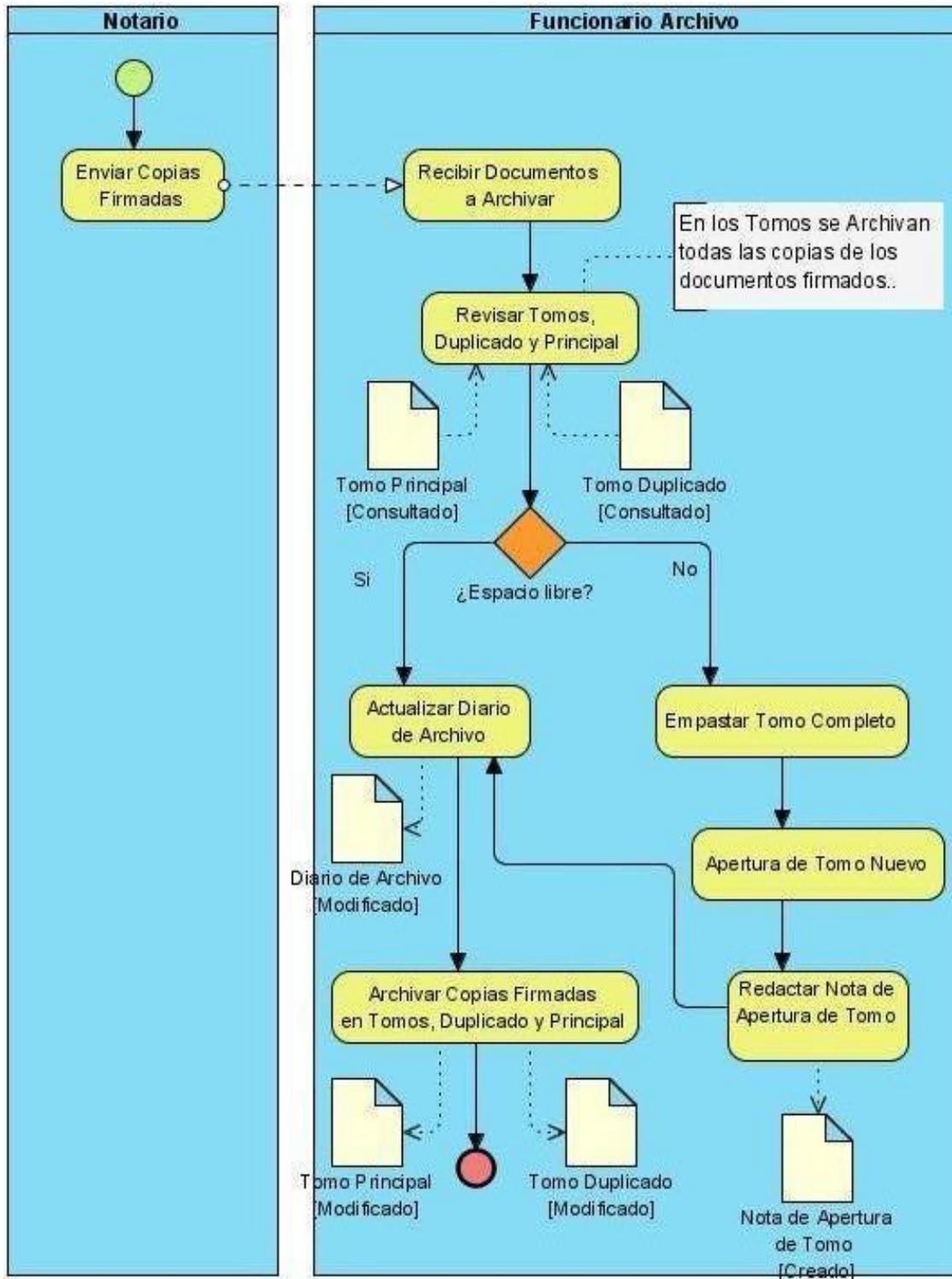


Fig. 29 - BPD Archivo de Documento.



## Anexo 4:

## ▪ Caso de Uso &lt;Presentar Documento a Inscribir&gt;.

<b>Caso de Uso:</b>	<b>Presentar Documento a Inscribir.</b>
<b>Actores:</b>	Funcionario de Presentación.
<b>Resumen:</b>	Este Caso de Uso consiste en capturar información necesaria (fecha de otorgamiento, cancelación de los derechos notariales, otros) para darle recepción a los documentos a inscribir presentados por el Presentante a la Notaría. Marca el trámite de Inscripción como presentado.
<b>Referencias:</b>	RF-36, RF-38, RF-45, RF-46, RF-47, RF-48, RF-49.1, RF-49.2, RF-49.3.
<b>Casos de Uso asociados:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• CU Incluido &lt;Gestionar Documentos&gt;.</li><li>• CU Extendido &lt;Realizar Búsqueda&gt;.</li><li>• CU Extendido &lt;Imprimir Documentos&gt;.</li><li>• CU Extendido &lt;Gestionar Otorgantes&gt;.</li></ul>
<b>Precondiciones:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- El funcionario tiene que estar autenticado en el Sistema.</li><li>- El Presentante debe haber presentado el documento y los recaudos.</li><li>- El trámite de Inscripción tiene que haber sido calculado.</li></ul>
<b>Flujo Normal de Eventos</b>	
<b>Flujo Básico de Eventos</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
1.1- El funcionario solicita realizar la Presentación de un trámite de Inscripción.  1.3- El funcionario selecciona el trámite deseado y solicita continuar.  1.5- El funcionario solicita gestionar los recaudos del documento a presentar (Véase <b>Punto de</b>	1.2- El Sistema muestra por defecto en una ventana, todos los trámites calculados, que son posibles a seleccionar para realizar la presentación. En la misma ventana se brinda la opción de buscar el trámite deseado (Véase <b>Punto de Extensión Realizar Búsqueda</b> ).  1.4- El Sistema muestra la ventana para la gestión de los recaudos del trámite de Inscripción.



<p><b>Inclusión</b> Gestionar Documentos).</p> <p>1.6- El funcionario solicita continuar flujo de acciones.</p> <p>1.8- El funcionario verifica si es necesario actualizar los otorgantes seleccionado, en caso positivo (Véase <b>Punto de Extensión</b> Gestionar Otorgantes), de lo contrario solicita continuar flujo de acciones.</p> <p>1.10- El funcionario acepta el mensaje y brinda su respuesta.</p> <p>1.12- El funcionario acepta el mensaje.</p> <p>1.14- El funcionario si desea imprimir las Notas y Planillas de Identificación del proceso de Presentación (Véase <b>Punto de Extensión</b> Imprimir Documentos), sino solicita culminar la presentación del trámite de Inscripción seleccionado.</p> <p>1.16- El funcionario brinda su respuesta.</p>	<p>1.7- El Sistema muestra una ventana con la opción de cambiar los otorgantes seleccionados en la revisión legal del documento a inscribir.</p> <p>1.9- El Sistema muestra un mensaje verificando si el funcionario está seguro de continuar.</p> <p>1.11- Ante respuesta negativa, el Sistema mantiene la ventana activa. Ante respuesta positiva, el Sistema guarda el trámite como presentado y le asigna el número oficial de control y la fecha de otorgamiento, mostrando en un mensaje los respectivos datos.</p> <p>1.13- El Sistema muestra una ventana con las Notas y Planillas de Presentación, las mismas pueden editarse e imprimirse, brindándose dichas opciones.</p> <p>1.15- El Sistema muestra un mensaje interrogando si el funcionario desea realizar la presentación de otro trámite.</p> <p>1.17- El Sistema ante respuesta negativa, cierra la ventana activa y finaliza el Caso de Uso. Ante respuesta positiva el Sistema retoma el paso 1.2 del flujo básico de eventos.</p>
<p><b>Puntos de Inclusión:</b></p>	<p>- <b>Gestionar Documentos.</b></p> <p>El Sistema inicia el Caso de Uso Gestionar Documentos.</p>
<p><b>Puntos de Extensión:</b></p>	<p>- <b>Realizar Búsqueda.</b></p> <p>El Sistema inicia el Caso de Uso Realizar Búsqueda.</p> <p>- <b>Imprimir Documentos.</b></p> <p>El Sistema inicia el Caso de Uso Imprimir Documentos.</p>
<p><b>Poscondiciones:</b></p>	<p>- Queda listo el trámite para seguir con los siguientes flujos del Proceso de Inscripción.</p> <p>- Queda determinada la posible fecha de Otorgamiento y</p>



	los Otorgantes del documento a inscribir.
--	---

**Tabla 13 - Descripción del Caso de Uso Presentar Documento a Inscribir.**

▪ **Caso de Uso <Otorgar Trámite>.**

<b>Caso de Uso:</b>	<b>Otorgar Trámite.</b>
<b>Actores:</b>	Funcionario de Otorgamiento.
<b>Resumen:</b> Este Caso de Uso permite insertar los últimos datos que le faltan al mismo como la fecha real en que se realiza el Otorgamiento, además de darle la ubicación final al documento y los recaudos del mismo en el archivo digital que coincide exactamente con la ubicación física. Marca el trámite de Inscripción como otorgado o prohibido.	
<b>Referencias:</b>	RF-36, RF-38, RF-52, RF-53, RF-54, RF-55, RF-56.1, RF-56.2, RF-56.3, RF-56.4, RF-60.1, RF-60.2, RF-60.3.
<b>Casos de Uso asociados:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CU Incluido &lt;Consultar Prohibiciones&gt;.</li> <li>• CU Incluido &lt;Gestionar Documentos&gt;.</li> <li>• CU Extendido &lt;Realizar Búsqueda&gt;.</li> <li>• CU Extendido &lt;Imprimir Documentos&gt;.</li> <li>• CU Extendido &lt;Gestionar Tomos&gt;.</li> </ul>
<b>Precondiciones:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El funcionario tiene que estar autenticado en el Sistema.</li> <li>- Los documentos a otorgar tienen que haber sido presentados.</li> <li>- El(los) Otorgante(s) debe(n) haberse presentado en fecha de Otorgamiento prevista o antes de 60 días continuos después de hecha la Presentación del documento a inscribir.</li> </ul>
<b>Flujo Normal de Eventos</b>	
<b>Flujo Básico de Eventos</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
1.1- El funcionario solicita realizar el	1.2- El Sistema muestra por defecto en una ventana,



<p>Otorgamiento de un trámite de Inscripción.</p> <p>1.3- El funcionario selecciona el trámite de Inscripción que desee y solicita continuar.</p> <p>1.6- El funcionario puede solicitar:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Gestionar recaudos del trámite de Inscripción seleccionado (Véase <b>Punto de Inclusión</b> Gestionar Documentos).</li><li>• Consultar prohibiciones del trámite de Inscripción seleccionado (Véase <b>Punto de Inclusión</b> Consultar Prohibiciones).</li></ul> <p>1.7- El funcionario solicita continuar el flujo de acciones.</p> <p>1.9- El funcionario facilita su respuesta.</p> <p>1.12- Si El funcionario desea cambiar la ubicación asignada en archivo (Véase <b>Punto de Extensión</b> Gestionar Tomos). El funcionario solicita continuar flujo de acciones.</p> <p>1.14- El funcionario brinda su respuesta.</p> <p>1.16- Si el funcionario desea imprimir las Notas de Otorgamiento (Véase <b>Punto de Extensión</b> Imprimir Documentos). Si el funcionario desea editar las Notas de Otorgamiento (Véase <b>Flujo Alternativo</b> Editar Nota de Otorgamiento). El funcionario solicita continuar el flujo de acciones.</p> <p>1.18- Si el funcionario desea imprimir Constancia y el Libro de Otorgamiento (Véase <b>Punto de Extensión</b> Imprimir Documentos). Si el funcionario desea editar dichos documentos visualizados (Véase <b>Flujo Alternativo</b> Editar Documentos de Otorgamiento). El funcionario</p>	<p>todos los trámites presentados que son posibles a seleccionar para otorgar. En la misma ventana se brinda la opción de buscar el trámite deseado (Véase <b>Punto de Extensión</b> Realizar Búsqueda).</p> <p>1.4- El Sistema verifica si el trámite de Inscripción seleccionado está en fecha de Otorgamiento.</p> <p>1.5- Si el trámite no está en fecha (Véase <b>Flujo Alternativo</b> Rechazar Otorgamiento), de lo contrario el Sistema muestra una ventana con las siguientes opciones:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Ver, actualizar recaudos del trámite de Inscripción seleccionado.</li><li>• Consultar prohibiciones del trámite de Inscripción seleccionado.</li></ul> <p>1.8- El Sistema muestra un mensaje cuestionando si el funcionario está seguro de continuar.</p> <p>1.10- El Sistema ante respuesta negativa, mantiene la ventana activa. Ante respuesta positiva, el Sistema guarda el trámite como otorgado, la fecha de Otorgamiento y le asigna número de Tomo y Protocolo en el cual va a quedar inscrito y archivado.</p> <p>1.11- El Sistema muestra una ventana con el resumen del documento insertado por el Escribiente en el paso de Presentación, muestra también la ubicación asignada en el archivo de los documentos así como el acto del trámite otorgado.</p> <p>1.13- El Sistema muestra un mensaje interrogando si está seguro el funcionario de querer protocolizar en los protocolos asignados o seleccionados.</p> <p>1.15- Ante respuesta positiva el Sistema muestra una ventana con las Notas de Otorgamiento, las cuales se</p>
--	---



solicita finalizar el flujo de acciones. 1.20- El funcionario brinda su respuesta.	pueden editar e imprimir por el funcionario. El Sistema mantiene la ventana activa en el caso de que la respuesta haya sido negativa.  1.17- El Sistema muestra en una ventana la Constancia de Otorgamiento y genera el Libro de Otorgamiento, los mismos el funcionario puede imprimirlos y editarlos.  1.19- El Sistema interroga si se desea otorgar otro trámite de Inscripción.  1.21- El Sistema ante respuesta positiva retoma el paso 1.2 del flujo básico de eventos. Ante respuesta negativa, cierra la ventana activa y finaliza el Caso de Uso.
<b>Flujo Alternativo Rechazar Otorgamiento</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
2.2- El funcionario acepta el mensaje.	2.1- El Sistema muestra un mensaje rechazando el Otorgamiento del trámite de Inscripción seleccionado, por no estar en fecha para otorgar.  2.3- El Sistema retoma el paso 1.2 del flujo básico de eventos.
<b>Flujo Alternativo Editar Nota de Otorgamiento</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
3.1- El funcionario solicita editar la Nota de Otorgamiento mostrada. 3.3- El funcionario solicita guardar las ediciones realizadas.	3.2- El Sistema muestra la ventana de edición de la Nota de Otorgamiento.  3.4- El Sistema guarda las modificaciones hechas y retoma el paso 1.15 del flujo básico de eventos.
<b>Flujo Alternativo Editar Documentos de Otorgamiento</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
4.1- El funcionario solicita editar los	4.2- El Sistema muestra la ventana de edición de los



documentos de Otorgamiento mostrados. 4.3- El funcionario solicita guardar las ediciones realizadas.	documentos de Otorgamiento. 4.4- El Sistema guarda las modificaciones hechas y retoma el paso 1.17 del flujo básico de eventos.
<b>Puntos de Inclusión:</b>	- <b>Consultar Prohibiciones.</b> El Sistema inicia el Caso de Uso Consultar Prohibiciones. - <b>Gestionar Documentos.</b> El Sistema inicia el Caso de Uso Gestionar Documentos.
<b>Puntos de Extensión:</b>	- <b>Realizar Búsqueda.</b> El Sistema inicia el Caso de Uso Realizar Búsqueda. - <b>Imprimir Documentos.</b> El Sistema inicia el Caso de Uso Imprimir Documentos. - <b>Gestionar Tomos.</b> El Sistema inicia el Caso de Uso Gestionar Tomos.
<b>Poscondiciones</b>	- El trámite de Inscripción queda listo para seguir el flujo de acciones en el Proceso de Inscripción notarial. - Se otorga finalmente el trámite de Inscripción.

**Tabla 14 - Descripción del Caso de Uso Otorgar Trámite.**

▪ **Caso de Uso <Firmar Digitalmente Documento a Otorgar>.**

<b>Caso de Uso:</b>	<b>Firmar Digitalmente Documento a Otorgar.</b>
<b>Actores:</b>	Notario.
<b>Resumen:</b>	Este Caso de Uso consiste en la firma digital, por parte del Notario, del documento otorgado e inscrito, dando validez legal a los documentos digitales que se gestionan con el Sistema Informático. Marca el trámite de Inscripción como firmado.
<b>Referencias:</b>	RF-36, RF-38, RF-57, RF-58, RF-59, RF-61, RF-62, RF-63.
<b>Casos de Uso asociados:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CU Extendido &lt;Realizar Búsqueda&gt;.</li> </ul>
<b>Precondiciones:</b>	- El funcionario tiene que estar autenticado en el Sistema. - El trámite de Inscripción tiene que haber sido otorgado.



	- El certificado de firma digital tiene que ser válido y no puede estar revocado.
<b>Flujo Normal de Eventos</b>	
<b>Flujo Básico de Eventos</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
1.1- El notario solicita realizar la firma digital de un documento otorgado. 1.3- El notario selecciona el trámite o los trámites cuyos documentos desea firmar y solicita continuar. 1.6- El notario selecciona el certificado que desee y solicita continuar. 1.8- El funcionario brinda su respuesta. 1.12- Si el notario desea ver el(los) documento(s) firmado(s) (Véase <b>Flujo Alternativo</b> Ver Documento Firmado). El notario solicita finalizar. 1.14- El notario brinda su respuesta. 1.16- El notario brinda su respuesta.	1.2- El Sistema muestra por defecto en una ventana, todos los trámites otorgados, que son posibles a seleccionar para firmar digitalmente. En la misma ventana se brinda la opción de buscar el trámite deseado (Véase <b>Punto de Extensión</b> Realizar Búsqueda). 1.4- El Sistema verifica la conexión de una tarjeta inteligente ( <i>smartcard</i> <sup>53</sup> ). 1.5- Si el Sistema no encuentra la tarjeta inteligente (Véase <b>Flujo Alternativo</b> Tarjeta no Encontrada). De lo contrario carga una ventana mostrando los certificados digitales que estén en la misma. 1.7- El sistema chequea que el certificado seleccionado sea válido y que no esté revocado. Si el certificado no es válido o está revocado (Véase <b>Flujo Alternativo</b> Certificado Inválido), sino el Sistema interroga si el notario está seguro de querer continuar. 1.9- Ante respuesta negativa, el Sistema permanece en la misma ventana activa. Ante respuesta positiva, el Sistema firma el(los) documento(s) del trámite o los trámites seleccionados, utilizando el certificado escogido. 1.10- El Sistema guarda los trámites de Inscripción firmados.

<sup>53</sup> **Smartcard:** Tarjeta del formato estándar que incorpora un microchip (EEPROM o Microprocesador) que almacena información y/o la procesa.



	<p>1.11- El Sistema muestra una ventana con los trámites cuyos documentos han sido firmados y brinda la opción de visualizarlos.</p> <p>1.13- El Sistema interroga si el notario está seguro de finalizar.</p> <p>1.15- Ante respuesta positiva, el Sistema muestra un mensaje si desea firmar digitalmente más documentos. Ante respuesta negativa, el Sistema mantiene la ventana activa.</p> <p>1.17- Ante respuesta positiva, el Sistema retoma el paso 1.2 del flujo básico de eventos. Ante respuesta negativa, el Sistema cierra la venta activa y finaliza el Caso de Uso.</p>
<b>Flujo Alternativo Tarjeta no Encontrada</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
2.2- El notario acepta el mensaje.	<p>2.1- El Sistema indica al notario que la tarjeta inteligente no ha sido encontrada.</p> <p>2.3- El Sistema retoma el paso 1.2 del flujo básico de eventos.</p>
<b>Flujo Alternativo Certificado Inválido</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
3.2- El notario acepta el mensaje.	<p>3.1- El Sistema indica al notario que el certificado seleccionado no es válido o está revocado según sea el caso.</p> <p>3.3- El Sistema retoma el paso 1.2 del flujo básico de eventos.</p>
<b>Flujo Alternativo Ver Documento Firmado</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>



4.1- El notario selecciona un trámite y solicita ver el documento ya certificado. 4.3- El notario solicita finalizar.	4.2- El Sistema muestra en una nueva pantalla, el documento firmado del trámite de Inscripción seleccionado.  4.4- El Sistema retoma el paso 1.11 del flujo básico de eventos.
<b>Puntos de Extensión:</b>	- <b>Realizar Búsqueda.</b> El Sistema inicia el Caso de Uso Realizar Búsqueda.
<b>Poscondiciones:</b>	- Los documentos digitales del trámite de Inscripción otorgado, adquieren valor legal y el trámite de Inscripción queda como firmado. - El trámite de Inscripción queda listo para su culminación con el archivo de los documentos otorgados.

*Tabla 15 - Descripción del Caso de Uso Firmar Digitalmente Documento a Otorgar.*

▪ **Caso de Uso <Archivar Documentos>.**

<b>Caso de Uso:</b>	<b>Archivar Documentos.</b>
<b>Actores:</b>	Funcionario de Archivo.
<b>Resumen:</b> Consiste en archivar el documento otorgado y firmado, dando por finalizado el Proceso de Inscripción. Marca el trámite de Inscripción como archivado.	
<b>Referencias:</b>	RF-36, RF-38, RF-64, RF-65, RF-66, RF-67.
<b>Casos de Uso asociados:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CU Incluido &lt;Gestionar Diario de Archivo&gt;.</li> <li>• CU Extendido &lt;Realizar Búsqueda&gt;.</li> </ul>
<b>Precondiciones:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El funcionario tiene que estar autenticado en el Sistema.</li> <li>- Los documentos del trámite de Inscripción otorgado deben estar firmados digitalmente.</li> </ul>
<b>Flujo Normal de Eventos</b>	
<b>Flujo Básico de Eventos</b>	



Acción del Actor	Respuesta del Sistema
<p>1.1- El funcionario solicita archivar los documentos firmados digitalmente de un trámite de Inscripción.</p> <p>1.3- El funcionario selecciona el trámite deseado y solicita continuar.</p> <p>1.5- El funcionario brinda su respuesta.</p> <p>1.8- El funcionario solicita gestionar el Libro Diario de Archivo (Véase <b>Punto de Inclusión</b> Gestionar Diario de Archivo).</p> <p>1.9- El funcionario solicita culminar el archivo del trámite seleccionado.</p> <p>1.11- El funcionario acepta el mensaje y brinda su respuesta.</p>	<p>1.2- El Sistema muestra por defecto en una ventana, todos los trámites firmados, que son posibles a seleccionar para archivar. En la misma ventana se brinda la opción de buscar el trámite deseado (Véase <b>Punto de Extensión</b> Realizar Búsqueda).</p> <p>1.4- El Sistema muestra un mensaje cuestionando si el funcionario está seguro de archivar el trámite seleccionado.</p> <p>1.6- Ante respuesta negativa, el Sistema mantiene la ventana activa. Ante respuesta positiva, el Sistema guarda el trámite de Inscripción como archivado.</p> <p>1.7- El Sistema muestra una ventana para gestionar el Libro Diario de Archivo.</p> <p>1.10- El Sistema muestra un mensaje interrogando al funcionario si desea archivar otro trámite firmado.</p> <p>1.12- Ante respuesta positiva, el Sistema retoma el paso 1.2 del flujo básico de eventos. Ante respuesta negativa, el Sistema cierra la ventana activa y finaliza el Caso de Uso.</p>
<b>Puntos de Inclusión:</b>	<p>- <b>Gestionar Diario de Archivo.</b></p> <p>El Sistema inicia el Caso de Uso Gestionar Diario de Archivo.</p>
<b>Puntos de Extensión:</b>	<p>- <b>Realizar Búsqueda.</b></p> <p>El Sistema inicia el Caso de Uso Realizar Búsqueda.</p>
<b>Poscondiciones:</b>	<p>- Los documentos presentados a inscribir, que fueron otorgados y firmados, quedan archivados.</p> <p>- Queda concluido el Proceso de Inscripción de Documentos Legales.</p>

Tabla 16 - Descripción del Caso de Uso Archivar Documentos.



## Anexo 5:

RF	Casos de Uso																											
	CU-1	CU-2	CU-3	CU-4	CU-5	CU-6	CU-7	CU-8	CU-9	CU-10	CU-11	CU-12	CU-13	CU-14	CU-15	CU-16	CU-17	CU-18	CU-19	CU-20	CU-21	CU-22	CU-23	CU-24	CU-25	CU-26	CU-27	
RF-1																						X						
RF-2																						X						
RF-3																						X						
RF-4																						X						
RF-5																									X			
RF-6																									X			
RF-7																									X			
RF-8																									X			
RF-9																									X			
RF-10.1																									X			
RF-10.2																									X			
RF-11																									X			
RF-12																												X
RF-13																												X
RF-14																												X
RF-15																												X
RF-16																									X			
RF-17																										X		
RF-18																												X
RF-19.1	X																											
RF-19.2	X																											
RF-20	X																											
RF-21	X																											
RF-22	X																											
RF-23																						X						
RF-24																						X						
RF-25																						X						
RF-26																						X						
RF-27																						X						
RF-28.1				X																								
RF-28.2				X																								
RF-28.3				X																								
RF-28.4				X																								
RF-28.5				X																								
RF-28.6				X																								
RF-29.1						X																						
RF-29.2						X																						



RF	Casos de Uso																											
	CU-1	CU-2	CU-3	CU-4	CU-5	CU-6	CU-7	CU-8	CU-9	CU-10	CU-11	CU-12	CU-13	CU-14	CU-15	CU-16	CU-17	CU-18	CU-19	CU-20	CU-21	CU-22	CU-23	CU-24	CU-25	CU-26	CU-27	
RF-29.3						X																						
RF-29.4						X																						
RF-29.5						X																						
RF-29.6						X																						
RF-30					X																							
RF-31					X																							
RF-32.1			X																									
RF-32.2			X																									
RF-32.3			X																									
RF-32.4			X																									
RF-33		X																										
RF-34		X																										
RF-35		X																										
RF-36		X					X	X		X	X	X		X	X								X					
RF-37.1																							X					
RF-37.2																							X					
RF-37.3																							X					
RF-38	X	X					X	X			X	X		X														
RF-39.1		X																										
RF-39.2		X																										
RF-39.3		X																										
RF-39.4		X																										
RF-40	X																											
RF-41							X																					
RF-42							X																					
RF-43							X																					
RF-44.1							X																					
RF-44.2							X																					
RF-44.3							X																					
RF-44.4							X																					
RF-45								X																				
RF-46								X																				
RF-47								X																				
RF-48								X																				
RF-49.1								X																				
RF-49.2								X																				
RF-49.3								X																				



RF	Casos de Uso																											
	CU-1	CU-2	CU-3	CU-4	CU-5	CU-6	CU-7	CU-8	CU-9	CU-10	CU-11	CU-12	CU-13	CU-14	CU-15	CU-16	CU-17	CU-18	CU-19	CU-20	CU-21	CU-22	CU-23	CU-24	CU-25	CU-26	CU-27	
RF-50.1									X																			
RF-50.2									X																			
RF-50.3									X																			
RF-50.4									X																			
RF-50.5									X																			
RF-51.1										X																		
RF-51.2										X																		
RF-51.3										X																		
RF-52									X	X	X												X					
RF-53									X	X	X												X					
RF-54									X	X	X												X					
RF-55											X																	
RF-56.1											X																	
RF-56.2											X																	
RF-56.3											X																	
RF-56.4											X																	
RF-57												X																
RF-58												X																
RF-59												X																
RF-60.1											X																	
RF-60.2											X																	
RF-60.3											X																	
RF-61												X																
RF-62												X																
RF-63												X																
RF-64													X															
RF-65													X															
RF-66													X															
RF-67													X															
RF-68.1													X															
RF-68.2													X															
RF-68.3													X															
RF-69														X														
RF-70														X														
RF-71														X														
RF-72.1																			X									
RF-72.2																			X									



RF	Casos de Uso																												
	CU-1	CU-2	CU-3	CU-4	CU-5	CU-6	CU-7	CU-8	CU-9	CU-10	CU-11	CU-12	CU-13	CU-14	CU-15	CU-16	CU-17	CU-18	CU-19	CU-20	CU-21	CU-22	CU-23	CU-24	CU-25	CU-26	CU-27		
RF-72.3																		X											
RF-73.1																					X								
RF-73.2																					X								
RF-74.1																				X									
RF-74.2																				X									
RF-74.3																				X									
RF-74.4																				X									
RF-75																								X					
RF-76																								X					
RF-77																											X		
RF-78																											X		
RF-79.1																X													
RF-79.2																X													
RF-79.3																X													
RF-80.1																	X												
RF-80.2																	X												
RF-80.3																	X												

Tabla 29 - Matriz de Trazabilidad Completa.

Nota: La anterior Matriz de Trazabilidad, fue particionada para incluirla en este Trabajo de Diploma.



### A

**Actividad:**

El estado en que se exhibe algún comportamiento (Jacobson, y otros, 2002).

**Actor:**

Representan terceros fuera del Sistema que colaboran e interactúan con dicho Sistema. Un conjunto de roles que los usuarios de Casos de Uso desempeñan cuando interactúan con estos Casos de Uso (Jacobson, y otros, 2002).

**Actores del Sistema:**

Serán los trabajadores del Negocio, que se beneficiarán directamente con el Sistema ya implementado.

**Análisis de Requerimientos:**

Flujo de trabajo fundamental cuyo propósito principal es analizar los Requisitos descritos en la captura de de los mismos, mediante su refinamiento y estructuración. El objetivo de esto es: lograr una comprensión más precisa de los Requisitos y obtener una descripción de los Requisitos que sea fácil de mantener y comprender, además de ayudar a dar estructura al Sistema en su conjunto.

**Analista de Sistema:**

Conduce y desarrolla la Ingeniería de Requisitos y la modelación de Casos de Uso perfilando la funcionalidad y el límite del Sistema.

**Artefactos de Software:**

Pieza de información tangible que (1) es creada, modificada y usada por los trabajadores al realizar actividades; (2) representa un área de responsabilidad y (3) es candidata a ser tomada en cuenta para el control de la configuración. Un artefacto puede ser un modelo, un elemento de un modelo o un documento (Jacobson, y otros, 2002).

**Asiento Registral:**

Un Documento luego de ser inscrito es archivado o protocolizado ubicándose en Protocolo, Tomo, Folio, lo cual constituye un Asiento Registral.



### C

#### **Caso de Uso:**

Es un fragmento de funcionalidad del Sistema que proporciona al usuario un resultado importante, representan los Requisitos Funcionales.

#### **CORBA:**

Common Object Request Broker Architecture (Arquitectura común de intermediarios en peticiones a objetos). Es un estándar que establece una plataforma de desarrollo de Sistemas distribuidos, facilitando la invocación de métodos remotos bajo un paradigma orientado a objetos.

#### **C++:**

Lenguaje de Programación Orientado a Objetos, diseñado a mediados de los años 1980, por Bjarne Stroustrup como extensión del lenguaje de programación C.

#### **C#:**

Es un lenguaje de programación orientado a objetos desarrollado y estandarizado por Microsoft como parte de su plataforma .NET. Su sintaxis básica deriva de C/C++ y utiliza el modelo de objetos de la plataforma.NET el cual es similar al de Java aunque incluye mejoras derivadas de otros lenguajes.

### D

#### **Diagrama:**

La presentación grafica de un conjunto de elementos o estereotipos, usualmente representado como un grafo conectado de vértices (elementos) y arcos (relaciones) (Jacobson, y otros, 2002).

#### **Diagramas de Procesos de Negocio:**

Diagrama diseñado para ser usado por las personas que diseñan y administran procesos de negocio, muestra el flujo de las actividades que se desarrollan en el negocio en cual está enmarcado el problema.

#### **Diagrama de Casos de Uso:**

Diagramas que muestran un conjunto de Casos de Uso y de Actores y sus relaciones; los diagramas de Casos de Uso muestran los Casos de Uso de un sistema desde un punto de vista estático (Jacobson, y otros, 2002).



### **DLL:**

Dynamic Link Library o Dynamic-Link Library (Bibliotecas de Enlace Dinámico), término con el que se refiere a los archivos con código ejecutable que se cargan bajo demanda del programa por parte del Sistema Operativo.

### **Documento Legal:**

Es el documento redactado por un abogado, donde se refleja cuál es la operación que se va a realizar, se especifican datos de las personas involucradas en la operación, se lleva a la oficina notarial para ser inscritos y otorgarle validez legal.

### **Documento Notariado:**

Documento Legal que fue aprobado e inscrito en una Notaría.

## F

### **Fase:**

Período de tiempo entre dos hitos principales de un proceso de desarrollo (Jacobson, y otros, 2002).

### **Folio:**

Página, hoja de un documento o libro donde este se asienta. Se numeran consecutivamente, lo cual sirve para referenciar dónde exactamente, en un tomo, está inscrito un documento.

### **Framework:**

Es una estructura de soporte definida, en la cual otro proyecto de Software puede ser organizado y desarrollado. Puede incluir soporte de programas, bibliotecas y un lenguaje de scripting entre otros Softwares para ayudar a desarrollar y unir los diferentes componentes de un proyecto.

## H

### **Habilitación:**

Es la posibilidad legal, previa justificación y aprobación del Notario, de realizar el Otorgamiento en fecha anticipada a los 3 días hábiles que por defecto han de transcurrir entre la Presentación y el Otorgamiento. La Habilitación de la inscripción de un Documento Legal aumenta el costo del trámite de Inscripción.

### **Herramientas CASE:**

Las herramientas CASE (Computer Aided Software Engineering, Ingeniería de Software Asistida por Ordenador) son diversas aplicaciones informáticas destinadas a aumentar la productividad



en el desarrollo de Software reduciendo el coste de las mismas en términos de tiempo y de dinero.

### I

#### **IEEE:**

Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos, fundado en 1963, IEEE es una asociación técnico-profesional mundial integrada por ingenieros, científicos y estudiantes, dedicada a la estandarización, entre otras cosas. Es la mayor asociación internacional sin fines de lucro formada por profesionales de las nuevas tecnologías, como ingenieros eléctricos, ingenieros en electrónica, científicos de la computación, ingenieros en informática e ingenieros en telecomunicación.

#### **Ingeniería Directa:**

En el contexto de desarrollo del Software, la transformación de un modelo en código a través de su traducción a un determinado lenguaje de implementación (Jacobson, y otros, 2002).

#### **Ingeniería Inversa:**

En el contexto de desarrollo del Software, la transformación del código en un modelo a través de su traducción desde un determinado lenguaje de implementación (Jacobson, y otros, 2002).

#### **Ingeniería de Requisitos:**

Es el mecanismo apropiado para comprender lo que quiere el cliente, analizando necesidades, confirmando su viabilidad, negociando una solución razonable, especificando la solución sin ambigüedad, validando la especificación y gestionando los Requisitos para que se transformen en un Sistema operacional (Pressman, 2002).

#### **Ingeniería de Software:**

La aplicación de un enfoque sistemático, disciplinado y cuantificable hacia el desarrollo, operación y mantenimiento del Software; es decir la aplicación de Ingeniería al Software. Es una tecnología multicapa (Pressman, 2002).

### J

#### **Java:**

Lenguaje de programación orientado a objetos desarrollado por Sun Microsystems a principios de los años 90. El lenguaje en sí mismo toma mucha de su sintaxis de C y C++, pero tiene un modelo de objetos más simple y elimina herramientas de bajo nivel, que suelen inducir a muchos errores, como la manipulación directa de punteros o memoria.



### **J2EE:**

Java 2 Enterprise Edition. Es una parte de la plataforma de programación Java. Basada en componentes de Software modulares ejecutándose sobre un servidor de aplicaciones.

## L

### **Lenguaje de Modelado:**

Es una notación que siguiendo un conjunto de reglas tanto sintácticas, semánticas como pragmáticas, permite el desarrollo de modelos. Además dicha notación puede ser interpretada y manipulada por un ordenador.

### **Ley del Registro Público y el Notariado (LRPN):**

Decreto Ley en cuya actualización del 22 de Diciembre de 2006, la Asamblea Nacional de la República Bolivariana de Venezuela decreta un conjunto de medidas con el objeto de regular la organización, el funcionamiento, la administración y las competencias de los registros principales, mercantiles, públicos y de las notarías, teniendo entre sus objetivos garantizar la seguridad jurídica, la libertad contractual y el principio de legalidad de los actos o negocios jurídicos, bienes y derechos reales.

### **Libro de Presentación:**

Libro donde se recogen consecutivamente a diario las Notas de Presentación.

### **Libro de Otorgamiento:**

Libro donde se recogen consecutivamente a diario las Notas de Otorgamiento.

## M

### **Metodología de Desarrollo de Software:**

Se encargan de elaborar estrategias de desarrollo de Software que promuevan prácticas adoptativas en vez de predictivas; centradas en las personas o los equipos, orientadas hacia la funcionalidad y la entrega, de comunicación intensiva y que requieren implicación directa del cliente (Jacobson, y otros, 2002).

### **Métricas de Software:**

La métrica es una medida cuantitativa del grado en que un Sistema, componente o proceso posee un atributo dado (IEEE, 1990).



### **Modelos:**

Es una descripción de (parte de) un Sistema, descrito en un lenguaje bien definido. Un lenguaje bien definido es un lenguaje con una sintaxis y semántica precisa y que puede ser interpretado y manipulado por un ordenador.

### **MPPRIJ:**

Ministerio del Poder Popular para Relaciones Interiores y Justicia.

## N

### **Negocio:**

Cualquier ambiente o entorno en cual está enmarcado el problema.

### **.NET**

Plataforma de desarrollo de Software creada por Microsoft, con énfasis en transparencia de redes, con independencia de plataforma y permite un rápido desarrollo de aplicaciones.

## O

### **OMG:**

Object Management Group (Grupo de Gestión de Objetos), es una asociación fundada en 1989 sin fines de lucro formada por grandes corporaciones, muchas de ellas de la industria del software, como IBM, Apple, Sun Microsystems y HP entre otros. Este grupo gestiona los estándares relacionados con la tecnología orientada a objetos.

### **Oracle:**

Sistema de gestión de bases de datos relacional (o RDBMS por el acrónimo en inglés de Relational Data Base Management System), desarrollado por Oracle Corporation.

### **Otorgantes:**

Persona(s) que firman los Documentos Presentados en el momento del Otorgamiento de un Trámite, y a las que se les hará entrega de los mismos.

## P

### **Patrón:**

Solución común a un problema común de un determinado contexto. Un patrón es una pareja de problema / solución con un nombre, que codifica (estandariza) buenos principios y sugerencias relacionados frecuentemente con la asignación de responsabilidades (Larman, 1999).

**PHP:**

PHP Hypertext Pre-processor, lenguaje de programación interpretado, diseñado originalmente para la creación de páginas web dinámicas. Es usado principalmente en interpretación del lado del servidor (server-side scripting) pero actualmente puede ser utilizado desde una interfaz de línea de comandos o en la creación de otros tipos de programas incluyendo aplicaciones con interfaz gráfica.

**Poscondiciones:**

Una restricción que ha de ser cierta al completarse una operación (Jacobson, y otros, 2002).

**Precondiciones:**

Una restricción que ha de ser cierta cuando una operación es invocada (Jacobson, y otros, 2002).

**Presentantes:**

Persona, (tanto Natural como Jurídica) que presenta un Documento Legal a inscribir en la Notaría Pública

**Principios Notariales:**

Reglas fundamentales que sirven de base al Sistema Notarial de un país determinado, y que pueden especificarse por inducción o abstracción de los diversos preceptos de su derecho positivo.

**Proceso:**

Conjunto de operaciones, acciones, cambios o funciones que se realizan para alcanzar un fin.

**Proceso de Negocio:**

Conjunto total de actividades necesarias para producir un resultado de valor percibido y medible para un cliente individual de un negocio (Jacobson, y otros, 2002).

**Proceso de Desarrollo de Software:**

Proceso de Negocio o Caso de Uso de Negocio, de un Negocio de Desarrollo de Software. Conjunto total de actividades necesarias para transformar los Requisitos de un cliente en un conjunto consistente de artefactos que representan un producto Software y, posteriormente, para transformar cambios en dichos Requisitos en nuevas versiones del producto Software (Jacobson, y otros, 2002).

**Prohibición:**

Impedimento judicial, medida cautelar, que impide realizar cualquiera actuación u operación a una persona, tanto natural como jurídica.

**Puntos de Extensión:**

Punto en el Flujo de Eventos del Caso de Uso donde se inicia un Caso de Uso extendido.

**Puntos de Inclusión:**

Punto en el Flujo de Eventos del Caso de Uso donde se inicia un Caso de Uso incluido.

**R****RAID:**

Redundant Array of Inexpensive Disks, sistema de almacenamiento informático que hace uso de múltiples discos duros entre los que distribuye o replica los datos. Beneficios como mayor integridad, mejor tolerancia a fallos, más rendimiento y más capacidad.

**Recaudos:**

Documentos, comprobantes, avales, certificaciones, constancias, etc. que deben acompañar a los documentos a la hora de presentarlos a inscripción, para conferirle valor legal al documento y respaldar las operaciones contenidas en el mismo.

**Requisito:**

1. Una condición o capacidad necesaria para un usuario para resolver un problema o alcanzar un objetivo.
2. Una condición o capacidad que debe ser alcanzada o poseída por un sistema o componente de un sistema para satisfacer un contrato, estándar, especificación u otro documento formalmente impuesto.
3. Una representación documentada de una condición o capacidad dada en los puntos 1 ó 2. (IEEE, 1990)

**RMAN:**

Recovery Manager, funcionalidad de Oracle de grandes ventajas empleada para realizar copias de seguridad, restructuración, recuperación y ubicación de datos en una Base de Datos. Permite registrar, resincronizar y restablecer Base de Datos.



### **Rol:**

Papel que desempeña una persona en un determinado momento; una misma persona puede desempeñar distintos roles a lo largo del proceso. Comportamiento específico de una entidad que participa en un contexto particular (Jacobson, y otros, 2002).

## S

### **SAREN:**

El Servicio Autónomo de Registros y Notarios es un órgano que depende jerárquicamente del Ministro de Interior y Justicia, y está creado por un Decreto de Fuerza de Ley que estableció que "...se crea la Dirección Nacional de Registros y del Notariado como servicio autónomo, sin personalidad jurídica, que depende jerárquicamente del Ministro del Interior y Justicia. El titular del servicio autónomo es el Director Nacional de Registros y del Notariado".

### **Sistema Informático:**

Como todo sistema, es el conjunto de partes interrelacionadas, Hardware, Software y de Recurso Humano. Un Sistema Informático típico emplea una computadora que usa dispositivos programables para capturar, almacenar y procesar datos.

### **Software:**

Es la suma total de los programas de cómputo, procedimientos, reglas, documentación y datos asociados que forman parte de las operaciones de un sistema de cómputo y que "un producto de Software es un producto diseñado para un usuario" (IEEE, 1990).

### **Suspensión:**

Medida que levanta, anula, termina una prohibición existente.

## T

### **Tomo:**

Libro físico, compuesto por varios folios, donde están inscritos y asentados los documentos, se numeran consecutivamente y también, al igual que los folios, sirven para referenciar dónde está inscrito el documento físicamente.

## U

### **UML:**

Unified Modelling Language es el lenguaje de modelado de sistemas de Software más conocido en la actualidad; aún cuando todavía no es un estándar oficial, está apoyado en gran manera



por la OMG, asociación sin fines de lucro formada por grandes corporaciones, muchas de ellas de la industria del Software, como IBM, Apple, Sun Microsystems y HP.

### V

#### **Visual Basic:**

Lenguaje de programación guiado por eventos, y centrado en un motor de formularios que facilita el rápido desarrollo de aplicaciones gráficas.

### X

#### **XDE:**

Nueva herramienta de Rational, que se integra a los IDEs de Java o a Microsoft Visual Studio .NET, permitiendo modelar e implementar sin necesidad de trabajar con herramientas diferentes.

#### **XML:**

Extensible Markup Language o lenguaje de marcas extensible, es un metalenguaje extensible de etiquetas desarrollado por el World Wide Web Consortium.