

UNIVERSIDAD DE LAS CIENCIAS INFORMÁTICAS

Facultad 3



Título: Sistema de Gestión Documental para el Manejo de la Información en las Organizaciones del Sector Jurídico Cubano.

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

Autores: Abel Everardo Hernández Luna
Annier Rodríguez Peñate

Tutor: Ing. Geykel Raúl Moreno Ceballos

Junio del 2009

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Declaramos ser autores de la presente tesis y reconocemos a la Universidad de las Ciencias Informáticas los derechos patrimoniales de la misma, con carácter exclusivo.

Para que así conste firmo la presente a los ____ días del mes de _____ del año _____.

Annier Rodríguez Peñate

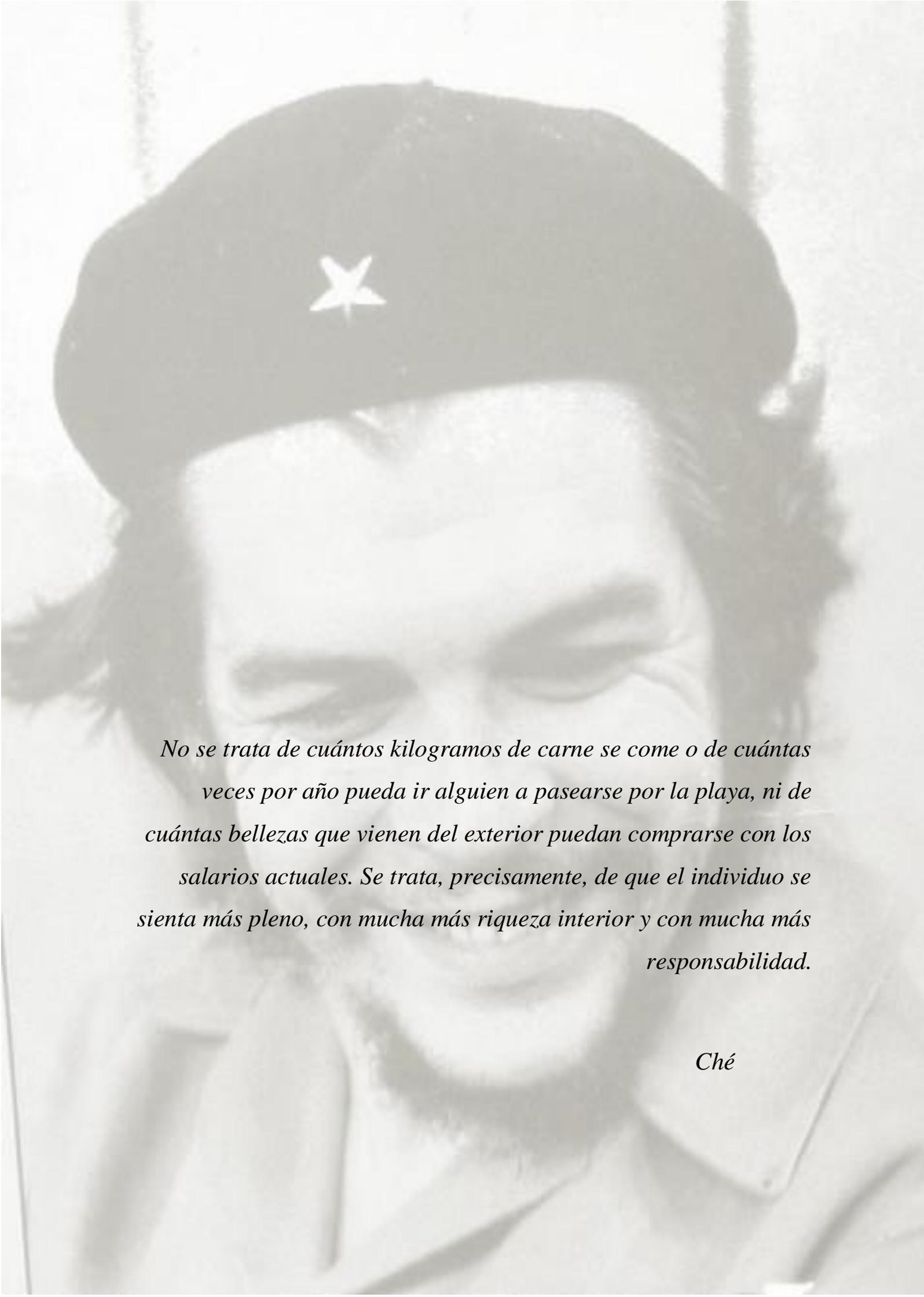
Abel Everardo Hernández Luna

Firma del Autor

Firma del Autor

Ing. Geykel Raúl Moreno Ceballos

Firma del Tutor



No se trata de cuántos kilogramos de carne se come o de cuántas veces por año pueda ir alguien a pasearse por la playa, ni de cuántas bellezas que vienen del exterior puedan comprarse con los salarios actuales. Se trata, precisamente, de que el individuo se sienta más pleno, con mucha más riqueza interior y con mucha más responsabilidad.

Ché

DATOS DE CONTACTO DEL TUTOR

Ing. Geykel Raúl Moreno Ceballos, gmoreno@uci.cu , es profesor del Departamento de Técnicas de Programación y Jefe de Desarrollo del Polo Informática Jurídica de la Facultad 3, UCI. Ha trabajado como analista, desarrollador y arquitecto del proyecto de Modernización de los Registros y Notarias de la República Bolivariana de Venezuela donde trabajó, entre otras cosas, en el diseño de la arquitectura para garantizar la Publicidad Registral a través de la solución de software desarrollada. Investiga en temas de “conservación y protección del patrimonio digital” y “metadatos asociados a documentos digitales”.

Agradezco a mis padres, las personas más importantes de mi vida, por brindarme su apoyo incondicional en cada momento que lo necesité, porque lo que soy hoy se los debo a ellos.

A mis tíos Rafael, Jesús e Ismael que tanta ayuda me brindaron, a mi familia por su apoyo.

A mis hermanos de la universidad: Yoan, Topíz, Annier, Yunier, Ernesto, Yuli, Eleober.

A mis grandes amigas: Yelena, Yanay, Ileana, Yahima, Neky, Yadira, Yasmín.

A una persona especial, a Dayris.

A mi tutor por su preocupación y ayuda.

A las personas que de una forma u otra me han ayudado a desarrollar la tesis.

A Fidel y a la Revolución por hacer posible esta escuela de futuro.

Abel

Agradezco en primer lugar a mi Mamá y mi Padrastro por haber hecho hasta lo imposible porque yo llegara a estar hoy donde estoy.

A mis hermanos aquí en la UCI, Lautarus (Yoan), Topiz y Abel, Charly y Jorgito que siempre hemos estado ahí juntos en las buenas y en las malas.

A mis amistades del edificio 51 que tanto nos han molestado y que tanto hemos molestado: Nedy, Yadira, Yasmin y Yahima.

Al tutor Geykel por toda la ayuda que nos brindó durante el desarrollo de la Tesis.

A mi buen amigo Ángel Luis (FUA), por toda la ayuda que me brindó desde que nos conocimos en el Servicio Militar y hasta la realización de mi trabajo de Diploma.

A la parejita del momento a mis buenos amigos Yunier y Dania que siempre han estado presente ahí desde que entre en la UCI y me han ayudado tanto.

En fin agradecer a todos aquellos amigos que he tenido a lo largo de mi carrera aquí en la UCI, que son muchos y que sería imposible de mencionarlos a todos.

Annier

A mis padres por ser una guía en mi vida, por todo el amor y comprensión que me han dado siempre, a mi abuelo y a mami Doris que aunque no esten, siempre quisieron verme graduado.

Abel

A mi madre y mi padrastro por haberme apoyado tanto en todos estos años y a todos aquellos que de una forma u otra me ayudaron.

Annier

RESUMEN

El presente trabajo de diploma tiene como objetivo proponer un sistema de gestión documental para el manejo de la información en las entidades del sector jurídico cubano, que permita el perfeccionamiento de la gestión documental para que se contribuya a un mejor control, organización y manipulación de la documentación jurídica. Se presenta un estudio de los aspectos relacionados con la gestión del conocimiento, gestión de la información y gestión documental. Se abordan aspectos relacionados con metodologías de desarrollo de software para la gestión documental además de algunos sistemas existentes que gestionan documentación. Se constata como se refleja la gestión de documentación jurídica a través de la informática jurídica. La investigación describe los procesos por los que transita la gestión documental, describiéndolos y poniéndolos en marcha a través de las reglas y espacios de trabajo establecidos para su correcto funcionamiento. La solución propuesta está validada a través de la aplicación del criterio de especialistas, los cuales exponen sus evaluaciones con una debida concordancia, que tributan a la aplicación eficiente del sistema de gestión documental propuesto.

PALABRAS CLAVES

Gestión de información, gestión documental, proceso de desarrollo, informática jurídica

Índice	
Introducción	1
Capítulo 1: Fundamentación Teórica	1
1.1 Introducción	1
1.2 Conceptos Básicos	1
1.2.1 Proceso	1
1.2.2 Proceso de desarrollo de software	1
1.3 Gestión del Conocimiento	2
1.3.1 Componentes de la Gestión del Conocimiento	2
1.3.2 Información	3
1.3.3 Datos	3
1.3.4 Tipos de Conocimiento	4
1.3.5 Gestión de Información	4
1.3.6 Gestión Documental	5
1.3.7 Unidades Documentales	6
1.4 Metodologías de desarrollo de Software para la Gestión Documental	7
1.4.1 La Metodología OSSAD	7
1.4.2 La Metodología Métrica 2.1	9
1.4.3 Metodología Métrica versión 3	13
1.4.4 Rational Unified Process (RUP)	14
1.5 Lenguajes de modelado	16
1.5.1 Lenguaje Unificado de Modelado	16
1.5.2 Notación para el Modelado de Procesos del Negocio (BPMN)	17
1.6 Herramientas de Modelado	17
1.6.1 Rational Rose	17
1.6.2 Umbrello UML Modeller	18
1.6.3 Visual Paradigm	18
1.7 Justificación de las Variantes seleccionadas	19
1.8 La Gestión Documental y las Tecnologías de la Informática y las Telecomunicaciones (TIC)	20
1.8.1 Flujo del Sistema de Gestión Documental	21
1.8.2 Sistemas de Gestión Documental	22
1.8.3 DMS OpenKM	22
1.8.4 DMS KnowledgeTree	24
1.8.5 CMS Plone	25
1.8.6 CMS Drupal	26
1.8.7 EMS Documentum	27
1.8.8 ECM Alfresco	28
1.8.9 Conclusiones de la Comparación	30
1.9 Lenguajes de Programación Java y C#	31
1.9.1 Selección del lenguaje de programación	32
1.9.1.1 Entornos de Desarrollo Integrado para Java	32
1.10 Aplicación de un sistema de gestión documental	33
1.11 Informática jurídica	34
1.11.1 Informática jurídica documental	34
1.11.2 Informática jurídica de gestión	35
1.12 Conclusión	37
Capítulo 2: Análisis de la Propuesta	38
2.1 Introducción	38
2.2 Propuesta a desarrollar	38
2.3 Procesos de la organización y la gestión documental	39

2.3.1 Modelamiento por proceso de la gestión documental en las organizaciones del sector jurídico cubano.....	39
2.3.2 Reglas del Negocio.....	41
2.3.3 Procesos del sistema de gestión documental.....	41
2.4 Modelo de dominio propuesto para el módulo de Firma Digital.....	42
2.5 Modelo del Sistema.....	43
2.5.1 Especificación de los requisitos de software.....	44
2.5.1.1 Requerimientos funcionales.....	44
2.5.1.2 Requerimientos no funcionales.....	47
2.5.2 Modelo de Casos de Uso del Sistema.....	48
2.5.2.1 Definición de los actores.....	48
2.5.2.2 Casos de Uso del Sistema.....	49
2.5.2.3 Diagrama de Casos de Uso del Sistema.....	51
2.5.2.4 Patrones de casos de uso.....	51
2.5.2.5 Descripción del caso de uso Firmar Documento.....	53
2.6 Análisis del Módulo Firma Digital.....	55
2.6.1 Diagrama de interacción del Módulo de Firma Digital.....	56
2.7 Conclusión.....	58
Capítulo 3: Diseño, Implementación y Validación de la propuesta.....	59
3.1 Introducción.....	59
3.2 Descripción funcional del sistema.....	59
3.2.1 Espacios de trabajo definidos.....	59
3.2.2 Reglas de contenido definidas.....	63
3.2.3 Módulo Firma Digital.....	71
3.3 Modelo de Diseño del Módulo Firma Digital.....	75
3.3.1 Patrones de diseño empleados.....	75
3.3.2 Diagrama de clases del MóduloFirma Digital.....	76
3.4 Modelo de implementación.....	78
3.4.1 Diagrama de componentes del Módulo de Firma Digital.....	78
3.4.2 Diagrama de despliegue de la solución propuesta.....	79
3.5 Pruebas de Caja Negra.....	80
3.6 Validación de la Propuesta por Criterio de Especialistas.....	80
3.6.1 Nivel de competencia de los especialistas.....	81
3.6.2 Resultados del criterio de especialistas.....	83
3.6.3 Evaluación de concordancia entre los especialistas.....	93
3.7 Conclusión.....	95
Conclusiones.....	96
Recomendaciones.....	97
Referencias Bibliográficas.....	98
Anexos.....	101
Glosario de Términos.....	112

Figura 1: Modelamiento por procesos de la gestión documental	40
Figura 2: Modelo de Dominio para el módulo Firma Digital.....	43
Figura 3: Diagrama de Caso de Uso del Sistema	52
Figura 4: Diagrama de clases del Análisis CU Firmar Documento.....	56
Figura 5: Diagrama de secuencia del CU Firmar Documento.....	57
Figura 6: Contenido del espacio de trabajo Contrato por Asunto.....	60
Figura 7: Contenido de la carpeta Asuntos Laborales.....	61
Figura 8: Contenido de la carpeta Asuntos Económicos.....	62
Figura 9: Contenido de la carpeta Asuntos Varios.....	63
Figura 10: Asistente para Crear Reglas.....	64
Figura 11: Asistente para Crear Regla, Ajustar valores de la condición	65
Figura 12: Asistente para Crear Regla, Seleccionar acciones.....	65
Figura 13: Interfaz del Módulo Firma Digital	72
Figura 14: Espacio donde se selecciona el documento PDF.....	73
Figura 15: Cuadro de texto Documentos a Firmar.....	73
Figura 16: Cuadro de texto para seleccionar el Certificado.....	74
Figura 17: Cuadro de texto para Documentos Firmados	74
Figura 18: Ejemplo visual de la Firma Digital.....	75
Figura 19: Diagrama de Clases del Diseño CU Firmar Documento	77
Figura 20: Diagrama de Componente del CU Firmar Documento	78
Figura 21: Diagrama de Despliegue de la solución propuesta	79
Figura 22: Grado de conocimiento que poseen los especialistas.....	82
Figura 23: Grado de influencia de cada fuente	83
Figura 24: Criterio de evaluación de la pregunta 1	84
Figura 25: Conclusión de la respuesta a la pregunta 1	84
Figura 26: Criterio de evaluación de la pregunta 2.....	85
Figura 27: Conclusión de la respuesta a la pregunta 2.....	85
Figura 28: Criterio de evaluación de la pregunta 3.....	86
Figura 29: Conclusión de la respuesta a la pregunta 3.....	86
Figura 30: Criterio de evaluación de la pregunta 4.....	87
Figura 31: Conclusión de la respuesta a la pregunta 4.....	87
Figura 32: Criterio de evaluación de la pregunta 5.....	88

Figura 33: Conclusión de la respuesta a la pregunta 5	88
Figura 34: Criterio de evaluación de la pregunta 6	89
Figura 35: Conclusión de la respuesta a la pregunta 6	89
Figura 36: Criterio por preguntas del especialista 1	90
Figura 37: Criterio por preguntas del especialista 2	90
Figura 38: Criterio por preguntas del especialista 3	91
Figura 39: Criterio por preguntas del especialista 4	91
Figura 40: Criterio por preguntas del especialista 5	92
Figura 41: Conclusión General del Criterio de Especialista	93
Figura 42: Resultado de la aplicación del Coeficiente de Concordancia de Kendall	94

Tabla 1: Actores del Sistema	49
Tabla 2: Resumen del CU Autenticar Usuario.....	49
Tabla 3: Resumen del CU Gestionar Usuario.....	50
Tabla 4: Resumen del CU Subir Documento.....	50
Tabla 5: Resumen del CU Firmar Documento.....	50
Tabla 6: Resumen del CU Publicar Documento.....	50
Tabla 7: Resumen del CU Gestionar Documento	51
Tabla 8: Descripción detallada del CU Firmar Documento	55
Tabla 9: Prueba de Caja Negra para el CU Firmar Documento.....	80

INTRODUCCIÓN

El mundo del derecho tal como se conoce en la actualidad es en gran medida un mundo de documentación escrita. Así pues se puede afirmar que el derecho se basa, principalmente, en la creación, almacenamiento, procesamiento y comunicación de la información. La información jurídica está presente en cada una de las organizaciones referentes a este sector, por lo que su adecuado manejo conduce a un mejor asesoramiento en esta especialidad.

El Ministerio de Justicia es el organismo encargado de asistir en materia jurídica al estado, al Gobierno y a los Organismos de la Administración Central del Estado (OACE) y en "ese sentido incluye las atribuciones y funciones principales del mismo, la de procurar el mejoramiento del trabajo jurídico en la esfera de la economía nacional y el continuo perfeccionamiento del orden legal". ⁽¹⁾

El trabajo de asesoramiento jurídico en una unión de empresa o unidad presupuestada subordinada al sistema de los órganos u organismos del estado, consistirá en coadyuvar al cumplimiento de sus funciones y atribuciones y a la realización efectiva de sus objetivos y fines en concordancia con los principios de la legalidad socialista y los intereses generales del Estado.

El equipo de desarrollo de la tesis considera que el asesoramiento jurídico exige elaborar o participar en la elaboración de todos los documentos jurídicos que disponga el director de la organización jurídica y los demás dirigentes de la organización, de conformidad con las facultades que le están atribuidas y en correspondencia con la legislación vigente, así como participar en la discusión, concertación y redacción de los diferentes tipos de convenios y en la elaboración de documentos de índole jurídica.

El asesoramiento jurídico también exige controlar el uso de la colección legislativa de la entidad y velar por su debida conservación y actualización, que permita comparecer en los procesos penales, civiles, administrativos, laborales y del arbitraje estatal e internacional que proceda, o de dirigentes cuando se trate de asuntos relativos a las funciones de sus respectivos cargos.

La documentación jurídica se caracteriza por contener una información que dada su importancia social, debe ser recogida y transmitida con un grado de precisión y fidelidad máximo.

⁽¹⁾ Decreto Ley 67, artículo 79. 1983

Es importante reseñar que aunque es común en otras áreas, el fenómeno de la explosión documental tiene en el campo de la documentación jurídica una trascendencia singular que se traduce en un aumento considerable del número de documentos que ya de por sí contienen una información bastante extensa y por otra parte en la necesidad imprescindible de información en un grado máximo de exhaustividad y fidelidad por parte de los profesionales del derecho en el desarrollo de sus tareas. (1)

Todo lo anteriormente expuesto trae como consecuencia que los especialistas de las organizaciones jurídicas tengan necesidades de especialización que han de ser tenidas en cuenta a la hora de organizar la cadena documental y por otra parte que las organizaciones jurídicas se vean obligadas a la utilización imprescindible de las nuevas tecnologías aplicadas a la documentación.

Estos primeros años del presente siglo XXI van a suponer la consolidación del uso de las nuevas tecnologías de la información en todos los ámbitos, esto ha ocasionado un cambio importante que ha dado lugar a lo que se conoce como “Sociedad de la Información” o lo que otros autores como David Bearman han llamado la “revolución de la información electrónica”. (2)

El mundo del derecho no se encuentra aislado de este fenómeno. Por tanto es prioritaria la vinculación y sensibilización de los profesionales del derecho respecto a la necesidad de introducir y utilizar las nuevas tecnologías de la información en sus hábitos de trabajo, especialmente en lo referente a la captación y reutilización de la información jurídica.

Hoy, el volumen de información a nuestro alcance se multiplica de forma exponencial, dejando al descubierto la necesidad de un filtro que nos permita obtener únicamente la información relevante que responda de forma exhaustiva a nuestras necesidades informativas. En una era en la que el tiempo es el factor determinante de nuestra sociedad y clave para el mundo empresarial, no se puede concebir la pérdida de tiempo que supone la necesidad de evaluar, organizar, descartar y seleccionar, de entre la enorme cantidad de información disponible, aquella que realmente se requiere. (1)

El ámbito jurídico no queda fuera de esta tendencia, y así, a la par que crece la necesidad de información de abogados, jueces, documentalistas y del ciudadano en general, los medios para conseguirla aumentan.

La evolución de la informática como uno de los principales medios para manipular conocimiento e información, ha dado lugar a un aumento en el flujo digital de la misma. Surge así la necesidad de automatizar el proceso de gestión de la información, con el objetivo de organizar y evitar pérdidas en el

manejo de la misma. Este hecho trae consigo el surgimiento de los sistemas gestores de información. En la creación de estos nuevos sistemas es imprescindible considerar las fuentes de datos documentales y no documentales, los sistemas informáticos, la cultura de información, los modelos de comunicación, entre otros elementos. Según los requerimientos de los procesos internos de trabajo y los flujos de información propios, todos ellos deben propiciar la gestión del conocimiento organizacional y la implementación de sistemas de gestión de la calidad para la evaluación de los resultados y los proyectos de la institución. (1)

Las organizaciones del sector jurídico cubano no cuentan con un sistema informático que sea capaz de perfeccionar la organización, control y manejo de dicha información, todo este volumen de información se encuentra en formato físico, es decir, en papel, por lo que su gestión es de forma tradicional. Debido a la gran cantidad de documentos y archivos que se generan es muy engorrosa su manipulación y conlleva a la pérdida de mucho tiempo. El enorme número de documentos dificulta la identificación y acceso a aquel o aquellos que contienen la información deseada en un momento determinado. A partir de la importancia de llevar a cabo la organización, la sistematización, así como la relación de la información para poderla conocer y determinar; distinguiendo su evolución, diferencias y semejanzas, se hace necesario un sistema que comprenda estas actividades para contribuir al proceso de Gestión Documental de la Información Jurídica.

Problema de investigación:

¿Cómo contribuir al perfeccionamiento de la gestión documental para el manejo de la información en las organizaciones del sector jurídico cubano?

Se determina como **objeto de la investigación**, los procesos de desarrollo de software para la gestión documental.

Se asume como **campo de acción**, los sistemas de gestión documental en el sector jurídico.

El **objetivo** es proponer un sistema para el manejo de la documentación en el sector jurídico cubano

A partir de los presupuestos anteriores, se sostiene como **Hipótesis:**

Si se propone un sistema de gestión documental para el manejo de la información jurídica, entonces se contribuirá al perfeccionamiento de la gestión documental en las organizaciones del sector jurídico cubano.

Para desarrollar la investigación se precisaron las siguientes **tareas científicas**:

1. Investigar los sistemas de gestión documental existentes, desarrollados sobre software libre.
2. Investigar algunas metodologías de desarrollo de software para la gestión documental
3. Seleccionar un sistema de gestión documental a partir del estudio realizado.
4. Definir qué puntos de extensión son necesarios en el sistema seleccionado para ajustarse a las necesidades del manejo de la información jurídica.
5. Analizar todos los tipos de información jurídica y cómo se organiza cada una en específico.
6. Modelar por procesos el flujo de la gestión documental.
7. Configurar el sistema de gestión documental para que gestione la documentación jurídica.
8. Validar el sistema de gestión documental a través del criterio de especialistas.

La investigación se desarrolló desde la perspectiva dialéctico-materialista como método general de la investigación científica. Se realizaron indagaciones teóricas y empíricas sustentadas en diferentes métodos e instrumentos que reflejan este enfoque.

Los métodos teóricos permitieron el estudio de las diferentes fuentes de información, y en el procesamiento de los fundamentos científicos y los variados criterios de los autores consultados. Los métodos empíricos se utilizaron durante el proceso de diagnóstico, elaboración e implementación de la metodológica propuesta.

Los métodos empleados fueron:

Métodos teóricos.

Análisis documental: Se utilizó para el estudio los sistemas de gestión documental existentes en software libre, lo que contribuyó a la sistematización de enfoques y concepciones, favoreciendo la objetividad de los análisis necesarios para el desarrollo del trabajo.

Método de análisis histórico-lógico: Se utilizó favoreció el estudio de los antecedentes con el fin de estudiar los tipos de información jurídica y como se organiza cada una en específico.

Los procedimientos lógicos del pensamiento **análisis y síntesis**, así como la **inducción y deducción**, facilitaron la determinación de aspectos generales relacionados con los sistemas de gestión documental, lo que contribuyó también a la sistematización de la información sobre el tema y la

selección de los aspectos esenciales para la elaboración del marco teórico de referencia, así como la interpretación de los datos empíricos obtenidos que permitió arribar a conclusiones parciales y generales y diseñar el sistema.

Modelación: Contribuyó al diseño del sistema de gestión documental propuesto, permitiendo representar sus características y las relaciones entre sus componentes.

Métodos empíricos.

La observación: Se utilizó para constatar las características del modo de actuación del asesor jurídico.

Entrevistas y Encuestas: Se utilizó para conocer la estructura inicial del sistema de gestión documental.

Criterio de expertos: Se utilizó para constatar la factibilidad del sistema de gestión documental.

Significación práctica:

El sistema de gestión documental para las empresas y entidades del sector jurídico cubano.

El accionar metodológico para el manejo de la documentación jurídica a través del sistema de gestión documental.

La **importancia y actualidad** de la investigación radica en la necesidad de un sistema de gestión documental para las empresas y entidades del sector jurídico cubano.

La tesis está estructurada en: la introducción, tres capítulos, bibliografía, conclusiones, recomendaciones y anexos.

Capítulo 1: Se analizan los fundamentos teóricos metodológicos para los sistemas de gestión documental, así como para las metodologías de desarrollo de software en la gestión documental. Además se expone una panorámica sobre la informática jurídica en general, la informática jurídica documental y la informática jurídica de gestión.

Capítulo 2: El análisis y caracterización del sistema de gestión documental especializado en el manejo de información en las empresas y entidades del sector jurídico cubano. Se muestra un modelamiento por proceso de la gestión documental, así como el modelamiento del sistema.

Capítulo 3: El diseño, implementación y descripción de las funcionalidades del sistema de gestión documental. También se ofrecen los resultados de la constatación de su factibilidad a través de la consulta a expertos y la aplicación de un pre-experimento.

La bibliografía consultada es amplia, pertinente al problema que se aborda en la tesis y actualizada. En los anexos se muestran los instrumentos aplicados y otros documentos, que contribuyen a una mejor comprensión de la investigación desarrollada.

CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.1 Introducción

La gestión documental en una organización es fundamental, debido a que la misma manipula una gran cantidad de documentos, tanto en formato duro, papel, como electrónico. La mayoría de las organizaciones necesitan acceder y consultar de forma frecuente la información archivada. En otras organizaciones la importancia de los documentos o el volumen de información es lo que estimula a buscar nuevas soluciones innovadoras que ofrezcan ventajas y valor añadido sobre los sistemas tradicionales de archivo y almacenamiento. En el desarrollo de este capítulo se muestran aspectos fundamentales relacionados con la gestión del conocimiento, la gestión de información y la gestión documental. En este capítulo se hace referencia a algunas de las metodologías para el proceso de desarrollo de software en la gestión documental. También en este capítulo se hace una investigación detallada de los Sistemas de Gestión Documental basados en la política de software libre que existen en el mundo. El siguiente capítulo aborda aspectos relacionados con la informática jurídica.

1.2 Conceptos Básicos

Para un mejor entendimiento del trabajo es necesario definir algunos conceptos básicos que tienen relación con el campo de acción.

1.2.1 Proceso

En general, proceso se puede definir dependiendo del contexto en el que se utilice. La bibliografía consultada muestra un sinnúmero de definiciones adaptadas todas a una rama específica, como por ejemplo, la jurídica y la informática. Finalmente el grupo de desarrollo considera que proceso aplicado a una organización o empresa, constituye un conjunto de actividades interrelacionadas, que contienen entradas y salidas, persiguiendo la creación de valor y que su salida final es la conformación de un bien o servicio para un cliente que puede ser interno o externo a la organización.

1.2.2 Proceso de desarrollo de software

Un proceso de desarrollo de software es la definición del conjunto de actividades que guían los esfuerzos de las personas implicadas en el proyecto, a modo de plantilla que explica los pasos necesarios para terminar el proyecto. (3)

Lo cierto es que un proceso de desarrollo de software proporciona normas para el desarrollo eficiente de software de calidad que puede ser construir un producto de software o mejorar uno existente.

Teniendo en cuenta la bibliografía consultada el grupo de desarrollo considera que: “el proceso de desarrollo de software son actividades que guían el trabajo en el proyecto donde las necesidades del usuario, por el que se trabaja, se traducen en requerimientos de software, estos requerimientos son analizados y transformados en diseño y el diseño implementado en código que es probado, documentado y certificado para su uso”.

1.3 Gestión del Conocimiento

La Gestión del Conocimiento es un concepto muy moderno. Tanto, que quizás no esté suficientemente bien definido como para ser dominado. Por tanto, a continuación se plasman varias definiciones de especialistas en el tema.

Para José Alberto Valdés Fernández, Gestión del Conocimiento es el proceso caracterizado por una transformación continua de datos en informaciones, de informaciones en conocimientos y de conocimientos en conocimientos.

Otros autores definen la Gestión del Conocimiento como el conjunto de actividades realizadas con el fin de utilizar, compartir y desarrollar los conocimientos de una organización y de los individuos que en ella trabajan, encaminándolos a la mejor consecución de sus objetivos. (4)

Por otro lado, Itziar Ortega define la Gestión del Conocimiento como: hacer que su empresa u organización aprenda todos los días, y que gracias a ese aprendizaje sea más competitiva, que produzca mejores resultados, que sea más eficiente y efectiva. (5)

Teniendo en cuenta todo lo antes expuesto, se puede definir entonces que: “La Gestión del Conocimiento no es más que el proceso caracterizado por una transformación continua de datos en informaciones, de informaciones en conocimientos y de conocimientos en conocimientos, con el fin de utilizar, compartir y desarrollar los conocimientos de una organización y de los individuos que en ella trabajan, encaminándolos a una mejor consecución de sus objetivos para que se produzcan mejores resultados, mayor eficiencia y efectividad”.

1.3.1 Componentes de la Gestión del Conocimiento

Partiendo del significado básico de Gestión del Conocimiento, el elemento principal de la misma lo constituye el conocimiento en sí mismo. Conocimiento no es más que una mezcla fluida de experiencia estructurada, valores, información contextual e internacionalización experta que proporciona un marco para la evaluación de nuevas experiencias e información. Se origina y se aplica en la mente de los

conocedores. En las organizaciones, con frecuencia no sólo queda arraigado en documentos o bases de datos, sino también en las rutinas, procesos, prácticas y normas institucionales.

También se pueden definir dos elementos importantes dentro de la gestión del conocimiento:

- Información.
- Datos.

1.3.2 Información

En términos generales, se habla de información como un conjunto de datos que están organizados y que tienen un significado. De esta manera, si se toman datos por separado no tendrían un significado mientras que si se agrupan de forma organizada, sí. Para ejemplificarlo en forma simple, los datos 2, 0, 0 y 7, no tienen un significado por sí mismos y no conforman una información mientras que si se organizan significativamente, sí. (6)

La palabra información es polisémica, es decir, se usa en muchos sentidos diferentes. El Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española ofrece varias definiciones entre las que se pueden destacar “Acción y efecto de informar”, “Comunicación o adquisición de conocimientos” y “Conocimientos así comunicados o adquiridos”. En otras palabras, la información puede ser tanto la cosa que se comunica, como el acto de comunicar, como el resultado de la comunicación. (7)

1.3.3 Datos

Los datos son los hechos que describen sucesos y entidades. "Datos" es una palabra en plural que se refiere a más de un hecho. Los datos son símbolos que describen condiciones, hechos, situaciones o valores. Se caracterizan por no contener ninguna información. Un dato puede significar un número, una letra, un signo ortográfico o cualquier símbolo que represente una cantidad, una medida, una palabra o una descripción. La importancia de los datos está en su capacidad de asociarse dentro de un contexto para convertirse en información. Por sí mismos los datos no tienen capacidad de comunicar un significado y por tanto no pueden afectar el comportamiento de quien los recibe. Para ser útiles, los datos deben convertirse en información para ofrecer un significado, conocimiento, ideas o conclusiones. (8)

1.3.4 Tipos de Conocimiento

Existen tres tipos de conocimiento: tácito, explícito e implícito. El conocimiento tácito es el tipo de conocimiento que permanece en un nivel "inconsciente", se encuentra desarticulado y se implementa y ejecuta de una manera mecánica sin darse cuenta de su contenido. (9)

El conocimiento explícito es el que sabemos que tenemos y somos plenamente conscientes cuando lo ejecutamos, es el más fácil de compartir con los demás ya que se encuentra estructurado y muchas veces esquematizado para facilitar su difusión. (9)

El conocimiento implícito es el que sabemos que lo tenemos, pero no nos damos cuenta que lo estamos utilizando, simplemente lo ejecutamos y ponemos en práctica de una manera habitual. (9)

1.3.5 Gestión de Información

Antes de plantear un concepto general de gestión de información, se pudiera definir claramente el significado de las palabras gestión e información. Según la Real Academia de la Lengua Española (RAE), gestión, en su forma verbal gestionar significa "Hacer diligencias conducentes al logro de un negocio o de un deseo cualquiera". Así mismo, como se había mencionado anteriormente, la RAE define información como "Acción y efecto de informar", "conocimientos así comunicados o adquiridos", "comunicación o adquisición de conocimientos que permiten ampliar o precisar los que se poseen sobre una materia determinada".

Debido a que las definiciones anteriores no aportan una idea general del concepto, se muestran a continuación varios conceptos de diferentes autores que abordan la gestión de la información en sus investigaciones.

Las doctoras María Aurora Soto Balbón y Norma M. Barrios Fernández en su investigación "Gestión del conocimiento. Parte I. Revisión crítica del estado del arte" hacen alusión a dos conceptos de Gestión de Información, los cuales se plasman a continuación:

"La Gestión de la Información se puede definir como el conjunto de actividades realizadas con el fin de controlar, almacenar y, posteriormente, recuperar adecuadamente la información producida, recibida o retenida por cualquier organización en el desarrollo de sus actividades". (10)

“Gestión de Información es todo lo relacionado con la obtención de la información adecuada, en la forma correcta, para la persona indicada, al costo adecuado, en el tiempo oportuno y en el lugar apropiado para tomar la acción correcta”. (10)

En su investigación “La gestión de información como herramienta fundamental en el desarrollo de los centros toxicológicos, 2003”, Emma Rodríguez y Diego González Machín llegan a la conclusión de que: “Se define la Gestión de Información como aquel proceso que se encarga de gestionar la información necesaria para la toma de decisiones y un mejor funcionamiento de los procesos, productos y servicios de la organización”. (11)

Teniendo en cuenta todo lo antes expuesto, se puede definir entonces que: “La gestión de la información no es más que el conjunto de actividades realizadas con el objetivo de controlar, almacenar, organizar y recuperar la información para que la misma fluya de forma correcta y en tiempo hacia la persona indicada, contribuyendo de esta forma a la toma de decisiones, la mejora de procesos, productos y servicios de la organización”.

1.3.6 Gestión Documental

La Gestión Documental es una actividad casi tan antigua como la escritura, que nació cuando se vio la necesidad de documentar o fijar actos administrativos y transacciones legales y comerciales por escrito para dar fe de los hechos. Este tipo de documentos se plasmaron sucesivamente en tablillas de arcilla, hojas de papiro, pergaminos y papel, cuya gestión se fue haciendo cada vez más compleja a medida que crecía el tamaño de los fondos documentales. (12)

Se entiende por gestión documental el conjunto de normas, técnicas y prácticas usadas para administrar el flujo de documentos de todo tipo que se genera en una organización, éste debe permitir la recuperación de información desde ellos, determinar el tiempo que los documentos deben guardarse, y sobre todo debe permitir eliminar los que ya no sean necesarios para la organización y asegurar la conservación indefinida de los documentos más valiosos, aplicando principios de racionalización y economía. (12)

Por lo antes mencionado y adentrándonos en la situación que se nos plantea, se define la gestión documental como el uso de tecnología y procedimientos que permiten la gestión y el acceso unificado a información generada en la organización:

- Al personal de la organización.

- A clientes y proveedores.

Los beneficios clave de la gestión documental son:

- Establecer un nuevo espacio de trabajo compartido Organización / Cliente
- Aumentar el valor de la información de la Organización.
- Evitar la duplicación de tareas así como los tiempos de búsqueda de información interna.
- Incrementar la calidad de servicio y la productividad.

1.3.7 Unidades Documentales

Los documentos:

Los documentos surgen como plasmación de las funciones y actividades de las organizaciones y las personas, lo que se ha llamado el “reflejo documental de la función”. Pero estas funciones no se realizan de forma anárquica o desorganizada, sino que la consecución de las mismas se produce a través de lo que se ha denominado procedimiento administrativo, que da origen a las unidades documentales simples (carta, un informe, memoria, registro) y complejas (expedientes). Es preciso tener en cuenta que estos documentos conforman un orden preestablecido por la función y el procedimiento a través del cual se generan y por ello en el archivo de oficina es imprescindible conservar este orden. (13)

Las unidades documentales complejas son los expedientes, piedra angular de la actuación administrativa. Los expedientes se definen como el “conjunto ordenado de documentos (...) que materializan actuaciones secuenciales y procedimentales de la Administración encaminadas a la resolución de un asunto, que reflejan una situación continuada en el tiempo o que están dotados de cierta autonomía”. Es muy importante reconocer que un expediente no es un conjunto de documentos cualesquiera introducidos en una carpeta.

El expediente no lo determina la existencia de una carpeta, sino el conjunto organizado de los documentos que se integran en dicha carpeta. Un documento perteneciente a un expediente que por razones de manipulación en la oficina es separado de ese conjunto orgánico pierde gran parte de su capacidad informativa.

1.4 Metodologías de desarrollo de Software para la Gestión Documental

Las metodologías para el desarrollo de software son consideradas el “conjunto de actividades necesarias para transformar los requisitos de los usuarios en un sistema software”. (14)

Una metodología puede seguir uno o varios modelos de ciclo de vida. El ciclo de vida indica qué es lo que hay que obtener a lo largo del desarrollo del proyecto pero no cómo hacerlo. La metodología indica cómo hay que obtener los distintos productos parciales y finales. Existen varias generaciones de metodologías:

- Desarrollo Convencional (Sin Metodología).
- Desarrollo Estructurado.
- Desarrollo Orientado a Objetos.

1.4.1 La Metodología OSSAD

La Metodología OSSAD (Office Support Analysis and Design) es un método para el análisis y diseño de sistemas de información y procesos de trabajo. El método OSSAD fue pensado para ayudar a las empresas a simplificar los procesos de trabajo y adaptar el uso de la tecnología a sus necesidades. Es un método de dominio público, relativamente sencillo, que constituye una guía para la gestión de proyectos, un conjunto de procedimientos y técnicas para implantar tecnologías y sistemas de información y de trabajo. Esta Metodología se puede adaptar a un proyecto documental puesto que dedica a la información propiamente dicha un espacio dentro de su concepción de sistema de información y da prioridad al análisis de la estructura organizativa que es la base sobre la que se asienta este tipo de proyecto. (15)

Objetivos de OSSAD

La metodología OSSAD marca una serie de objetivos claves que giran en torno a la participación de los usuarios en el desarrollo de los sistemas administrativos. Aspira a conseguir una óptima implicación en el proyecto de todos los miembros de la organización, desde los responsables de la gestión hasta el personal de la administración, por lo que incide en la necesidad de optimizar el potencial humano en las organizaciones a través del fomento de la creatividad de los usuarios para que descubran nuevos usos y problemas imprevistos. (15)

A su vez, el método OSSAD es una herramienta de comunicación para la reingeniería de procesos que tiene como objetivo ayudar a los usuarios a entender los propósitos de los procesos administrativos en el contexto de las metas de la organización. Asimismo, ayuda a identificar los puntos débiles de los sistemas con los que trabaja y a seleccionar la tecnología que mejor se adapte a las necesidades de la organización. Como herramienta de gestión permite planificar, ejecutar y controlar los procesos de reingeniería de negocios y su objetivo es asegurar que los proyectos estén controlados para alcanzar las metas señaladas por la organización, además de garantizar la formación de sus empleados que deben tener la oportunidad de implantar un sistema que se identifique con ellos. (15)

La Filosofía OSSAD se basa en seis principios: adaptabilidad, participación, pragmatismo, experimentación, interacción y agregación y descomposición, que han sido establecidos para guiar a los usuarios en la adaptación del método a sus necesidades.

Adaptabilidad: propone un conjunto de principios, procedimientos y técnicas, dentro de un marco metodológico flexible, que sea capaz de adaptarse a situaciones distintas,

Participación: los usuarios están invitados a analizar la situación existente y sugerir alternativas efectivas. OSSAD se acerca a ideas heredadas de la Gestión de Calidad.

Pragmatismo: es una Metodología orientada a resolver problemas de mal funcionamiento del sistema, costes elevados o baja productividad, o bien de reorientación hacia nuevas oportunidades de negocio.

Experimentación: la experiencia ha demostrado que es difícil analizar y prever todas las situaciones posibles, como también lo es definir las futuras necesidades de los usuarios. De ahí la importancia de proyectos experimentales, posiblemente imperfectos con soluciones para la organización, la tecnología y la información.

Interacción: Cada etapa puede generar información que implique cambios en otros desarrollos. El principio de interacción aplicado en el curso de un proyecto OSSAD supone:

Poder ir hacia atrás para localizar información que se ha perdido o para hacer un análisis más profundo.

Evaluar alternativas e implantaciones experimentales que eviten soluciones inaceptables.

Agregación y Descomposición: El sistema puede ser examinado desde varios niveles de detalle, dependiendo de los que requiera cada análisis. OSSAD permite agregar o dividir piezas del sistema en función del tipo de análisis global o parcial.

1.4.2 La Metodología Métrica 2.1

Metodología de planificación y desarrollo de Sistemas de Información, constituye el marco general de referencia para toda la Administración, dentro del cual se deberían llevar a cabo los proyectos de desarrollo de sistemas de información. Métrica es producto del desarrollo de la línea estratégica de Mejora de la calidad y la productividad en el desarrollo de software. (16)

La principal característica de Métrica es su flexibilidad ya que se adapta a gran variedad de sistemas y ciclos de vida. Su carácter público y abierto ha permitido su utilización en departamentos informáticos de las Administraciones Públicas y de empresas privadas. (16)

Objetivos de la Metodología Métrica versión 2.1

Los objetivos de la metodología Métrica Versión 2.1 son crear un entorno que permitan al equipo de trabajo construir Sistemas, que:

Den solución a los objetivos considerados prioritarios en la Administración.

Se desarrollen cuando el usuario los necesite y de acuerdo con los presupuestos y duración estimados.

De calidad que se mantengan fácilmente para soportar los cambios futuros de la organización.

Todo ello utilizando un vocabulario común y un conjunto completo de tareas y productos finales que ayuden a construir con éxito Sistemas de Información.

Estructura de la Metodología Métrica versión 2.1

- Una estructura de proyecto que sirva de guía al equipo de trabajo e involucre a los usuarios en su desarrollo y en sus puntos decisivos.
- Un conjunto de productos finales a desarrollar.

- Un conjunto de técnicas para obtener los productos finales.
- Las diferentes responsabilidades y funciones de los miembros del equipo de proyecto y de los usuarios.

Con este fin, se describe en detalle la sucesión de pasos, estructurados en Fases, Módulos, Actividades y Tareas, que se han de seguir en el desarrollo de sistemas informáticos, así como los productos que se obtienen en cada uno de dichos pasos. Estos productos pueden ser, productos finales o bien productos intermedios que servirán para la realización de algún paso posterior. Por último se describe la estructura final de la documentación obtenida.

Las fases en las que se divide Métrica Versión 2.1 son:

Fase 0: Plan de Sistemas de Información

Fase 1: Análisis de Sistemas

Fase 2: Diseño de Sistemas

Fase 3: Construcción de Sistemas

Fase 4: Implantación de Sistemas

Fase 0: Plan de Sistemas de Información

La realización de un Plan de Sistemas de Información dentro de cualquier Organización, tiene como finalidad asegurar la adecuación entre los objetivos estratégicos de la misma y la información necesaria para soportar dichos grandes objetivos. Estos objetivos son:

Definir la información necesaria que se debe obtener con la realización de una Metodología de Planificación, en cuanto a objetivos estratégicos de la Organización y factores críticos de éxito para satisfacer estos objetivos.

Definir la Arquitectura de la Información (procesos y datos) que satisfará los objetivos estratégicos de la Organización.

Definir los nuevos sistemas a desarrollar que permitan implantar dicha Arquitectura. La información obtenida servirá de punto de partida para el desarrollo de cada uno de estos sistemas con Métrica Versión 2.1.

Fase 1: Análisis de Sistemas

El propósito de esta Fase será, en primer lugar, describir el alcance, los objetivos y los requisitos del Sistema. Basándose en todo esto, el equipo del proyecto puede examinar distintas alternativas que podrían solucionar el problema y recomendar una de ellas. Con la finalización del primer módulo de esta Fase, Análisis de requisitos del Sistema, se obtendrá, como producto final, un documento donde se establecerá:

- El alcance del Proyecto.
- El Modelo Lógico Actual de Procesos y el Esquema Lógico Actual de Datos.
- Los requisitos de usuario.
- El análisis de alternativas, y la solución propuesta.

El segundo objetivo de esta Fase es elaborar un conjunto de especificaciones formales que describan la funcionalidad del Sistema para su aprobación por parte del usuario. Esta descripción se documentará en el módulo siguiente de esta Fase, Especificación Funcional del Sistema, que deberá incluir:

- Definición de los Subsistemas.
- Definición de los datos del Sistema.
- Interfaces de usuario y prototipos.
- Especificación de la entrega.

Fase 2: Diseño de Sistemas

El propósito de esta Fase de Diseño de Sistemas será obtener un conjunto de especificaciones físicas que constituirán el punto de partida para la construcción del Sistema.

Durante el desarrollo de las actividades definidas en esta Fase, se deberá tener en cuenta el entorno tecnológico donde se implantará el sistema.

Este aspecto específico hace necesaria una adaptación muy especial de esta Fase de Métrica Versión 2.1 al entorno físico que posea el Departamento o Unidad de la Administración que comience a utilizar en sus proyectos los estándares aquí representados.

Fase 3: Construcción de Sistemas

El propósito de esta Fase será construir el sistema partiendo del conjunto de especificaciones físicas del mismo, obtenidas durante la Fase anterior. (Módulo de desarrollo de Componentes del Sistema)

Asimismo, se contemplará la realización de las pruebas unitarias necesarias para asegurar el perfecto funcionamiento de los programas desarrollados.

Durante esta Fase se establecerá la estrategia para desarrollar los procedimientos de usuario y el plan de formación a usuario, identificando los recursos para su realización. (Módulo de desarrollo de Procedimientos de Usuario)

Fase 4: Implantación de Sistemas

El propósito de la Fase de Pruebas e Implantación es probar el equipo lógico, los procedimientos de usuario y la efectividad de la formación para que, una vez aceptado el sistema, se implante y pase a funcionar en un entorno real de producción.

El objetivo fundamental es conseguir la aceptación final del sistema por parte de los usuarios del mismo, para ello:

Se combinarán por primera vez todo el equipo lógico y los procedimientos para un trabajo del sistema real.

Se realizarán las pruebas de aceptación, las cuales constituyen un procedimiento formal ejecutado por los usuarios que permite verificar que el sistema producido es totalmente funcional y satisface los requisitos iniciales, como un paso previo a su implantación.

Se realizarán los procedimientos necesarios para la implantación y puesta en producción del sistema.

1.4.3 Metodología Métrica versión 3

La metodología Métrica Versión 3 ofrece a las Organizaciones un instrumento útil para la sistematización de las actividades que dan soporte al ciclo de vida del software dentro del marco que permite alcanzar los siguientes objetivos (17):

- Proporcionar o definir Sistemas de Información que ayuden a conseguir los fines de la Organización mediante la definición de un marco estratégico para el desarrollo de los mismos.
- Dotar a la Organización de productos software que satisfagan las necesidades de los usuarios dando una mayor importancia al análisis de requisitos.
- Mejorar la productividad de los departamentos de Sistemas y Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, permitiendo una mayor capacidad de adaptación a los cambios y teniendo en cuenta la reutilización en la medida de lo posible.
- Facilitar la comunicación y entendimiento entre los distintos participantes en la producción de software a lo largo del ciclo de vida del proyecto, teniendo en cuenta su papel y responsabilidad, así como las necesidades de todos y cada uno de ellos.
- Facilitar la operación, mantenimiento y uso de los productos de software obtenidos.

La nueva versión de Métrica contempla el desarrollo de Sistemas de Información para las distintas tecnologías que actualmente están conviviendo y los aspectos de gestión que aseguran que un Proyecto cumple sus objetivos en términos de calidad, coste y plazos. (17)

Su punto de partida es la versión anterior de Métrica de la cual se han conservado la adaptabilidad, flexibilidad y sencillez, así como la estructura de actividades y tareas, si bien las fases y módulos de Métrica versión 2.1 han dado paso a la división en Procesos, más adecuada a la entrada-transformación-salida que se produce en cada una de las divisiones del ciclo de vida de un proyecto. Para cada tarea se detallan los participantes que intervienen, los productos de entrada y de salida así como las técnicas y prácticas a emplear para su obtención. (17)

En la elaboración de Métrica Versión 3 se han tenido en cuenta los métodos de desarrollo más extendidos, así como los últimos estándares de ingeniería del software y calidad, además de referencias específicas en cuanto a seguridad y gestión de proyectos.

También se ha tenido en cuenta la experiencia de los usuarios de las versiones anteriores para solventar los problemas o deficiencias detectados.

En una única estructura la metodología Métrica Versión 3 cubre distintos tipos de desarrollo: estructurado y orientado a objetos, facilitando a través de interfaces la realización de los procesos de apoyo u organizativos: Gestión de Proyectos, Gestión de Configuración, Aseguramiento de Calidad y Seguridad. (17)

La automatización de las actividades propuestas en la estructura de Métrica Versión 3 es posible ya que sus técnicas están soportadas por una amplia variedad de herramientas de ayuda al desarrollo disponibles en el mercado.

1.4.4 Rational Unified Process (RUP)

“El Rational Unified Process (RUP) es una propuesta de un proceso de desarrollo de software orientado a objetos que utiliza UML para describir un sistema, mejora la productividad del equipo de trabajo y entrega las mejores prácticas del software a todos los miembros del mismo logrando de esa forma obtener un software de mayor calidad y en tiempo”. (3)

La metodología RUP propone disciplinas para el ciclo de vida y la administración del proyecto que van de la mano con las seis mejores prácticas para el desarrollo de software, permitiendo que en el desarrollo de sistemas de gestión documental, se controle la calidad del proceso de desarrollo de forma eficiente después de terminar cada iteración. Mediante esta metodología se puede realizar un modelamiento por proceso del flujo de la documentación que circula por las organizaciones jurídicas, logrando un mejor entendimiento entre los clientes, que no es necesario que tengan conocimientos de ingeniería de software, y los desarrolladores del sistema.

Características fundamentales

Dirigido por casos de uso: tiene a los casos de uso como el hilo conductor que orienta las actividades de desarrollo. Se centra en la funcionalidad que el sistema debe poseer para satisfacer las necesidades de un usuario (persona, sistema externo, dispositivo) que interactúa con él. Los casos de uso reflejan lo que los usuarios futuros necesitan y desean, lo cual se capta cuando se modela el negocio y se representa a través de los requerimientos. A partir de aquí los casos de uso guían el proceso de desarrollo ya que los modelos que se obtienen, como resultado de los diferentes flujos de trabajo, representan la realización de los casos de uso (cómo se llevan a cabo).

Centrado en la arquitectura: abarca diferentes vistas del sistema: estructural, funcional, dinámica, etc., la plataforma en que se va a desarrollar y determina la forma del sistema. La arquitectura muestra la visión común del sistema completo en la que el equipo de proyecto y los usuarios deben estar de acuerdo, por lo que describe los elementos del modelo que son más importantes para su construcción, los cimientos del sistema que son necesarios como base para comprenderlo, desarrollarlo y producirlo económicamente. RUP se desarrolla mediante iteraciones, comenzando por los casos de uso relevantes desde el punto de vista de la arquitectura.

Iterativo e incremental: RUP propone que cada fase se desarrolle en iteraciones. Una iteración involucra actividades de todos los flujos de trabajo, aunque desarrolla fundamentalmente algunos más que otros. Por ejemplo, una iteración de elaboración centra su atención en el análisis y diseño, aunque refina los requerimientos y obtiene un producto con un determinado nivel, pero que irá creciendo incrementalmente en cada iteración. Es práctico dividir el trabajo en partes más pequeñas o mini proyectos. Cada mini proyecto es una iteración que resulta en un incremento. Las iteraciones hacen referencia a pasos en los flujos de trabajo, y los incrementos, al crecimiento del producto. Cada iteración se realiza de forma planificada es por eso que se dice que son mini proyectos.

Esta metodología consta de cuatro fases de desarrollo:

Fase de Inicio: Su objetivo es establecer el ámbito del proyecto y sus límites, encontrar los Casos de Uso críticos del sistema, los escenarios básicos que definen la funcionalidad, mostrar al menos una arquitectura candidata para los escenarios principales, estimar el coste en recursos y tiempo de todo el proyecto y estimar los riesgos, las fuentes de incertidumbre.

Fase de elaboración: El propósito de la fase de elaboración es analizar el dominio del problema, establecer los cimientos de la arquitectura, desarrollar el plan del proyecto y eliminar los mayores riesgos. En esta fase se construye un prototipo de la arquitectura, que debe evolucionar en iteraciones sucesivas hasta convertirse en el sistema final. Este prototipo debe contener los Casos de Uso críticos identificados en la fase de inicio. También debe demostrarse que se han evitado los riesgos más graves.

Fase de Construcción: La finalidad principal de esta fase es alcanzar la capacidad operacional del producto de forma incremental a través de las sucesivas iteraciones. Durante esta fase todos los componentes, características y requisitos deben ser implementados, integrados y probados en su totalidad, obteniendo una versión aceptable del producto.

Fase de transición: La finalidad de la fase de transición es poner el producto en manos de los usuarios finales, para lo que se requiere desarrollar nuevas versiones actualizadas del producto, completar la documentación, entrenar al usuario en el manejo del producto, y en general tareas relacionadas con el ajuste, configuración, instalación y facilidad de uso del producto.

1.5 Lenguajes de modelado

El constante avance en el nivel de complejidad de las soluciones informáticas ha hecho de la utilización de los modelos, un mecanismo para facilitar la comprensión de estos. “Los modelos proporcionan un mayor nivel de abstracción, permitiendo trabajar con sistemas mayores y más complejos, y facilitando el proceso de codificación e implementación del sistema de forma distribuida y en distintas plataformas.” (18)

“Un modelo es una descripción de (parte de) un sistema, descrito en un lenguaje bien definido.” (18)

Los modelos de procesos de negocio se usan para mejorar la comunicación tanto entre el analista y el desarrollador como entre el analista y el cliente. En cuanto a los lenguajes y estándares que van a permitir realizar modelos de procesos de negocio se destacan:

1.5.1 Lenguaje Unificado de Modelado

UML “es un lenguaje de modelado visual que se usa para especificar, visualizar, construir y documentar artefactos de un sistema de software “(Jacobson, Booch, & Rumbaugh, 2000). No define un proceso de desarrollo específico, tan solo se trata de una notación. “Permite modelar sistemas de información, y su objetivo es lograr modelos que, además de describir con cierto grado de formalismo tales sistemas, puedan ser entendidos por los clientes o usuarios de aquello que se modela” (3)

Uno de los fines principales de la creación de UML fue posibilitar el intercambio de modelos entre las distintas herramientas CASE₃ orientadas a objetos del mercado, para ello era necesario definir una notación y semántica común, es decir, un estándar. Se logró con este lenguaje “un marco de trabajo genérico que puede especializarse para una gran variedad de sistemas software, para diferentes áreas de aplicación, diferentes tipos de organizaciones, diferentes niveles de aptitud y diferentes tamaños de proyecto” (3)

1.5.2 Notación para el Modelado de Procesos del Negocio (BPMN).

BPMN es un estándar cuyo principal objetivo es proporcionar una notación fácilmente comprensible por todos los usuarios del negocio, desde los analistas, los desarrolladores técnicos, hasta aquellos que monitorizarán y gestionarán los procesos.

La creación de BPMN tuvo como base la recopilación de experiencias de varios estándares como UML e IDEF. Es importante tener en cuenta que BPMN abarca únicamente los procesos de negocio, lo que significa que otro tipo de modelos relacionados (estructura de la organización, recursos, modelos de datos, estrategias, reglas de negocio) quedan fuera de la especificación. (19)

Presenta una gran expresividad a la hora de especificar procesos, mucho más expresivo que los diagramas de actividad de UML, es gráficamente más rico, con menos símbolos fundamentales, pero con más variaciones de estos, lo que facilita su comprensión por parte de gente no experta. (20)

1.6 Herramientas de Modelado

Cuando se habla de herramientas de modelado en la disciplina de Ingeniería del Software, es importante mencionar las herramientas CASE. Estas “están tomando cada vez más relevancia en la planeación y ejecución de proyectos que involucren sistemas de información, pues suelen inducir a sus usuarios a la correcta utilización de metodologías que le ayuden a llegar con facilidad a los productos de software construidos”. (21)

“CASE proporciona al ingeniero la posibilidad de automatizar actividades manuales y de mejorar su visión general de la ingeniería [...] Las herramientas CASE ayudan a garantizar que la calidad se diseñe antes de llegar a construir el producto”. (22)

Actualmente existen varias herramientas CASE y varían con respecto a las capacidades de modelado con UML, el soporte del ciclo de vida del proyecto, las ingenierías directa e inversa, el modelado de datos, el precio, el soporte, la facilidad de uso, etc. A continuación se mencionan algunas de estas herramientas.

1.6.1 Rational Rose

Esta herramienta CASE da soporte al modelado visual con UML cubriendo todo el ciclo de vida de un proyecto. “Se enmarca dentro del desarrollo de modelado para fines académicos, investigativos y

comerciales” (21). Permite la autogeneración de código a partir de modelos y viceversa para varios lenguajes como son: Java, J2EE, XML y realizar ingeniería inversa en: J2EE, Visual Basic, C++, etc.

Está dotado de un navegador que muestra información de forma jerárquica de todos los elementos de los modelos de un proyecto. Presenta varias opciones para el manejo de los diagramas en el momento de su visualización, exportación o impresión.

1.6.2 Umbrello UML Modeller

Umbrello UML Modeller es un Lenguaje Unificado de Modelado de diagramas de programas para KDE aunque funciona en otros entornos de escritorio. Herramienta libre que ayuda a crear y editar diagramas en el proceso de desarrollo de software. Umbrello maneja gran parte de los diagramas estándar UML pudiendo crearlos, además de manualmente, importándolos a partir de código en C++, Java, Pitón, IDL, Pascal/ Delphi, Ada, o también Perl (haciendo uso de una aplicación externa). Así mismo, permite crear un diagrama y generar el código automáticamente en los lenguajes antes citados, entre otros. El formato de fichero que utiliza está basado en XML. También permite la distribución de los modelos exportándolos en los formatos DocBook y XHTML, lo que facilita los proyectos colaborativos donde los desarrolladores no tienen acceso directo a Umbrello o donde los modelos van a ser publicados vía Web.

Umbrello UML Modeller es una herramienta de diagramas que ayuda en el proceso del desarrollo de software. Umbrello UML Modeller le facilitará la creación de un producto de alta calidad, especialmente durante fases de análisis y diseño del proyecto. UML también puede usarse para documentar sus diseños de software para ayudarle a usted y al resto de desarrolladores. (23)

1.6.3 Visual Paradigm

Visual Paradigm para UML es un galardonado producto que facilita a las organizaciones el diseño visual de los distintos diagramas a integrar y desplegar sus aplicaciones. Esta herramienta de desarrollo de software ayuda a los equipos de desarrollo en la confección de los distintos modelos que van desde la construcción hasta el despliegue, aumentando al máximo la productividad.

Es una herramienta UML profesional que soporta el ciclo de vida completo del desarrollo de software: análisis y diseño orientados a objetos, construcción, pruebas y despliegue. El software de modelado UML ayuda a una más rápida construcción de aplicaciones de calidad, mejores y a un menor coste. Permite dibujar todos los tipos de diagramas de clases, código inverso, generar código desde diagramas y generar documentación. Está diseñado para una amplia gama de usuarios, incluidos los Ingenieros de Software, Analistas de Sistema, Analistas de Negocios, Sistema de Arquitectos, y todo aquel que esté interesado en la construcción de sistemas de software a gran escala mediante el uso fiable; es Orientado a Objetos. Visual Paradigm soporta un conjunto de lenguajes, tanto en la generación de código como en la ingeniería inversa. Puede generar código Java a partir de los modelos y viceversa. Cualquiera de los cambios que se realicen en el código existente puede reflejarse en el modelo. Aunque es una herramienta gratuita, este programa se encuentra bajo licencias que no permiten el estudio y modificación de la misma. (24)

Esta herramienta CASE posee características gráficas muy cómodas, que facilitan la realización de los diagramas de modelado según el estándar de UML. Cubre todo el ciclo de vida del software. Propone mejorar la calidad de la documentación de base de datos con sofisticados Diagramas Entidad Relación y Modelos Entidad Relación. Permite intercambio de diagramas UML y modelos con otras herramientas. Soporta un conjunto de lenguajes, tanto en generación de código e ingeniería inversa como Java, C + +, PHP y XML. (24)

1.7 Justificación de las Variantes seleccionadas

Después de realizar un análisis detallado de las tendencias y tecnologías actuales para el desarrollo de software, se fundamenta la decisión de utilizar a RUP como metodología de desarrollo de software, UML como lenguaje de modelado, BPMN como lenguaje para modelar los procesos que se llevan a cabo en las Organizaciones, Visual Paradigm para generar los artefactos necesarios. A continuación se presentan algunas características que influyeron en la decisión tomada.

RUP: Define en cada momento del ciclo de vida del software, cuáles artefactos, con qué nivel de detalles y qué roles deben ser creados. Además proporciona una guía para las actividades de un equipo de desarrollo, dirige las tareas de cada desarrollador por separado y del equipo en conjunto, especifica los productos que deben desarrollarse y ofrece criterios para el control, medición de los productos y actividades del proyecto. Esta metodología de desarrollo al estar basada en una fuerte interacción con el cliente y usuarios, permite obtener productos adecuados a las necesidades reales, ahorrando esfuerzos y aumentando la satisfacción del usuario final.

UML: Es un lenguaje estándar, fácil de aprender y permite una comunicación fluida entre los desarrolladores de software. Por otra parte ofrece una amplia variedad de diagramas para visualizar el sistema desde varias perspectivas.

BPMN: Es una notación gráfica estandarizada fácilmente leíble y entendible por parte de todos los involucrados e interesados del negocio. Sirve como lenguaje común para cerrar la brecha de comunicación que frecuentemente se presenta entre el diseño de los procesos de negocio y su implementación.

Visual Paradigm: Es una herramienta UML profesional que ayuda a una construcción de aplicaciones con mayor calidad y a menor costo. Proporciona un gran número de tutoriales, demostraciones y soporta todo el ciclo de vida del desarrollo del software. Se utilizará para especificar y construir los diversos artefactos. Permite dibujar todos los tipos de diagramas de clases, código inverso, generar código desde diagramas y generar documentación.

1.8 La Gestión Documental y las Tecnologías de la Informática y las Telecomunicaciones (TIC)

La administración y el control del enorme volumen de los documentos externos e internos, que forman parte de los procesos de negocios en la administración pública o empresarial, se ha convertido en un reto que ha promovido la adopción de diferentes herramientas que facilitan su gestión, nos brindan mejoras importantes en su control y aportan considerables reducciones de tiempo de búsqueda, manipulación y ahorro de gastos, muy significativos en nuestros procesos administrativos. Es por esto que se hace necesaria la utilización de herramientas informáticas como lo son los Sistemas de Gestión Documental (SGD) para el logro de lo antes expuesto.

El equipo de desarrollo de la investigación asume que los sistemas de gestión documental son programas de gestión de bases de datos que disponen de una tecnología para el tratamiento de documentos ya sean científicos, culturales, técnicos, jurídicos, en fin documentos que la organización necesite procesar. Estos tipos de sistemas difieren en aspectos fundamentales de los de gestión de bases de datos convencionales, o de aplicación general, que se utilizan para la gestión de documentos administrativos. Ya que los SGD gestionan documentos de todo tipo, actividades simples como entrada y salida; mientras que los Sistemas de Bases de Datos convencionales modelan acciones muy complejas y datos muy simples. Otra de las diferencias es que en los SGD el rendimiento del sistema se basa en el análisis y descripción de la documentación; mientras que en los Sistemas Convencionales este rendimiento se basa en el análisis y la descripción de las acciones.

Los Sistemas de Administración de Contenidos (CMS) y los Sistemas de Gestión de Contenido Empresarial (ECM) pueden ser factibles desde el punto de vista documental, por lo que son sistemas que se deben tener en cuenta a la hora de analizar soluciones. Además, existe amplia disponibilidad de los mismos para su utilización (Muchos son multiplataforma), por lo que la selección de uno de ellos pudiera ser una solución a nuestra problemática.

1.8.1 Flujo del Sistema de Gestión Documental

Elementos:

El flujo del SGD cuenta con una serie de elementos que son imprescindibles para su correcto funcionamiento, estos elementos se verán a continuación:

- **Base de Datos:** Donde la información se encuentra almacenada de tal forma, que puede ser encontrada y recuperada, de forma sencilla y controlada.
- **Hardware:** Escáneres y dispositivos de Digitalización. Los documentos originales, una vez preparados, son transformados en documentos digitales, los cuales serán guardados o almacenados.
- **Servidores:** Contienen la información previamente digitalizada. Los usuarios finales se conectarán a un servidor para poder acceder a dicha información, para su modificación o revisión.
- **Software:** No son más que programas de apoyo al proceso de gestión de la documentación que se maneja en la empresa.
- **Redes:** Por medio de las redes los usuarios podrán acceder a la información que se encuentra en los servidores. Las redes pueden ser locales, aunque también se puede acceder a la información por Internet.
- **Usuarios:** A través de una cuenta de Usuario, se lleva a cabo el acceso a los documentos digitalizados dentro del Sistema de Gestión Documental permitiendo así, realizar la consulta electrónica de los mismos de acuerdo a los niveles de seguridad asignados a cada uno de los usuarios registrados en el Sistema.

- **Administradores:** Desde el puesto del Administrador del Sistema, los documentos digitalizados se codifican e indexan en la base de datos del servidor, identificando la ubicación física del documento original y asignando, a cada documento lógico, las claves de acceso. Los documentos digitalizados se almacenan en su correspondiente fichero.

1.8.2 Sistemas de Gestión Documental

A continuación se muestra un estudio donde se plasman algunos sistemas que pueden ser utilizados en la gestión documental.

1.8.3 DMS OpenKM

Es un Sistema de Gestión Documental que permite la indexación de documentos Office, Open Office, Pdf y base de datos. Utiliza estándares y tecnologías de software libre y diseñado para ser utilizado por pequeñas y medianas empresas. Proporciona una mayor flexibilidad y una alternativa de menor costo con respecto a otras de software propietario.

OpenKM contiene un interfaz de usuario Web que permite que se realicen diferentes operaciones como: compartir, en funciones de seguridad, la auditoría y la búsqueda de documentos y registros de la empresa. También permite que los usuarios puedan fácilmente comunicarse para de esta forma poder colaborar en su trabajo.

Características Principales

Este sistema de Gestión Documental permite una gestión del conocimiento más sencilla. Está basada en la tecnología J2EE² y JBoss³, Jackrabbit⁴ y QWT (Google Web Toolkit-AJAX). Puede ser instalada y ejecutada en varias plataformas como: Unix, GNU/Linux, Windows 2000, 2003, XP y Vista, en Mac OS, Solaris. Almacena la información en los gestores de base de datos: Oracle, PostgreSQL y MySQL.

El OpenKM presenta un conjunto de funcionalidades entre las cuales se encuentran:

² Java 2 Platform, Enterprise Edition

³ JBoss es un servidor de aplicaciones J2EE de código abierto implementado en Java puro

⁴ Es un ajuste de la aplicación de Repositorios de contenido de la Tecnología Java API

- Interfaz de usuario basado en AJAX (GWT)
- Funciones de Gestión de Conocimiento y Gestión Documental
- Indexación de documentos de texto de Office, Open Office, Pdf, bases de datos, entre otros.
- Groupware. Herramienta que permite diferentes usuarios puedan trabajar simultáneamente con los recursos de las organizaciones.
- Acceso remoto al cliente. OpenKM permite el acceso a los recursos de las organizaciones como una extranet.
- Modo de operación ASP opcional para la gestión remota o el uso colectivo por parte de diferentes organizaciones.
- Permite Gestionar varias empresas o espacios de trabajos de forma simultánea.
- Control de Versiones (brinda la posibilidad de ver cualquier versión de un documento o volver a esa versión).
- Es fácil de usar, debido a que el principal objetivo en el que se basa OpenKM es en tener una interfaz de usuario amigable que le permita al usuario comprenderlo mejor y así poder utilizarlo mejor.
- Tiene la capacidad de integrarse con terceros software.
- Cuenta con grupos de apoyo, la versión del código abierto, es apoyada por toda la comunidad en general y la versión empresarial cuenta con el apoyo directo de equipos de soporte y desarrolladores que crearon el Software.
- Ordena los documentos según criterios, es decir nombre, tamaño o directorios.
- Notificación automática de modificaciones de documentos a usuarios que estén suscritos a dichos documentos a través de correo electrónico.
- Es Multidioma, está traducido a más 20 idiomas entre los que se encuentra el Español, Inglés, Portugués, Alemán y así hasta sobrepasar los 20.

1.8.4 DMS KnowledgeTree

Es un poderoso sistema de administración de documentos, que permite mantener seguros, compartir, controlar y administrar todos los documentos y registros con que cuenta la organización. Está basado en el lenguaje *XML (Extensible Markup Language)* y al ser de código abierto, puede ser editado y ampliado por cualquier persona que posea los conocimientos necesarios.

Ofrece, un repositorio central de documentos con control de versiones, la posibilidad de gestionar autorías, *workflow* (flujo de trabajo) de los documentos y herramientas de auditoría.

Su motor de búsquedas permite buscar en un texto completo mediante una poderosa tecnología de indexación y buscar dentro de los documentos del repositorio en los formatos más populares: *Word, Excel, PDF (Portable Document Format)*, etc., además soporta los formatos *PDF* y *PostScript* para la impresión.

Características Principales

- Por estar implementado en *PHP*, es totalmente portable, permitiendo su utilización desde cualquier computadora sin necesidad de instalarlo.
- Permite la definición de roles para establecer medias de seguridad. Los mismos se asocian a usuarios determinados, y estos a su vez se pueden agrupar, permitiendo de esta forma una centralización y eficacia de la seguridad.
- Posee un amplio control de versiones, permitiendo registrar acciones realizadas sobre una serie de características de los documentos que se manipulan.
- Posee un sistema de avisos por correo electrónico, pudiéndose integrar a servidores de correo *SMTP*.

1.8.5 CMS Plone

Plone es un sistema de Gestión Documental o CMS (Content Management System), basado en Zope⁵ y programado en el lenguaje Python. Tiene la característica de que puede utilizarse como servidor Intranet o extranet. Es un sistema para la publicación de documentos y una herramienta de trabajo en grupo para la colaboración entre entidades que se encuentran una distante de la otra.

Características Principales

- Soporta varios sistemas operativos como son: Linux, Windows, Mac OS X, FreeBSD, Solaris. No tiene procedimientos de configuración que sean complejas.
- Este CMS está disponible en más de 35 idiomas, uno de los principales objetivos con que fue creado Plone desde la base fue que gestionara documentos multilinguaje.
- Posee un potente editor que cuenta con ciertas capacidades de formateo de texto.
- La seguridad cuenta con un modelo basado en roles, lo que permite tener la posibilidad de que si el sistema está siendo inspeccionado por un intruso este no tendrá acceso al servidor o a la red.
- Presenta una velocidad y escalabilidad basada en la capacidad de clustering e integración con proxy caching.
- Posee un grupo de carpetas y actualizaciones inteligentes, lo cual automáticamente genera feeds RSS desde carpetas, resultados de algunas búsquedas que se hayan mandado a realizar.
- La autenticación es modulable ya que se integra con LDAP⁶, Active Directory y Base de Datos SQL, así como SOAP⁷, Web Services (WSDL) y WebDAV⁸.

⁵ Zope es un servidor de aplicaciones web de código abierto escrito en el lenguaje de programación Python

⁶ Lightweight Directory Access Protocol o Protocolo Ligero de Acceso a Directorios

1.8.6 CMS Drupal

Drupal es un CMS donde el contenido que se manipula es totalmente indexado en tiempo real y se puede consultar en cualquier momento. Su código fuente está libremente disponible bajo los términos de la licencia GNU/GPL.

Posee una eficiente gestión de usuarios, pudiéndose integrar con un servidor LDAP. Los administradores del sistema no necesitan establecer permisos para cada usuario, pues en su lugar, pueden asignárselos a un 'rol' y agrupar los usuarios por roles.

Posee un sistema de control de versiones que permite seguir y auditar totalmente las sucesivas actualizaciones del contenido (Qué se ha cambiado, hora, fecha, quién lo ha cambiado). También permite mantener comentarios sobre los sucesivos cambios o deshacer los cambios recuperando una versión anterior.

Características principales

- Posee integración con sistemas de autenticación externos (Jabber, Blogger, etc.).
- Exporta contenido en formato RSS⁹ para ser utilizado por otros sitios Web.
- El soporte para bases de datos está diseñado básicamente para MySQL y PostgreSQL, aunque permite integrarse a otros tipos de bases de datos.
- Es un sistema portable, pues ha sido implementado en PHP.
- Posee un mecanismo de control de gestión, que permite deshabilitar y habilitar determinados módulos dependiendo de la carga del servidor.

⁷ Simple Object Access Protocol

⁸ Es un grupo de trabajo del Internet Engineering Task Force. El término significa "Edición y versionado distribuidos sobre la web"

⁹ Really Simple Syndication

- Incluye un módulo que permite a los administradores y usuarios crear encuestas on-line totalmente configurables.
- Incorpora foros de discusión para crear sitios comunitarios vivos y dinámicos.
- El mecanismo de cache elimina consultas a la base de datos incrementando el rendimiento y reduciendo la carga del servidor.
- Todo el contenido creado en Drupal tiene un enlace permanente asociado a él para que pueda ser enlazado externamente sin temor de que el enlace falle en el futuro.
- El sistema de temas de Drupal separa el contenido de la presentación permitiendo controlar o cambiar fácilmente el aspecto del sitio Web. Se pueden crear plantillas con HTML y con PHP.

1.8.7 EMS Documentum

Es una plataforma de gestión de contenidos empresariales, el cual tiene la capacidad de administrar todo tipo de contenidos y archivos, ya sean documentos, fotos, videos, e-mails, páginas Web así como contenido fijo y documentos XML. Proporciona una serie de servicios entre los cuales se encuentra: gestión de documentos, colaboración, búsqueda de archivos y documentos, clasificar los contenidos de acuerdo a diferentes criterios, gestión de entrada y de procesos empresariales (BPM). Permite también la gestión de la comunicación con los clientes, así como los contenidos Web y el procesamiento de formularios.

Características Principales

- La funcionalidad del software está presente en la disponibilidad a través de una variedad de interfaces de usuarios e interfaces de programación con aplicaciones API (Application Programming Interface), incluyendo también servicios Web, WebDAV, así como archivos compartidos y servicios.
- Permite que los usuarios finales y las aplicaciones puedan acceder al contenido en cualquier etapa del ciclo de vida de la información: ya sea creación, revisión y aprobación.
- Es global y distribuido ya que permite manejar a los usuarios y contenidos independientemente de su ubicación física.

- El núcleo principal de Documentum es un repositorio que almacena el contenido necesario según las normas de seguridad.
- Es extensible debido a que puede extenderse para cumplir ciertas necesidades de organización que van a ser únicas, incorporando reglas de negocios para objetos específicos.
- Utiliza la arquitectura SOA para exponer sus servicios de gestión de contenidos e integrarse con sistemas empresariales.
- Es escalable porque a medida de que las necesidades de gestión del contenido aumenten y se haga más compleja, este manejará de forma eficiente el crecimiento constante de información, las cargas de tráfico, aumento de los usuarios así como workflow complejos.
- Está diseñado para utilizar los recursos de red y dar salida a los problemas de gran escalabilidad.
- Es un software seguro debido a que proporciona niveles de seguridad para que cada empresa u organización brinde el privilegio determinado a cada usuario o contribuidor a que accedan al repositorio.

1.8.8 ECM Alfresco

Es un sistema de administración de contenidos de código libre, basado en los estándares abiertos. Es de uso empresarial y multiplataforma. Este software es muy utilizado para el manejo de documentos, páginas Web, registros, imágenes así como el desarrollo colaborativo de contenido.

Presenta un framework para administrar y usar contenidos estándares en sitios Web y una interfaz CIFS¹⁰ (), la cual provee una compatibilidad con cualquier aplicación sistema de archivos de Windows así como cualquier otro sistema operativo similar a Unix. Tiene un sistema de administración de contenidos Web y visualizarlos a través de Apache Tomcat.

¹⁰ Common Internet File System

Características principales

Alfresco es un sistema que aporta numerosas funcionalidades al aplicarlo a un proceso determinado. A continuación se muestran estas funcionalidades y los beneficios que aportan.

- Gestión documental.
- Gestión de contenidos Web.
- Gestión de expedientes.
- Gestión de Imágenes.
- Repositorio estándares.

Dentro de estas funcionalidades se destacan una serie de características esenciales, tales como:

- Posee un eficiente control de versiones de los documentos manipulados.
- Permite registrar una serie de aspectos básicos en la vida de un documento: Quien ha creado, quien ha actualizado, cuando se ha creado, cuando se ha actualizado.
- Posibilita las notificaciones de cambios por *RSS* y *E-mail*.
- Posee flujos de trabajo integrados (*Dashboard Task Management*).
- Para implementar la seguridad, posee gestión de usuarios, grupos y roles.
- Posee un repositorio centralizado y personalizable, lo cual provee flexibilidad e integración a los procesos en general.
- Posee ayuda extensa sobre las reglas de la gestión de los expedientes.
- Ofrece un repositorio integrado para manejar todos los contenidos de los formatos a través de la gestión de imagen, gestión de documentos, gestión de contenidos y repositorios de correo electrónico.
- Ofrece una gestión de documentos usando una interfaz familiar, lo cual provee facilidad de interacción con el usuario.

- Alfresco nos ofrece un bajo coste, fácil de usar, un robusto sistemas de gestión empresarial, construido por antiguos empleados de Documentum y Interwoven¹¹.
- La solución de Alfresco es adaptar el despliegue con failover, clustering e integración con LDAP.
- Posee servicios de transformación (De *Office* a *ODF/PDF*, de *PowerPoint* a *Flash*).
- Usa como navegadores a Mozilla Firefox e Internet Explorer.

1.8.9 Conclusiones de la Comparación

Teniendo en cuenta las características de los sistemas planteados anteriormente, se llega a la conclusión de que el software seleccionado para dar solución al problema que se necesita resolver, a partir de que se necesita una solución funcional, que maneje complejos flujos de trabajo, un volumen extenso de documentación con características especiales y enmarcado en un entorno empresarial es el Alfresco.

Además de haber sido recomendado por los especialistas en información consultados para realizar esta investigación, Alfresco es un sistema de código abierto, con una arquitectura robusta, ofrece un bajo coste, fácil de usar. Ofrece una gestión de documentos usando una interfaz familiar lo cual provee facilidad de interacción con el usuario. El sistema de almacenamiento de los documentos y la seguridad son muy confiables y estables, además de que para implementar la seguridad posee gestión de usuarios, grupos y roles. El Alfresco reúne todas las condiciones para gestionar la documentación en las empresas y entidades del sector jurídico cubano.

Los *CMS* son soluciones aplicables al proceso, pero debido a que son plantillas, se considera que no son totalmente funcionales para ser utilizados en este caso. Necesitan de la realización de todo un análisis y diseño del proceso para su correcta implementación, por lo que se necesitarían más recursos y tiempo para llegar a una solución.

¹¹ Es una empresa de software con sede en San José, California, EE.UU. y fundada en 1995, la cual es la líder mundial en Gestión de Contenidos

1.9 Lenguajes de Programación Java y C#.

Java: Es un lenguaje de programación creado por SUN Microsystems muy parecido al estilo de programación del lenguaje "C" y basado en el paradigma de programación orientada a objeto.

Entre las principales características de Java se encuentran:

- Sintaxis similar a la de C++ y C#.
- Se simplifican algunas características del lenguaje como la sobrecarga de operadores, la herencia múltiple, el paso por referencia de parámetros, la gestión de punteros, la liberación de memoria y las instrucciones de pre compilación.
- Soporte homogéneo a la Programación Orientada a Objetos. A diferencia de C++, que puede considerarse un lenguaje multiparadigma, Java está diseñado específicamente para utilizar el paradigma de orientación a objetos.
- Independencia de la plataforma. En Java se pretende que con una sola compilación se obtenga código ejecutable en diferentes Sistemas Operativos e incluso sobre diferente hardware.

C#: Es el nuevo lenguaje de propósito general diseñado por Microsoft para su plataforma .NET. Sus principales creadores son Scott Wiltamuth y Anders Hejlsberg, éste último también conocido por haber sido el diseñador del lenguaje Turbo Pascal y la herramienta RAD Delphi. Este lenguaje posee una estructuración y una sintaxis muy parecida a la de C++ o Java, esto con el interés de Microsoft de atraer a los programadores de Java y C++, tomando las mejores características de estos lenguajes. También es un lenguaje orientado a objetos simple, elegante y con seguridad en el tratamiento de tipos, que permite a los programadores de aplicaciones empresariales crear una gran variedad de funcionalidades.

Entre las principales características de C# se encuentran:

- Proporciona la capacidad de generar componentes de sistema duraderos debido a que posee total compatibilidad entre COM y plataforma para integración de código existente.
- Presenta gran robustez, gracias a la recolección de elementos no utilizados a esto se le conoce como liberación de memoria.
- Seguridad implementada por medio de mecanismos de confianza intrínsecos del código, presenta plena compatibilidad con conceptos de meta datos extensibles.

1.9.1 Selección del lenguaje de programación

Para llevar a cabo el desarrollo del Módulo de Firma Digital se decidió el uso del lenguaje de programación Java por las ventajas y potencialidades que tiene frente a otros lenguajes. Puede implementarse con independencia de la plataforma y como software libre, permitiendo obtener productos de excelente calidad, en menor tiempo y, por consiguiente, con menores costos.

Java se distingue de otros lenguajes, en que es una plataforma completa de desarrollo, consta de un gran conjunto de componentes que se pueden reutilizar y mecanismos para extenderlos, facilitando la vida a los desarrolladores. Aunque al mismo tiempo obliga a tener buenas prácticas y buenos patrones de diseño a diversos problemas recurrentes de desarrollo.

1.9.1.1 Entornos de Desarrollo Integrado para Java.

Eclipse IDE para Java:

Eclipse es un Entorno de Desarrollo Integrado (IDE) que en un principio fue diseñado y desarrollado por IBM y que luego fue lanzada a la comunidad de software libre, y que se distribuye mediante una licencia de código abierto, la Eclipse Public License (EPL). La plataforma de Eclipse integra herramientas de desarrollo, con una arquitectura abierta y basada en plug-ins. Además, da soporte a todo tipo de proyectos que abarcan desde el ciclo de vida del desarrollo de aplicaciones, incluyendo soporte para modelado.

Como principales características Eclipse posee:

- Un editor visual con sintaxis coloreada.
- Modifica e inspecciona valores de variables.
- Avisa de los errores cometidos mediante una ventana secundaria, y depura el código que resida en una máquina remota.
- Permite agrupar código escrito y mostrado visualmente como una estructura empaquetada para que sea fácil poder seguir un código escrito.

NetBeans IDE para Java:

Netbeans es un IDE libre con ambiente integrado para desarrolladores de código abierto. Contiene todas las herramientas necesarias para el desarrollo de aplicaciones profesionales de escritorio, web, y de móviles en los lenguajes de programación Java, C, C++ y en Ruby. Este IDE puede ser ejecutado en

distintas plataformas incluyendo Windows, Linux, Mac OS X y Solaris. Es muy fácil de instalar y permite una agradable interacción con el desarrollador.

Características principales

- Herramienta para construcción de interfaces de visuales (GUI)
- Posee una barra de herramientas que permite con facilidad la creación de interfaces, donde el desarrollador puede arrastrar diferentes componentes, alinearlos y programarlos.

Ventajas:

- Incorpora la línea de tecnología de Sun dentro del entorno.
- No hay que buscar plug-ins por todas partes, por lo regular todo se encuentra en la misma caja.
- Developer Collaboration: Es un plug-in que como su nombre lo indica, permite hacer desarrollos en equipo. Se puede modificar el mismo archivo a la vez y ver los cambios en tiempo real, se puede estar chateando o enviar pedazos de códigos.

1.10 Aplicación de un sistema de gestión documental

Existe una gran variedad de "sistemas" de gestión documental. Su funcionalidad puede empezar por algo tan simple como el registro de documentación que entra y sale, hasta permitir un control de procesos tan sofisticados que cubran cada paso del ciclo de vida de un documento, incluyendo sus documentos relacionados, y llegan a automatizar al máximo procesos de negocio que atraviesan varios departamentos.

Es importante resaltar que antes de embarcarse en un proyecto de implantación de un sistema de gestión documental es imprescindible marcar los objetivos que se quiere alcanzar y hacer un análisis exhaustivo de los procesos a incluir en su gestión. Para ello hay que contar con los servicios de expertos en la materia, que ofrecen orientación hacia la solución más idónea. Sólo así se podrá asegurar que la inversión en el sistema nos aporte los resultados esperados. Hay una larga lista de proyectos que han fallado por subestimar la importancia de una preparación adecuada.

Un sistema de gestión documental avanzado tiene su "corazón" en una base de datos donde la información se encuentra almacenada de tal forma, que puede ser encontrada y recuperada, de forma sencilla y controlada. Pero con almacenar la información de forma estructurada sólo se tiene una parte de la ecuación. El "cerebro" que gobierna el sistema es la lógica del workflow, que permite crear

dependencias entre documentos y procesos y enlazar dicha información en unos flujos flexibles y previamente definidos.

1.11 Informática jurídica

La magnitud de la información jurídica que debe manejar el especialista para la solución y orientación de las situaciones que se le presentan, es realmente considerable, abarcando varias ramas del Derecho, de lo cual se desprende la necesidad de utilización de medios computacionales, en la ubicación y consulta de forma rápida de las principales disposiciones vigentes en las diferentes materias.

La Informática como medio del Derecho, deviene en poderosa herramienta que permite el planteamiento y solución de problemas jurídicos dando lugar a lo que se conoce como Informática Jurídica. Dentro de la Informática Jurídica existen diversas líneas de aplicación; algunos autores refieren la existencia, por ejemplo, de la Informática Documental, la de Gestión y la de Decisión. (25)

En los primeros años esta disciplina fue considerada fundamentalmente como Informática Documental, es decir, creación y gestión de bases de datos, que contienen información rigurosamente jurídica (leyes, doctrinas, jurisprudencia) o de interés jurídico. (25)

A finales de los años 60 surgió la Informática Jurídica de Gestión, en la cual no tan sólo se manipula información jurídica, almacenada en bases de datos, sino también resultaban de la aplicación de la computadora verdaderos actos jurídicos, como por ejemplo la emisión de certificaciones y otros documentos legales. (25)

1.11.1 Informática jurídica documental

La ciencia de la Documentación ha prestado al Derecho los mecanismos necesarios para poder realizar una correcta descripción y un adecuado análisis de los contenidos existentes en los documentos jurídicos, de tal modo que éstos pudieran ser rápidos y fácil de localizar por los profesionales y estudiosos de Derecho. Esta labor no ha sido sencilla debido a las especiales características de los documentos jurídicos, así como de las propias del lenguaje empleado para su redacción. Técnicas como la descripción física y el análisis documental, apoyado en la construcción de herramientas terminológicas como son los tesauros, han producido los correspondientes documentos secundarios (índices, listados de todo tipo, boletines de resúmenes, catálogos, etc.), verdaderos

instrumentos de consulta puestos al servicio de los profesionales del Derecho para la localización exacta de la información requerida. (25)

La Ciencia de la Computación ha tenido igualmente una gran incidencia en el campo del Derecho, justificándose desde un primer momento por sus enormes capacidades para el almacenamiento y procesamiento de grandes cantidades de datos. En el caso de la información jurídica este hecho es más que notable: la constante producción de normas legislativas, sentencias de Tribunales y Juzgados, documentos doctrinales o, simplemente, documentos administrativos necesarios para la correcta gestión de los órganos e instituciones jurídicas hace absolutamente necesario la utilización y aprovechamiento de las técnicas, herramientas y productos derivados de la informática.

La combinación de todos estos saberes ha dado lugar a lo largo de estas últimas décadas a nuevas disciplinas científicas, como es el caso de la Informática Jurídica Documental, disciplina que juega hoy en día un papel fundamental en el desarrollo de toda sociedad moderna, basada de forma general, y según palabras de M. López-Muñiz, en el principio de la aplicación de las herramientas informáticas a los documentos jurídicos. Esta disciplina contempla el uso y aplicación de un gran número de procesos y rutinas que posibilitan la generación de subproductos documentales informatizados capaces de almacenar grandes volúmenes de información jurídica, así como la puesta a disposición de los usuarios de una serie de mecanismos para una rápida y precisa localización de la misma. Se refiere principalmente a las denominadas bases de datos jurídicas. Tal es la importancia de estos sistemas, así como el correcto control de la información contenida en las mismas que, y según palabras S. C. de Cartolano, el área documental constituye para el sistema de Derecho de cualquier nación uno de los pilares que sostienen su avance y progreso, debido a la capacidad que le proporciona al jurista para la toma de las decisiones jurídicas oportunas.

La informática jurídica documental facilita la manipulación y recuperación de información documentada existente dentro de un determinado campo jurídico. Está ligada a la creación e interrogación de bases de datos contentivas de legislación, pronunciamientos de tribunales, criterios doctrinales y otras referencias de interés sobre la materia. (25)

1.11.2 Informática jurídica de gestión

La Informática Jurídica de Gestión comprende la automatización de la gestión judicial registral y la automatización de procedimientos de oficina, en algunas traducciones "ofimática" aplicadas a Bufetes y Tribunales. Tiene ésta dos importantes antecedentes: uno relativo al tratamiento de textos jurídicos, y

otro referente a las experiencias en materias de automatización de registros públicos, denominada por algunos especialistas Informática Registral. (25)

La informática Jurídica de Gestión permite realizar de forma automatizada tareas con consecuencias jurídicas que anteriormente eran realizadas en forma manual con un alto consumo de recursos materiales y humanos, por ejemplo la emisión de certificaciones del más diverso tipo. Actualmente abarca los campos más diversos de la actividad jurídica.

Existen experiencias en diferentes partes del mundo donde se han automatizado, tanto en el trabajo de los abogados como en los Tribunales, diferentes tareas, desde la confección de las agendas para jueces hasta la redacción de instrumentos jurídicos. Un importante ejemplo de tareas automatizadas lo es el seguimiento de expedientes, casos o asuntos. Un sistema automatizado de este tipo es capaz de informar tanto a las diferentes partes que intervienen en los procesos, como a los diferentes niveles de la estructura jurídica, en qué fase procesal se encuentra cada caso, en un momento determinado.

Si se añade a ellos las posibilidades que ofrece la comunicación entre computadoras, las redes locales y tele acceso, no resulta difícil concebir la emisión de información por una computadora, vía telefónica, del estado de un proceso en cualquier lugar del país, o la confección automatizada de un documento jurídico, como la demanda en un proceso determinado.

En esta vertiente de la Informática Jurídica la Organización puede mostrar la obtención de determinados logros, a ultranza de las conocidas, limitaciones económicas, en tal sentido se ha automatizado todo el proceso estadístico, de gestión económica referido a contabilidad, medios básicos, nóminas, control del presupuesto, medios de rotación, así como chequeo y actualización de las reservas de cuadros, delegados a la Asamblea General, etc. (25)

En lo relativo al control de la contratación, son apreciables los resultados alcanzados por el Sistema de Control de Asuntos, mediante el cual se logra la obtención de todos los contratos realizados y terminados por los abogados diariamente, su procesamiento y consolidación al finalizar cada mes, ahorrando en tal sentido todo el trabajo de mecanografía que antiguamente se ejecutaba en los Bufetes Colectivos, así como descongestiona la generación de energía que en el cierre de cada período mensual se realizaba para lograr los cuadros de operaciones, labor que ahora realiza la máquina.

1.12 Conclusión.

En este capítulo se realizó un estudio detallado sobre los diferentes sistemas de gestión documental desarrollados en software libre, de los cuales se seleccionó el ECM Alfresco. También se seleccionó como metodología de desarrollo a RUP; así como UML como lenguaje de Modelado, BPMN para el modelamiento por procesos de la gestión documental que se realiza en las organizaciones jurídicas cubanas y Visual Paradigm para la construcción de los artefactos necesarios. También se muestra la relación que existe entre la informática, el derecho y la gestión de documentos a través de la informática jurídica, la informática jurídica de gestión y la informática jurídica documental. Se muestra un estudio de dos lenguajes de programación, Java y C#, de los cuales se seleccionó a Java como lenguaje de programación y a NetBeans como IDE de desarrollo, de los dos entornos de desarrollo para Java estudiados.

CAPÍTULO 2: ANÁLISIS DE LA PROPUESTA

2.1 Introducción

En el presente capítulo se abordan las características principales del sistema para la gestión documental. Se centrará la atención en el modelamiento por procesos de la gestión documental que se realiza en las organizaciones del sector jurídico cubano y en los requisitos funcionales y no funcionales necesarios para el correcto funcionamiento del sistema.

2.2 Propuesta a desarrollar

En las diferentes organizaciones jurídicas de nuestro país se genera un gran volumen de información, representada en numerosos documentos que necesitan ser gestionados de forma eficiente. En las organizaciones jurídicas cubanas, esta gestión de documentos se realiza de una forma tradicional, dependiendo de un archivo físico en el cual puede existir pérdida de documentación y demora a la hora de su localización.

El sistema que se propone perfeccionará la gestión documental, contribuyendo de esta forma al mejor control, organización y manipulación de la información. Este sistema gestor de documentación aportará numerosas funcionalidades al aplicarlo a un proceso determinado entre las que se encuentran gestión de expedientes, gestión de imágenes y constituye un repositorio estándar.

Dentro de las funcionalidades que se destacan por sus características se pueden mencionar que posee un eficiente control de versiones de los documentos manipulados, permite registrar una serie de aspectos básicos en la vida de un documento tales como quien ha creado, quien ha actualizado, cuando se ha creado, cuando se ha actualizado; posee espacios de trabajo integrados; ofrece una gestión de documentos usando una interfaz familiar, lo cual provee facilidad de interacción con el usuario.

En cuanto a la seguridad, posee gestión de usuarios, grupos y roles; además cuenta con un módulo de firma digital, representado por una aplicación complementaria, que contribuye al proceso general de la gestión documental y a su imprescindible legalización.

2.3 Procesos de la organización y la gestión documental

Un enfoque basado en procesos es una excelente vía para organizar y gestionar la forma en que las actividades de trabajo crean valor para el cliente y otras partes interesadas.

El enfoque basado en procesos introduce la gestión horizontal, cruzando las barreras entre diferentes unidades funcionales y unificando sus enfoques hacia las metas principales de la organización. También mejora la gestión de las interfaces del proceso.

El enfoque basado en procesos permite una mejor gestión documental debido a que brinda una organización sistemática sobre los procesos. Al presentar un conjunto de entradas y salidas se puede controlar mejor el flujo de documentación y de esta forma su manipulación es más eficiente.

2.3.1 Modelamiento por proceso de la gestión documental en las organizaciones del sector jurídico cubano.

Las organizaciones del sector jurídico cubano realizan un proceso de gestión documental tradicional en la que están presente un conjunto de entradas y salidas necesarias para el correcto funcionamiento de la organización. Este proceso se caracteriza por manipular documentación en formato duro, papel, utilizando archivos físicos donde archivar la documentación.

El modelamiento por procesos de la gestión documental en las organizaciones del sector jurídico cubano representa un entendimiento entre los clientes y el grupo de desarrollo de como funciona el negocio en la organización. El proceso que se modela presenta como entrada documentos previamente creados o la necesidad de crear nuevos documentos. El secretario crea el documento, lo envía al especialista jurídico para que este lo revise formal y ortográficamente, si contiene errores los corrige y pasan a ser firmados por el especialista al igual que los documentos que no contengan errores. El secretario puede recibir documentos previamente elaborados y si estos necesitan firma los envía al especialista jurídico para que proceda con su firma. Con posterioridad a que la secretaria recibe los documentos firmados los clasifica según la materia y los archiva en un archivo físico correspondiente. Cuando los documentos son archivados quedan listos para que el especialista jurídico pueda realizar consultas o modificaciones a los documentos. El secretario puede eliminar documentos en el caso de que se haya cumplido el tiempo de almacenamiento de los documentos en la entidad. A continuación se muestra el modelamiento por procesos de la gestión documental que se realiza en las organizaciones del sector jurídico cubano.

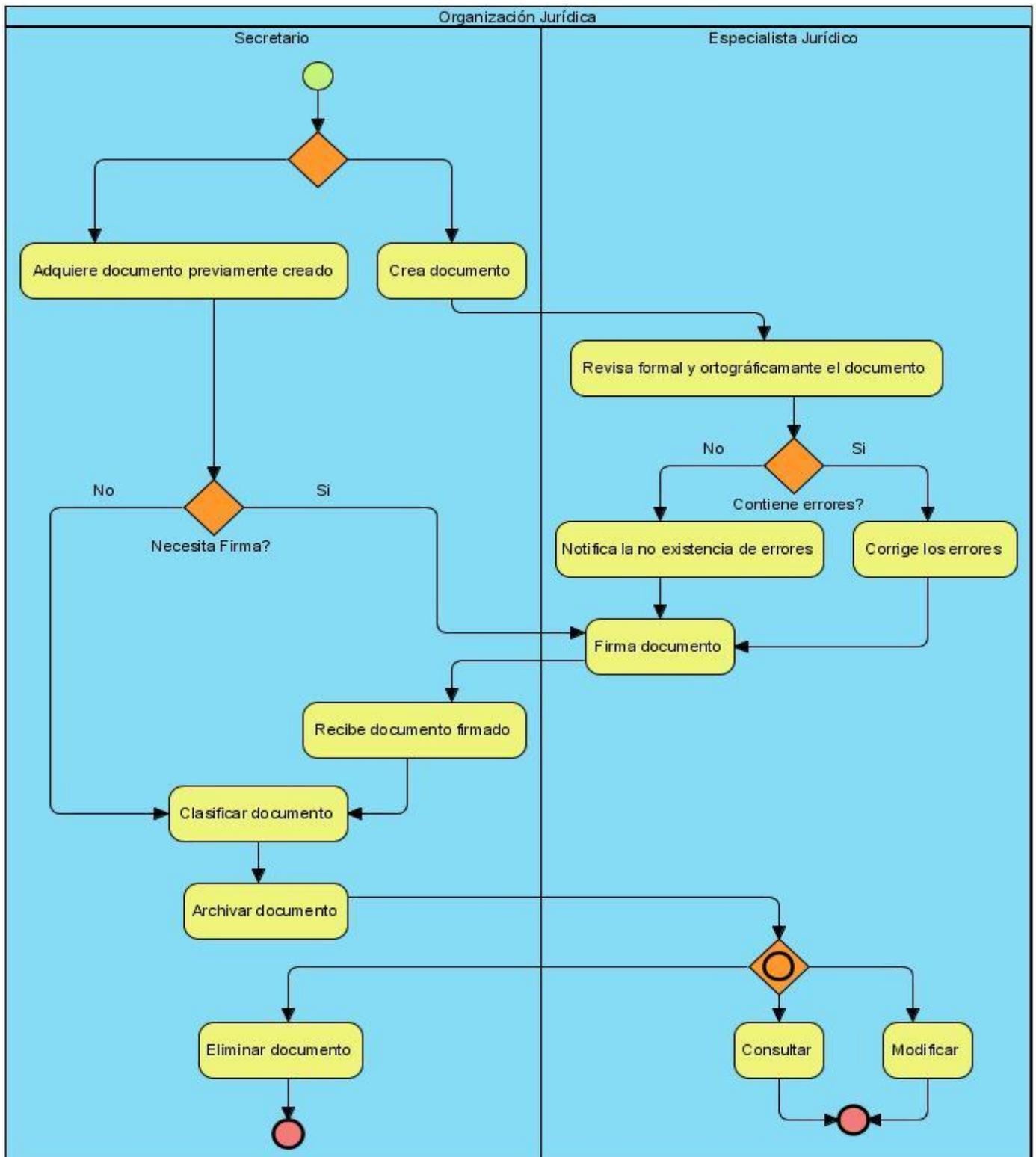


Figura 1: Modelamiento por procesos de la gestión documental

2.3.2 Reglas del Negocio

Las reglas del negocio que se seleccionaron fueron las siguientes:

- El secretario es el encargado de crear los documentos.
- El Especialista Jurídico es el encargado de revisar los documentos.
- El Especialista Jurídico es el encargado de firmar los documentos.
- El secretario es el encargado de archivar los documentos.

2.3.3 Procesos del sistema de gestión documental

La propuesta de sistema de gestión documental comienza a ser funcional a partir de un enfoque basado en procesos, los cuales fueron identificados a partir de la modelación del negocio, que comienza con un proceso general dentro del cual existen subprocesos que permiten la movilidad de los documentos, que no es más que el flujo de la gestión documental.

El proceso general de la gestión documental está formado por un conjunto de subprocesos por los que circulara la documentación. Estos subprocesos son: Importar Documento, Firmar Documento y Publicar Documento; además este proceso general consta de otras actividades que se realizan posterior a que transcurra el flujo de la gestión documental. En la medida en que los actores del sistema importen los documentos, firmen los documentos y los publiquen, se podrá consultar, eliminar y modificar los documentos. En el caso de modificar luego de que culmine la actividad se comenzaría un nuevo ciclo general de la documentación. El proceso general de la gestión documental presenta como entrada los documentos digitales necesarios para la gestión que se encuentren en un lugar de la computadora y presenta como salida los documentos firmados y publicados en el sistema.

El Subproceso Importar documento es el encargado de iniciar el proceso general de la gestión documental propuesto en el sistema. Presenta como entrada el documento a importar, que es seleccionado desde un lugar de la máquina y posteriormente es importado a la aplicación en el espacio Pendiente de Aprobación. Este subproceso contiene como salida el documento en el espacio Pendiente de aprobación. La funcionaidad de este subproceso esta determinada a partir de que el documento es importado al espacio de trabajo Pendiente de Aprobación, esta acción permite que el documento sea archivado en el sistema para su posterior revisión y aprobación.

El Subproceso Firmar Documento es el encargado de fomentar la legalidad de la documentación jurídica al insertarle a la documentación un certificado que lo valide para su seguridad. Este subproceso

presenta como entrada el documento en el espacio Pendiente de aprobación el cual es revisado por el especialista formal y ortográficamente, de tener errores se corrigen y se guarda con el identificador consultado. Posterior a que el documento ha sido guardado se convierte a PDF y pasa al espacio de trabajo Borradores. En la continuación del proceso se prosigue con la firma del documento por la aplicación complementaria implementada y se guarda el documento con un identificador correspondiente al espacio de trabajo del que formará parte. La salida de este subproceso constituye el documento firmado y guardado con el identificador correspondiente.

El subproceso Publicar Documento es el encargado de culminar el proceso general de la gestión documental propuesta en el sistema. Presenta como entrada el documento firmado, guardado en una carpeta específica en la computadora con su identificador, de acuerdo con el espacio de trabajo en el que será publicado. Este proceso presenta como salida el documento publicado en el espacio de trabajo especificado según el identificador del documento.

2.4 Modelo de dominio propuesto para el módulo de Firma Digital

En las organizaciones jurídicas cubanas la firma de documentos es de vital importancia para el funcionamiento de la gestión documental. Un documento sin una firma correspondiente puede retrasar el flujo de documentos por la organización.

Debido a la importancia que tiene para la gestión documental en las organizaciones del sector jurídico cubano la firma de documentos se decidió realizar un modelo de dominio para la firma digital de documentos para su posterior implementación, de esta manera se contribuye a la seguridad y legalidad de los documentos jurídicos que manejará el sistema.

Un modelo del dominio captura los tipos más importantes de objetos en el contexto del sistema. Los objetos del dominio representan las cosas que existen o los eventos que suceden en el entorno en el que trabaja el sistema.

El modelo del dominio se describe mediante diagramas UML (especialmente mediante diagramas de clases). (15)

Estos diagramas muestran a los clientes, usuarios, revisores y a otros desarrolladores las clases del dominio y cómo se relacionan unas con otras mediante asociaciones. (15)

En pocas palabras el objetivo del modelado del dominio es contribuir a la comprensión del contexto del sistema, por lo tanto también contribuir a la comprensión de los requisitos del sistema que se desprenden de este contexto.

A continuación se muestra el modelo del dominio propuesto para el módulo de firma digital.

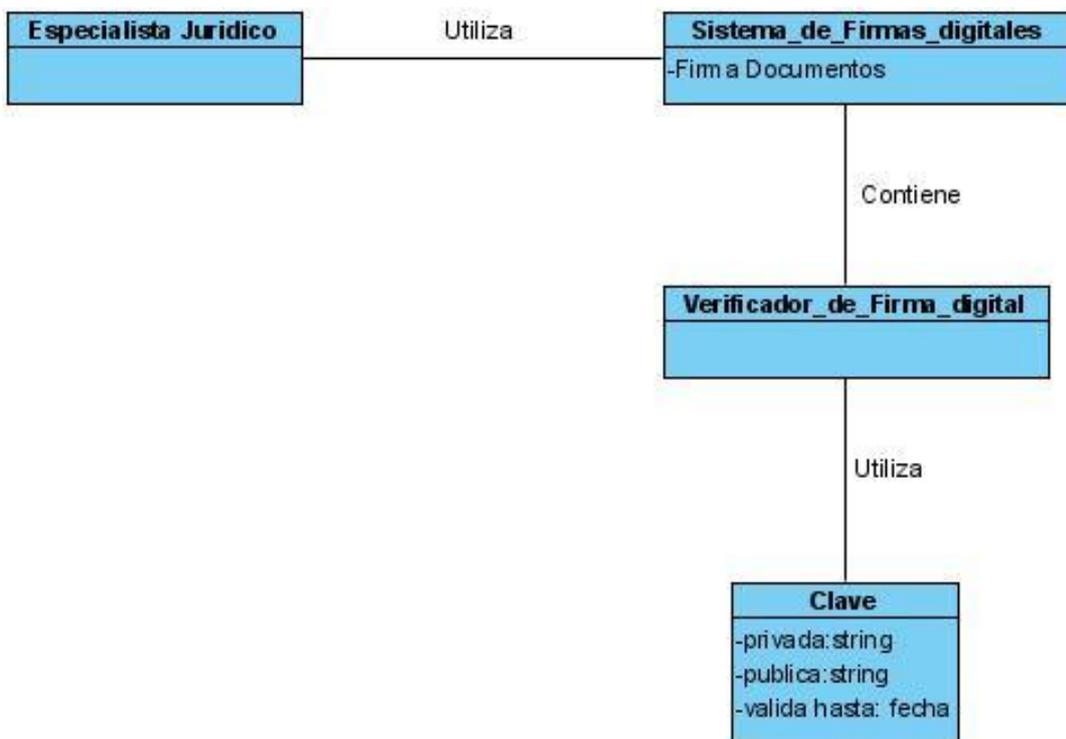


Figura 2: Modelo de Dominio para el módulo Firma Digital

2.5 Modelo del Sistema

En el presente epígrafe se definen los requisitos funcionales y no funcionales que el sistema deberá cumplir, y se realiza el modelamiento del sistema en términos de casos de uso.

2.5.1 Especificación de los requisitos de software.

Los requerimientos de software son condiciones o capacidades que tienen que ser alcanzadas o poseídas por un sistema o componente de un sistema para satisfacer un contrato, estándar u otro documento impuesto formalmente.

Define qué es lo que el sistema debe hacer, para lo cual se identifican las funcionalidades requeridas y las restricciones que se imponen. Es una característica que el sistema debe tener para cubrir alguna de las necesidades de los usuarios que lo motivan para resolver un problema o lograr un objetivo.

2.5.1.1 Requerimientos funcionales

Teniendo en cuenta que los requisitos funcionales son capacidades o condiciones que el sistema debe cumplir e indican su comportamiento, se debe analizar cuáles serán las funcionalidades del sistema que cumplan con los objetivos que se plantearon, enumerando para ello las acciones que la aplicación debe ser capaz de realizar. Dichas acciones se enumeran a continuación:

RF1 Insertar usuario del Sistema

Inserta el nombre de usuario representado por una cadena de caracteres.

RF2 Insertar Contraseña

Inserta la contraseña de usuario representado por una cadena de caracteres de cinco a doce caracteres.

RF3 Adicionar Usuario

Se adiciona un nuevo usuario al sistema.

RF3.1 Insertar nombre de Usuario con que se registrará en el sistema

Inserta el nombre del nuevo usuario representado por una cadena de caracteres.

RF3.2 Insertar Contraseña de Usuario con que se registrara en el sistema.

Inserta la contraseña del nuevo usuario representado por una cadena de caracteres de cinco a doce caracteres.

RF4 Modificar Usuario

Se modifica un usuario ya existente.

RF4.1 Modificar nombre de Usuario

Se modifica el nombre del usuario ya existente.

RF4.2 Modificar contraseña de usuario

Se modifica la contraseña del usuario ya existente.

RF5 Eliminar Usuario

Se elimina un usuario ya existente.

RF6 Crear Grupos de Usuarios

Se crean nuevos usuarios.

RF7 Asignar Rol

Se le asigna un Rol determinado a un usuario determinado.

RF8 Seleccionar documento a subir

Se selecciona el documento a subir en el sistema.

RF9 Seleccionar Espacio de Trabajo.

Se selecciona el espacio de trabajo que se desea.

RF10 Revisar Documento

Se revisa formal y Ortográficamente el documento.

RF11 Mostrar el documento en su Formato Original

Se muestra el documento en su formato original, permitiendo ver su contenido.

RF12 Seleccionar el Documento que se desea Firmar.

Se selecciona el documento que se quiere firmar.

RF13 Cargar Documento en el Módulo de Firma Digital.

Se carga el documento a firmar.

RF14 Cargar Certificado en el Módulo de Firma Digital.

Se selecciona el certificado para la firma.

RF15 Insertar contraseña para la Firma.

Inserta la contraseña necesaria para la Firma del documento.

RF16 Insertar Motivo.

Inserta el motivo por el cual se va a firmar el documento.

RF17 Insertar Lugar

Se inserta el lugar (Ubicación de la Organización Jurídica) donde se va a firmar.

RF18 Definir la ubicación del archivo a guardar.

Se define la ubicación del a guardar.

RF19 Archivar Documento firmado.

Se archiva el documento ya firmado

RF20 Mostrar ubicación del documento firmado

Se muestra la ubicación del documento firmado.

RF21 Modificar Documento

Se modifica un documento ya publicado.

RF22 Eliminar Documento

Se elimina un documento ya creado.

RF23 Consultar Documento

Se consulta el documento.

RF24 Crear Reglas de Archivos

Se crean reglas para el flujo de la documentación en sistema.

RF25 Crear Espacios de Contenido

Se crean nuevos espacios de trabajo.

2.5.1.2 Requerimientos no funcionales.

Los requerimientos no funcionales detallan las propiedades o cualidades que el producto debe tener, aumentándole funcionalidad al sistema, pues hacen al producto atractivo, fácil de usar, rápido y confiable.

- **Apariencia o interfaz externa**

La interfaz externa del sistema será amigable, sencilla y fácil de usar por los usuarios finales, facilitando el control de las operaciones sin necesidad de mucho entrenamiento para utilizar la aplicación. La aplicación estará estructurada de forma clara y comprensible, al mismo tiempo permitirá la interpretación correcta e inequívoca de la información. El diseño responderá a la ejecución de acciones de una manera rápida, minimizando los pasos a dar en cada proceso. Todos los textos y mensajes de la aplicación aparecerán en idioma español.

- **Usabilidad**

Su funcionamiento será intuitivo y requerirá de información mínima para su uso. Sistema flexible y de fácil uso para todo tipo de usuario con conocimientos mínimos.

- **Rendimiento**

Sistema poco cargado garantizando una rápida respuesta por parte del mismo al igual que una rápida velocidad de procesamiento de la información.

- **Portabilidad**

El sistema será independiente y multiplataforma permitiendo que pueda ser ejecutado sobre cualquier sistema operativo.

- **Software**

El sistema se implementará con tecnología Java, accesible desde cualquier plataforma. El estándar que se empleará para definir la gramática del lenguaje es el XML.

- **Hardware**

Los requerimientos mínimos del sistema son: Procesador Pentium, Windows XP, 2000, NT, Linux; Microprocesador a 2 GHz como mínimo; 512 MB de memoria RAM para la ejecución de la aplicación por el cliente. Procesador Pentium IV o superior; Microprocesador de 3 GHz como mínimo; Memoria RAM de 1Gb y 5.3 Gb de espacio libre en el disco duro para La PC Servidora.

- **Legales**

La mayoría de las herramientas escogidas para el desarrollo de la aplicación están respaldadas por licencias libres bajo las condiciones del software libre.

- **Confiabilidad**

Mecanismo de respuesta rápida ante fallos minimizando las pérdidas de información.

2.5.2 Modelo de Casos de Uso del Sistema.

El Modelo de Casos de Uso del Sistema es un modelo del sistema que contiene actores, casos de uso y sus relaciones.

2.5.2.1 Definición de los actores

Los actores son terceros fuera del sistema que interactúan con él y a su vez pueden ser parte de él.

Actor	Descripción
Usuario del Sistema	Es el encargado de autenticarse en el sistema, además de gestionar documentos.
Administrador	Es el encargado de realizar todas las operaciones de administración del sistema, dígase Gestión de Usuario, Creación de Espacios de Trabajo y creación de Reglas de Contenido. Se comporta como un usuario del sistema
Especialista Jurídico	Es el encargado de revisar el documento para después firmarlo digitalmente y posteriormente publicarlo. Se comporta como un usuario del sistema
Secretario	Es el encargado de importar el documento, y dejarlo en condiciones para su posterior revisión. Se comporta como un usuario del sistema

Tabla 1: Actores del Sistema

2.5.2.2 Casos de Uso del Sistema

Los casos de uso son artefactos narrativos que describen, bajo la forma de acciones y reacciones, el comportamiento del sistema desde el punto de vista del usuario. Por lo tanto, establece un acuerdo entre clientes y desarrolladores sobre las condiciones y requisitos que debe cumplir el sistema. A continuación se muestran los casos de uso del sistema.

Caso de Uso	Autenticar Usuario
Actor	Usuario
Descripción	El caso de uso se inicia cuando el usuario decide entrar a la aplicación para realizar alguna operación.
Referencia	RF1, RF1.1, RF1.2

Tabla 2: Resumen del CU Autenticar Usuario

Caso de Uso	Gestionar Usuario
Actor	Administrador
Descripción	El caso de uso de inicia cuando el actor desea crear y dar permiso a los diferentes usuarios con que va a contar el sistema.
Referencia	RF2, RF2.1, RF2.2, RF3, RF3.1, RF3.2, RF4, RF5, RF6

Tabla 3: Resumen del CU Gestionar Usuario

Caso de Uso	Importar Documento
Actor	Secretario
Descripción	El Caso de Uso comienza cuando el actor selecciona de un lugar en el área de trabajo el documento a subir y luego se coloca en una carpeta específica del sistema para de ahí realizar una serie de acciones.
Referencia	RF7, RF7.1

Tabla 4: Resumen del CU Subir Documento

Caso de Uso	Firmar Documento
Actor	Especialista Jurídico
Descripción	El Caso de Uso comienza cuando una vez validado el documento el actor firmaría digitalmente el documento
Referencia	RF8, RF8.1, RF9, RF10, RF11, RF11.1, RF12, RF12.1, RF13, RF13.1, RF15, RF16, RF17

Tabla 5: Resumen del CU Firmar Documento

Caso de Uso	Publicar Documento
Actor	Especialista Jurídico
Descripción	El Caso de Uso se inicia cuando una vez firmado el documento, el actor se encargaría de publicar el documento en los espacios de trabajo que corresponda.
Referencia	RF7, RF7.1, RF17

Tabla 6: Resumen del CU Publicar Documento

Caso de Uso	Gestionar Documento
Actor	Usuario del Sistema
Descripción	El Caso de Uso se inicia cuando una vez que el documento se encuentre en su espacio definitivo, los actores podrán acceder a él para realizar diferentes acciones, como: Consultar, Modificar y eliminar.
Referencia	RF19, RF19.1, RF20, RF21, RF22, RF23, RF24

Tabla 7: Resumen del CU Gestionar Documento

2.5.2.3 Diagrama de Casos de Uso del Sistema

El Diagrama de Casos de Uso del Sistema (DCUS) es una representación gráfica de los procesos y su interacción con los actores. A continuación se muestra el DCUS propuesto.

2.5.2.4 Patrones de casos de uso

Los patrones son soluciones simples y elegantes a problemas específicos y comunes. Son soluciones basadas en la experiencia, que se ha demostrado que funcionan y pueden emplearse en diferentes contextos. Los patrones para casos de uso proveen una gran ayuda a la hora de confeccionar modelos de casos de uso que sean re-usables y de alta calidad.

CRUD: Completo (CRUD: Complete) CRUD cuyas siglas significan Creating, Reading, Updating and Deleting, es un patrón de estructura. Propone identificar en un caso de uso, todas las diferentes operaciones que se pueden realizar sobre una parte de información de cierto tipo (o sea en una misma entidad), tal como crearla, leerla, actualizarla y eliminarla. Debe ser usado cuando todos los flujos contribuyen al mismo valor de negocio y son cortos y sencillos.

Actores múltiples: Rol común (Multiple Actors: Common Role) Actores múltiples: Rol común es un patrón de estructura que plantea que cuando dos actores juegan el mismo papel hacia un caso de uso se representa otro actor, del que heredan los actores que comparten este rol. Este patrón es aplicable cuando, desde el punto de vista de un caso de uso, hay solo una entidad externa interactuando con cada instancia del caso de uso.

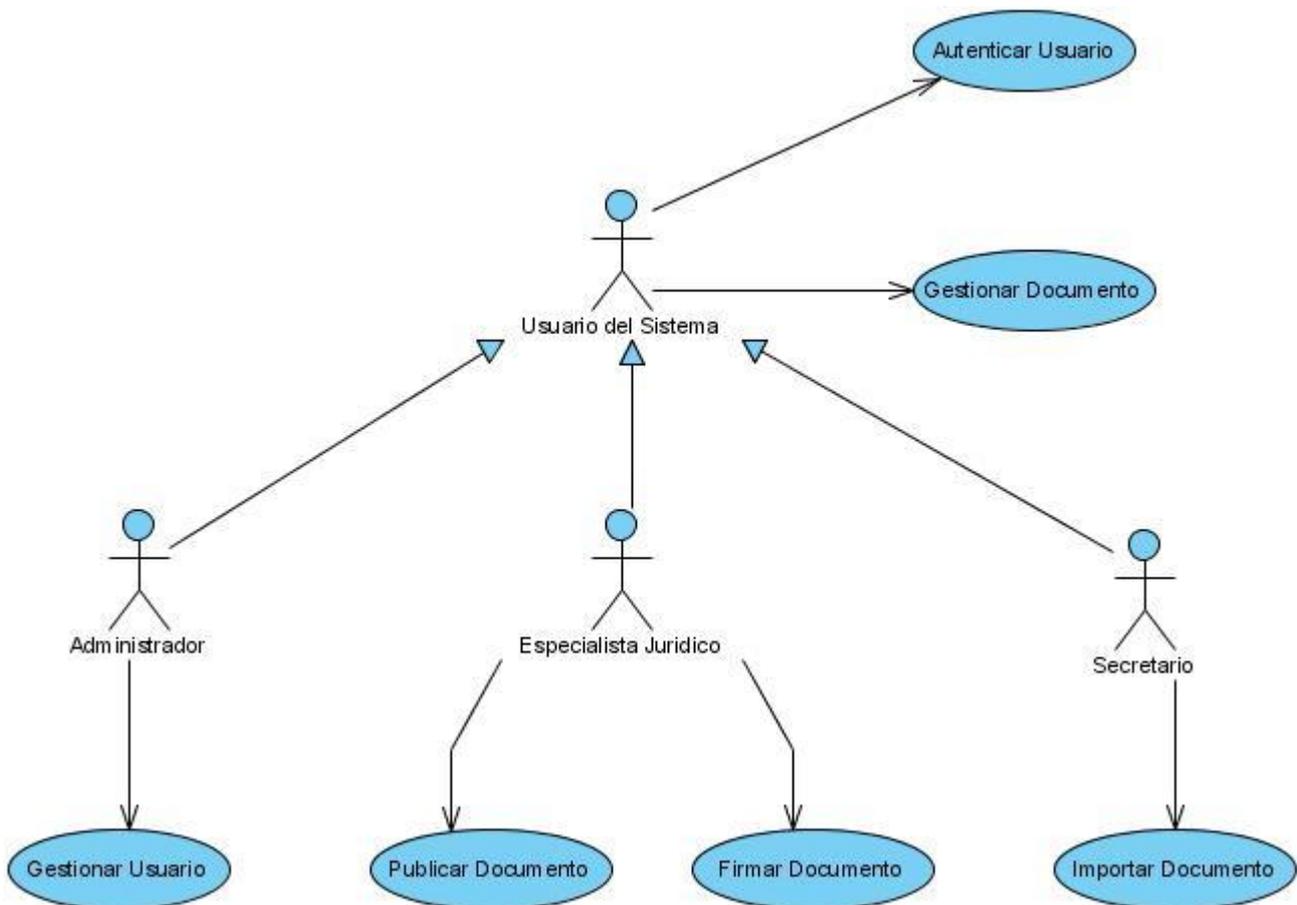


Figura 3: Diagrama de Caso de Uso del Sistema

El siguiente diagrama de Casos de Uso del Sistema está formado por el actor, Administrador, el cual inicializa el caso de uso Gestionar Usuario. El actor, Especialista Jurídico, es el encargado de inicializar los casos de uso Firmar Documento y Publicar Documento. El actor, Secretario, es el que inicializa el caso de uso Importar Documento. Los tres actores mencionados anteriormente se comportan como el actor, Usuario del Sistema, al heredar sus funcionalidades, este actor inicializa los casos de uso Autenticar Usuario y Gestionar Documento.

En el diagrama de Caso de Uso del Sistema anteriormente descrito, se observa el patrón de caso de uso Crud Completo en los casos de uso Gestionar Documento y Gestionar Usuario. También está presente el patrón estructural Actores Múltiples, representado en la herencia que se establece entre los actores Usuario del Sistema como padre y Administrador, Especialista Jurídico y Secretaria como hijos.

2.5.2.5 Descripción del caso de uso Firmar Documento

Para comprender el funcionamiento de cada caso de uso no es suficiente con la representación gráfica del Diagrama de casos de uso. La descripción de los casos de uso puede ser elaborada de forma breve o extendida. A continuación se describe el caso de uso Firmar Documento:

Caso de Uso:	Firmar Documento	
Actores:	Especialista Jurídico	
Resumen:	El documento es seleccionado de su espacio de trabajo para ser firmado y posteriormente ser subido al espacio de Publicación.	
Precondiciones:	Documento Validado y sin firmar.	
Referencias	RF8, RF8.1, RF9, RF10, RF11, RF11.1, RF12, RF12.1, RF13, RF13.1, RF15, RF16, RF17	
Prioridad	Alta	
Flujo Normal de Eventos		
Sección ""		
Acción del Actor	Respuesta del Negocio	
1-El actor accede al sistema seleccionando el espacio de trabajo Pendiente de Aprobación, donde se encuentran los documentos para ser revisados	2-El sistema muestra todos los documentos con que cuenta el Espacio de Trabajo Pendiente de Aprobación.	
3-El actor selecciona el documento.	4- El sistema muestra el documento seleccionado en su formato correspondiente.	
5-El actor revisa el documento en busca de errores ortográficos y técnicos. -En caso de existir errores ver flujo alternativo 1.		

<p>6-El actor guarda el documento en una carpeta correspondiente cambiando su nombre, identificándolo como listo para firmar</p>	<p>7- El sistema muestra la opción de importar documento dentro de mis acciones.</p>
<p>8- El actor busca el documento modificado en su carpeta correspondiente y presiona el botón enviar.</p>	<p>9-El Documento es convertido a PDF, mediante una regla del Sistema.</p>
	<p>10-El sistema envía el documento revisado al espacio de trabajo Borradores donde se encuentra listo para firmar.</p>
<p>11- El actor selecciona el espacio de trabajo Borradores donde se encuentra los documentos listos para firmar.</p>	<p>12- El sistema muestra los documentos listos para firmar.</p>
<p>13-El actor selecciona el documentos a firmar y lo guarda en una Carpeta predefinida en la Computadora.</p>	
<p>14-El actor Selecciona el Documento a firmar</p>	<p>15- Guarda en el Componente List1 la dirección donde se encuentra el documento.</p>
<p>16-El actor selecciona el Certificado para firmar</p>	<p>17- Guarda en el Componente List2 la dirección donde se encuentra el Certificado.</p>
<p>18-El actor Rellena los JTextField1, JTextField2, JTextField3, los cuales corresponden a la Contraseña, Motivo y Lugar</p>	
<p>19- El actor selecciona el Botón Firmar.</p>	<p>20- Brinda la Posibilidad de guardar el documento firmado en una carpeta predefinida, así como de ponerle el nombre al documento. Es aquí donde se le pone el Identificador, para que una vez subido al sistema este se publique en el espacio que le corresponda.</p>

		21- Guarda en el List3 la dirección donde se guardó el documento Firmado.
Flujos Alterno 1		
Acción del Actor		Respuesta del Negocio
1-En caso de existir algún error en el documento el actor sería el encargado de arreglarlo.		
Poscondiciones	Documento Firmado	

Tabla 8: Descripción detallada del CU Firmar Documento

2.6 Análisis del Módulo Firma Digital.

El análisis del sistema ofrece una especificación más precisa de los requerimientos con el objetivo de refinarlos y estructurarlos. Es uno de los flujos de trabajo que se realiza en el proceso de software durante la fase de elaboración. A continuación se hace una descripción de las clases que se utilizarán en la realización de dichos diagramas y que permitirán obtener una mejor visión del sistema.

Los prototipos para identificar las diferentes clases que participan en el análisis son los siguientes:

CI_<Nombre de la clase>: estas clases modelan la interacción entre los actores y el sistema, ventanas, formularios, comunicación con otros sistemas o dispositivos.

CC_<Nombre de la clase>: estas clases coordinan el trabajo de las clases, encapsulan el comportamiento de cada caso de uso y las funciones más complejas.

CE_<Nombre de la clase>: estas clases modelan toda la información del sistema que posee una vida larga y que puede ser persistente, además de modelar el comportamiento asociado a una información.

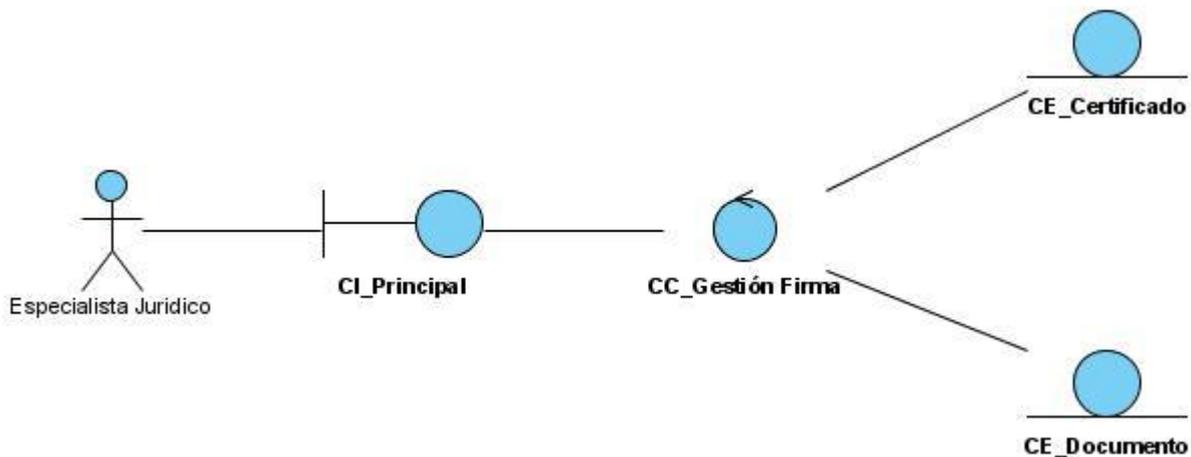


Figura 4: Diagrama de clases del Análisis CU Firmar Documento

2.6.1 Diagrama de interacción del Módulo de Firma Digital.

Un diagrama de interacción es una representación de secuencias de intercambios y mensajes entre los roles que participan y se relacionan con un sistema, es decir, modelan los aspectos dinámicos de un sistema. Estos pueden ser de dos tipos: colaboración y secuencia.

En este epígrafe se hace referencia a los diagramas de secuencia los cuales muestran las interacciones entre objetos ordenadas en secuencia temporal. También muestra los objetos que se encuentran en el escenario y la secuencia de mensajes intercambiados entre los objetos para llevar a cabo la funcionalidad descrita por el escenario. A continuación se muestra el diagrama de secuencia del diseño del módulo de firma digital.

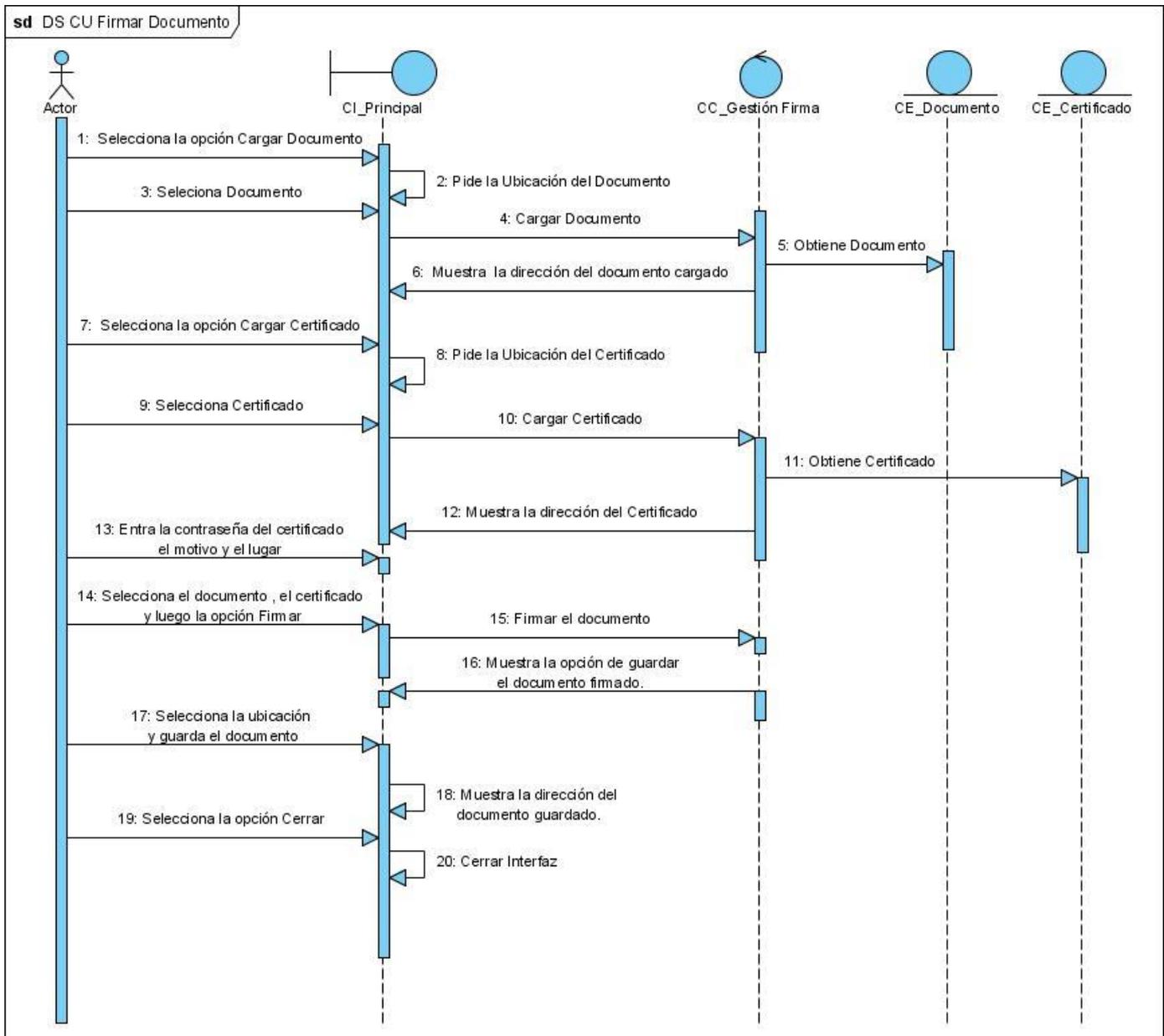


Figura 5: Diagrama de secuencia del CU Firmar Documento

2.7 Conclusión.

En este capítulo se analizaron las características principales del sistema para la gestión documental, se realizó un modelamiento por proceso de la gestión documental que representa como funciona el negocio en las organizaciones del sector jurídico cubano, se realizó un modelo de dominio del módulo para la firma digital, se plantearon además los requerimientos funcionales y no funcionales que presenta el sistema. Se definieron los actores y sus funciones, se definieron los casos de uso del sistema, se representó el diagrama de Casos Uso del Sistema llegando de esta forma a la descripción detallada del caso de uso del sistema Firmar Documento.

CAPÍTULO 3: DISEÑO, IMPLEMENTACIÓN Y VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA

3.1 Introducción

En el siguiente capítulo se muestra la descripción de lo realizado sobre el gestor de documentación Alfresco en función de las necesidades de la gestión documental en las organizaciones jurídicas cubanas. Este capítulo contiene el diseño y la implementación del módulo de Firma Digital, mostrando los diagramas correspondientes generados durante el proceso de implementación.

3.2 Descripción funcional del sistema

En la siguiente sección se describirán las funcionalidades creadas en el sistema, representadas en los espacios de trabajo, las reglas de contenido definidas y el Módulo de Firma Digital. Se muestran ilustraciones en cada una de las descripciones realizadas.

3.2.1 Espacios de trabajo definidos

Los espacios de trabajo constituyen los lugares por donde circulará la documentación jurídica publicada en el sistema, permitirá tener organizados los documentos por temas y gestionar los documentos de una forma más eficiente.

Se creó un espacio de trabajo el cual se le llamó Documentación Jurídica, dentro de este espacio hay un sub-espacio de trabajo el cual se llama Documentación, que en él es donde se va a realizar todo el proceso del manejo de la documentación con que se trabajará. Dentro de este espacio hay cuatro sub-espacios más, los cuales son:

- Borradores
- Muestras
- Pendientes de Aprobación
- Publicados

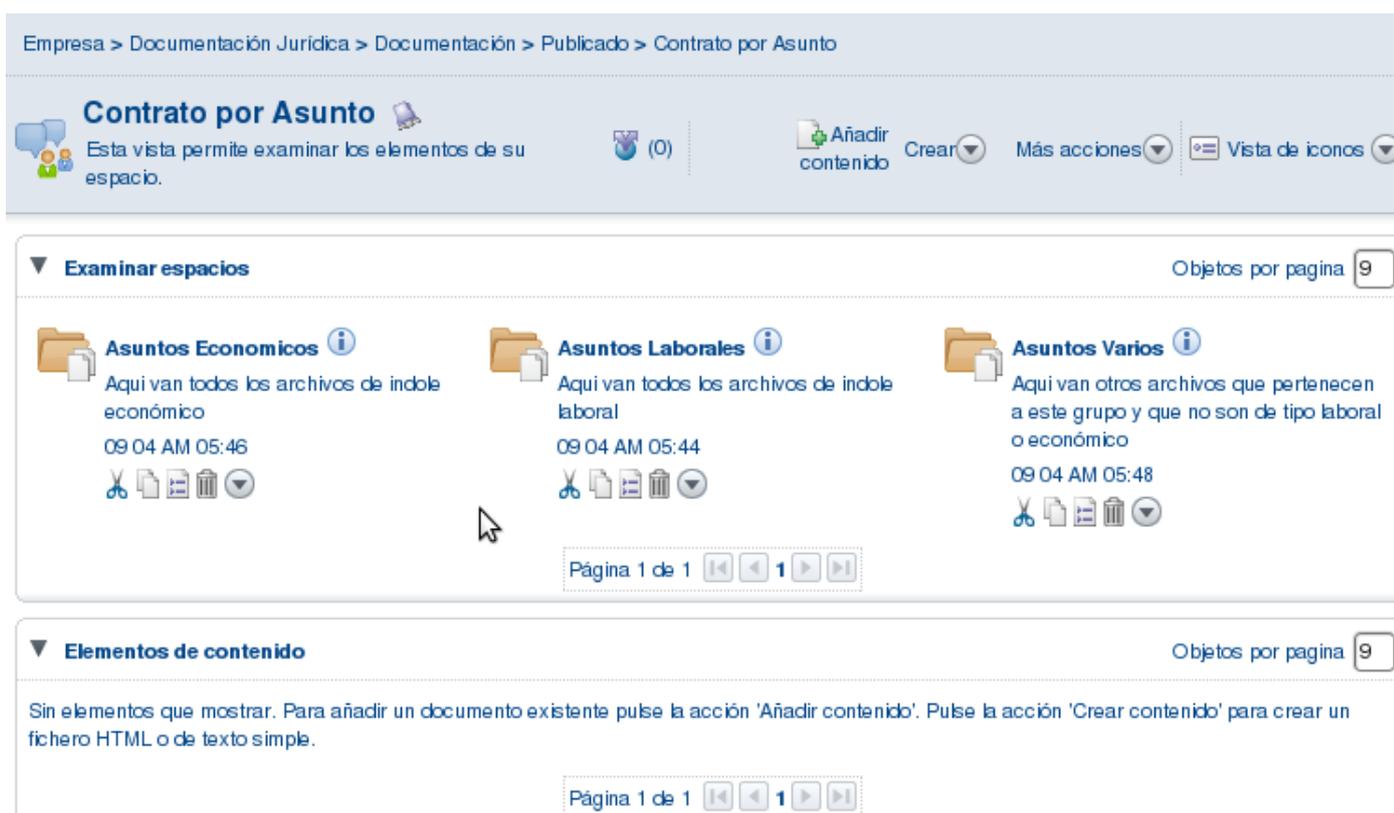
Dentro del sub-espacio de trabajo Publicados se crearon tres sub-espacio más con sus respectivas ramificaciones, estos tres sub-espacio son:

- Contrato por Asunto
- Contrato por Iguala
- Contrato por Tarifa Horaria

Capítulo 3: Diseño, Implementación y Validación de la Propuesta

El espacio Contrato por Asunto cuenta en interior con tres hijos más:

- Asuntos Laborales
- Asuntos Económicos
- Asuntos Varios



Empresa > Documentación Jurídica > Documentación > Publicado > Contrato por Asunto

Contrato por Asunto

Esta vista permite examinar los elementos de su espacio.

Añadir contenido Crear Más acciones Vista de iconos

Examinar espacios

Objetos por pagina 9

- Asuntos Economicos**
Aquí van todos los archivos de índole económico
09 04 AM 05:46
- Asuntos Laborales**
Aquí van todos los archivos de índole laboral
09 04 AM 05:44
- Asuntos Varios**
Aquí van otros archivos que pertenecen a este grupo y que no son de tipo laboral o económico
09 04 AM 05:48

Página 1 de 1

Elementos de contenido

Objetos por pagina 9

Sin elementos que mostrar. Para añadir un documento existente pulse la acción 'Añadir contenido'. Pulse la acción 'Crear contenido' para crear un fichero HTML o de texto simple.

Página 1 de 1

Figura 6: Contenido del espacio de trabajo Contrato por Asunto

Capítulo 3: Diseño, Implementación y Validación de la Propuesta

Asuntos Laborales contiene una serie de carpetas en las cuales se van a guardar cada uno de los documentos según su identificador, estas carpetas son:

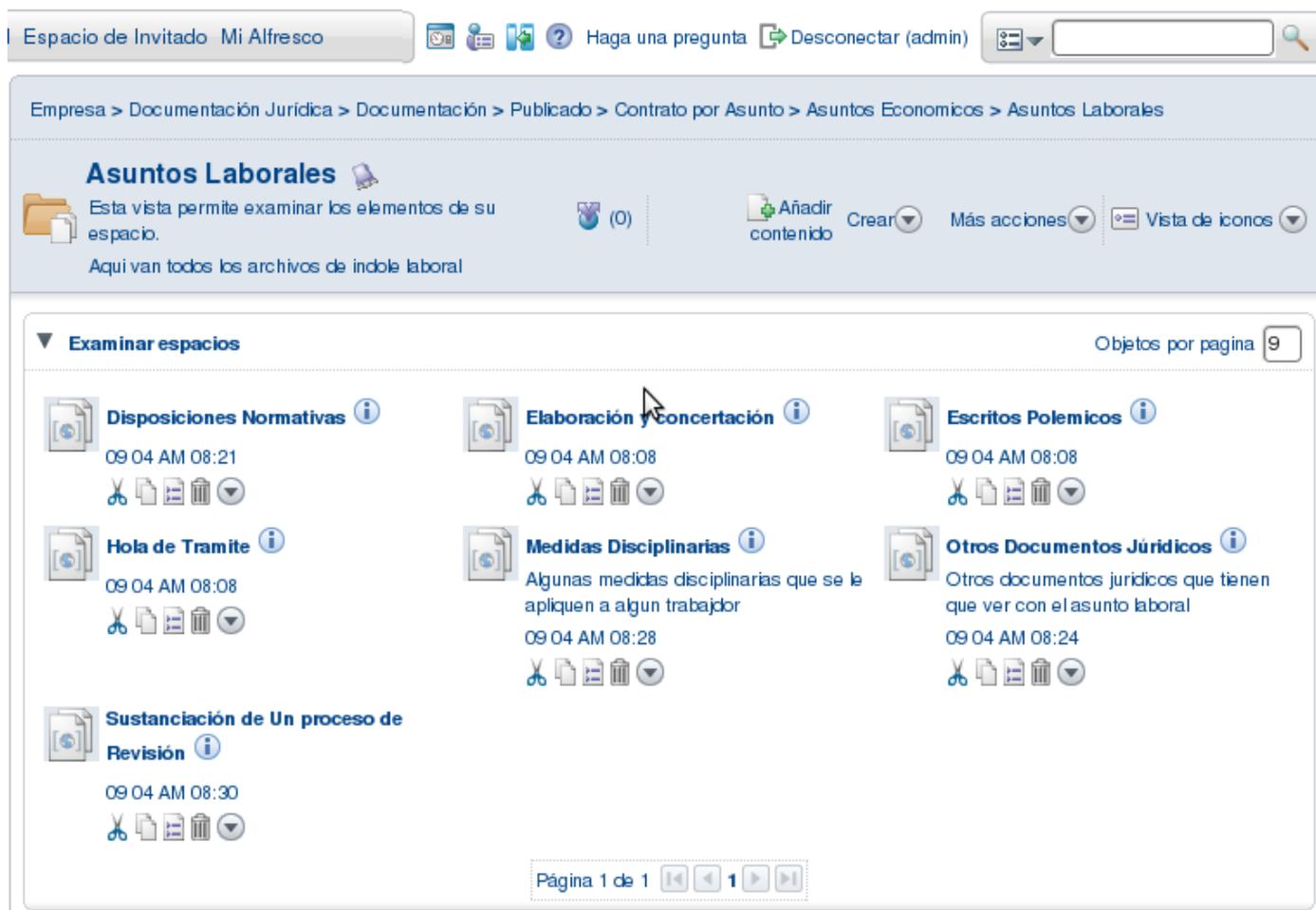


Figura 7: Contenido de la carpeta Asuntos Laborales

Hay que señalar que dentro del Espacio de Trabajo Escritos Polémicos existen tres espacios más como son:

- Demandas
- Contestación
- Otras

Asuntos Económicos contiene en su interior los siguientes Sub-espacios de trabajo:

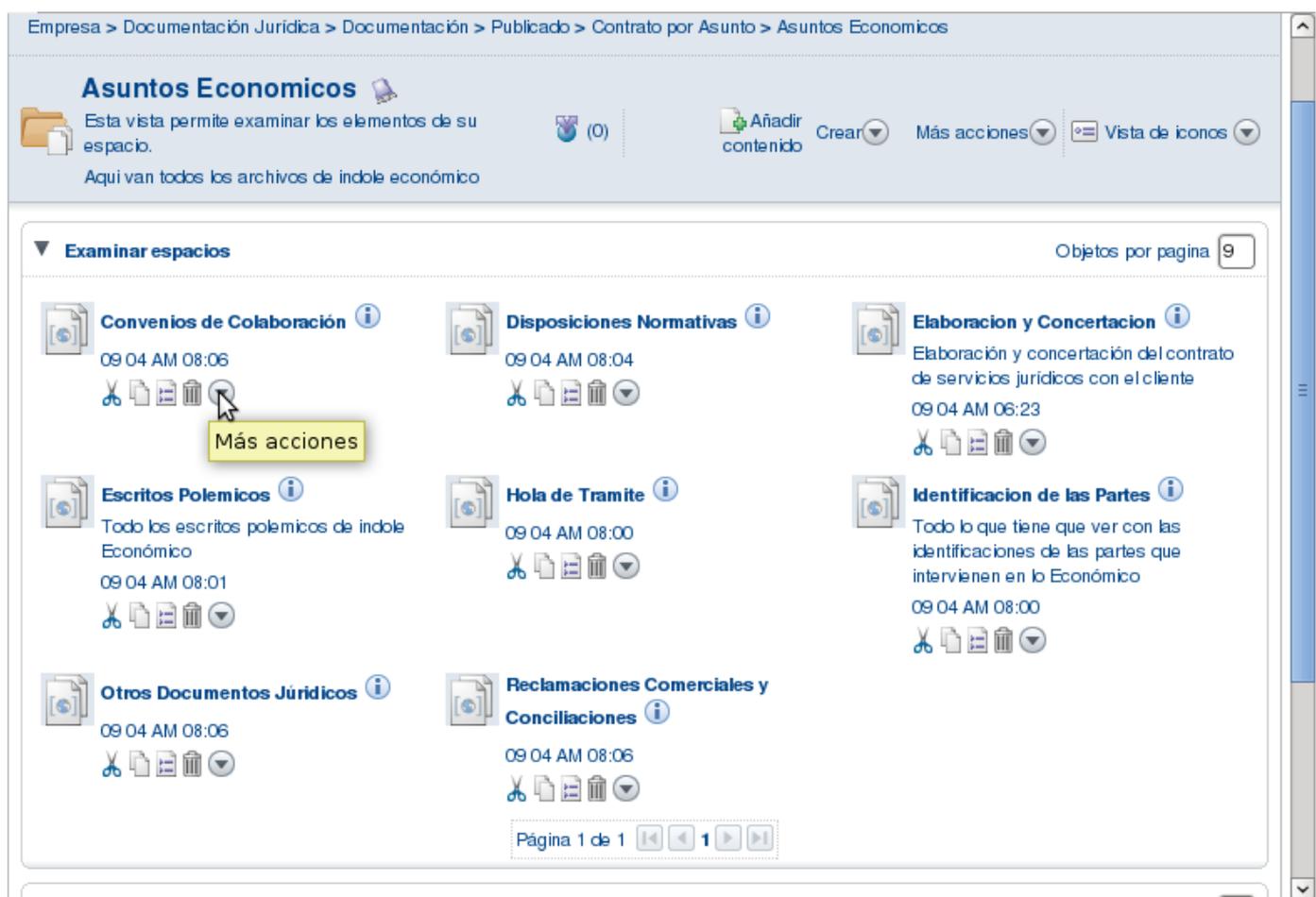


Figura 8: Contenido de la carpeta Asuntos Económicos

Asuntos Varios cuenta con:

- Disposiciones Normativas.
- Elaboración y Concertación.
- Escritos Polémicos.
- Hojas de Trámites.
- Otros Documentos Jurídicos.

Capítulo 3: Diseño, Implementación y Validación de la Propuesta

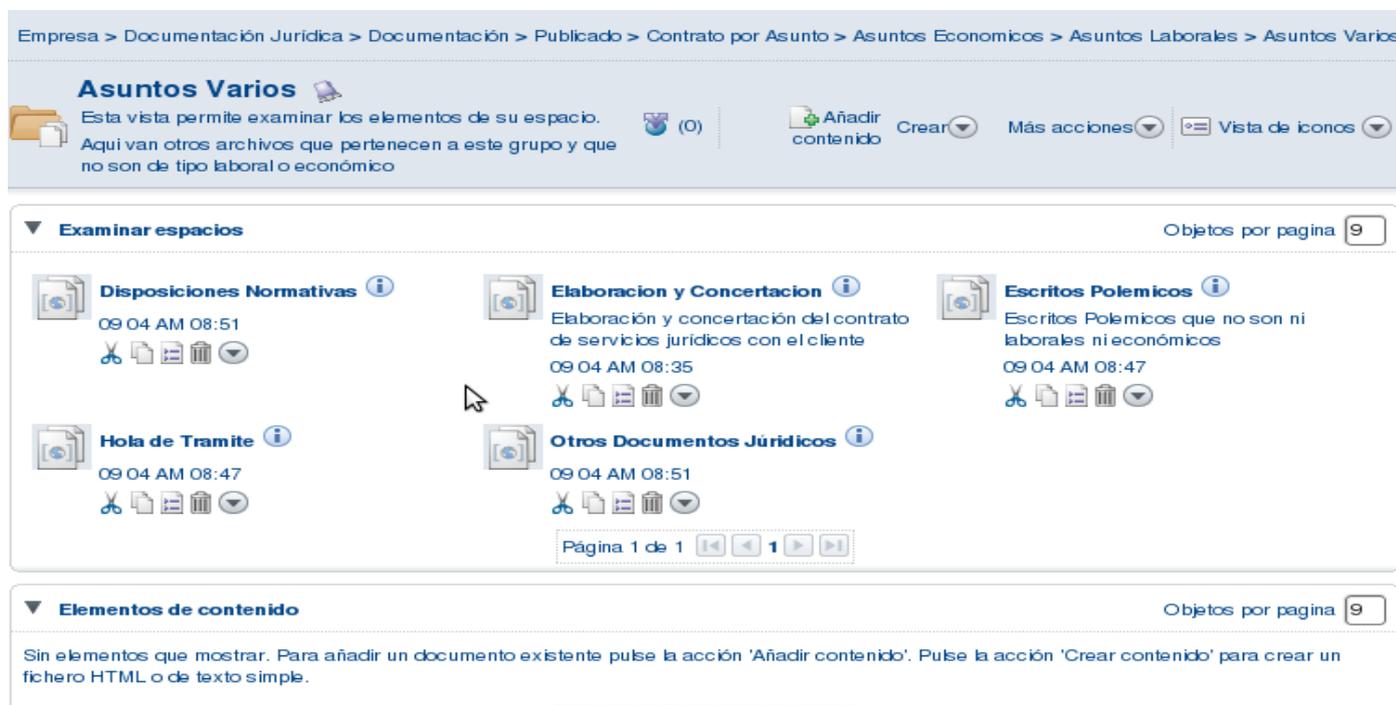


Figura 9: Contenido de la carpeta Asuntos Varios

Contrato por Iguala cuenta en su interior con una carpeta llamada Contratos en la cual se van a guardar todos los contratos que tengan que ver con este tema jurídico. Al igual que Contrato por Iguala, el espacio Contrato por Tarifa Horaria cuenta con la carpeta Contratos, que funcionará igual que la anterior pero con contratos referidos al tema de Tarifas Horarias.

3.2.2 Reglas de contenido definidas

Para el manejo de los Documentos se crearon una serie de reglas dentro del Sistema, lo que va a permitir tener control sobre los documentos en su tránsito por cada uno de los pasos del proceso de gestión documental hasta llegar al área de Publicación.

Las reglas de contenido sirven para automatizar ciertas acciones sobre los contenidos de un Espacio. Para crear cada regla de contenido habrá que indicar sobre que contenidos se va a aplicar, puede interesar aplicarlas a todos o sólo a los que cumplen ciertas condiciones y que acción o acciones se va a realizar, por ejemplo, copiar el contenido a un espacio, asignarle una categoría, entre otras.

La creación de una regla cuenta con 4 pasos principales, los cuales se irán explicando a continuación:

Paso 1: Seleccionar Condiciones

Aquí se confecciona una lista de condiciones que deben cumplir los contenidos para que se le aplique la regla sobre ella. Primero se selecciona la condición entre los Disponibles. Alfresco te permite seleccionar condiciones sobre las categorías asignadas, el tipo, que puede ser contenido o espacio, el tipo de archivo (mimetype), es decir PDF, Doc, Excel y otros. El nombre y los aspectos que presenta o simplemente que afecte todo el contenido de trabajo.

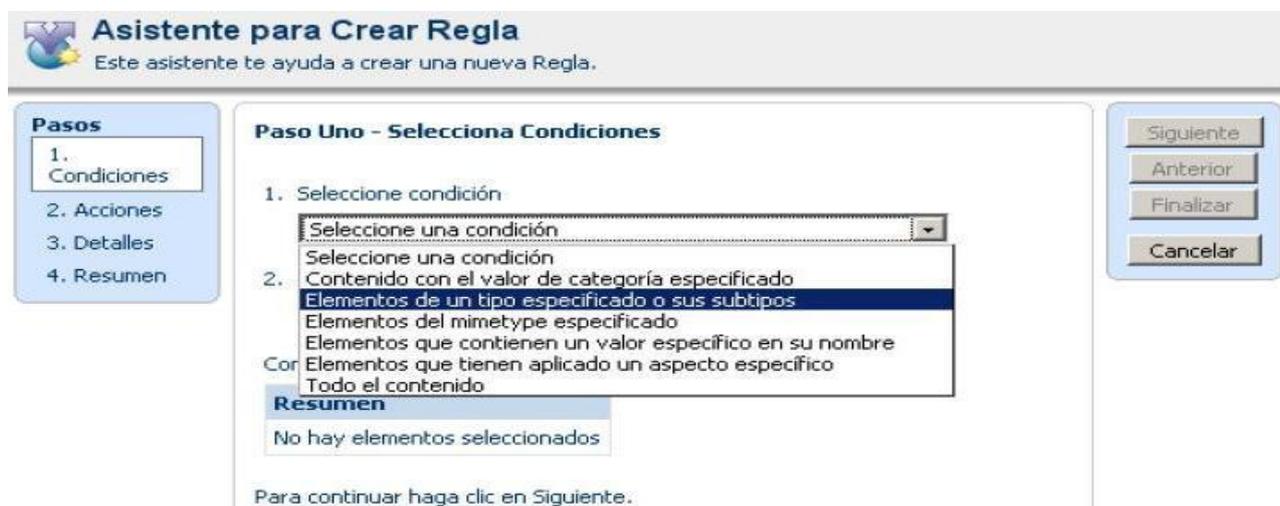


Figura 10: Asistente para Crear Reglas

Una vez escogida la condición entonces se presiona en el botón Ajustar valores y añadir para seleccionar el valor que debe o no cumplir el contenido. Esta página dependerá del tipo de condición escogida. Por Ejemplo si se selecciona la condición Elemento del mimetype seleccionado, en la página de valores se puede elegir entre la lista de tipos de Archivos.



Figura 11: Asistente para Crear Regla, Ajustar valores de la condición

Terminado este primer paso entonces se presiona el botón aceptar y se pasa al segundo paso de la creación de las Reglas.

Paso 2 Seleccionar Acciones

En este paso hay que crear una lista de acciones a realizar sobre los contenidos que cumplen las condiciones especificadas en el paso anterior. El funcionamiento es igual que en el paso anterior. Primero se selecciona el tipo de acción, después los parámetros que necesite y por último se añade a la lista. Los parámetros para la acción dependerán del tipo de acción seleccionada. Por ejemplo si se escoge la acción *Copiar contenido a una ubicación específica* habrá que indicar el espacio a donde se copiará.

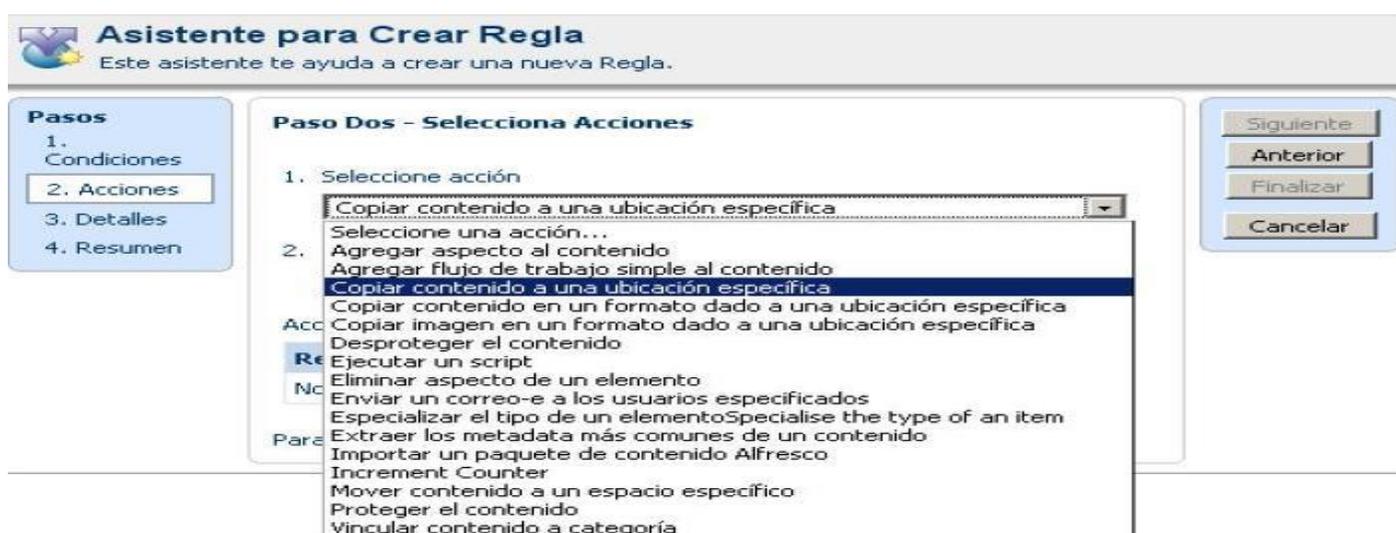


Figura 12: Asistente para Crear Regla, Seleccionar acciones

Capítulo 3: Diseño, Implementación y Validación de la Propuesta

En este paso las acciones más importantes que se pueden llevar a cabo son:

- Agregar/Eliminar aspectos del contenido. Los aspectos son característicos del contenido, por ejemplo, que sea versionable, categorizable.
- Copiar o mover contenido a un espacio específico.
- Copiar contenido en un formato dado a un espacio específico. Se transforma el archivo a otro tipo (por ejemplo de Microsoft Office a PDF) y se guarda en un espacio específico.

Una vez seleccionada la acción a realizar y ajustados los parámetros que va a cumplir dicha acción entonces se presiona en el botón Siguiente para pasar al próximo paso.

Paso 3 .Introducir detalles de la Regla

Aquí se selecciona el tipo según a que contenidos se quiere que afecte la regla:

Entrante: se escoge cuando los documentos son añadidos, creados o pegados (desde el portapeles).

Salientes: Sin son borrados o cortados.

Actualizar: Si son editados o actualizados.

Aquí en este paso 3 se le puede dar un nombre a la regla así como una breve descripción de la misma. Además de esto se pueden seleccionar las siguientes 3 opciones:

Aplicar regla a sub-espacios: los contenidos de los sub-espacios se verán también afectados por la regla.

Ejecutar en 2do plano: al ejecutarse la regla en segundo plano se puede seguir trabajando con el Alfresco.

Disable rule o Desactivar Regla: la regla se crea, pero permanece desactivada hasta que el usuario la active. Para esto último el usuario deberá editar la regla.

Cuando se haya terminado con esta página y este todo lo que el usuario desea llenar y por supuesto lo que requiere el sistema, se presiona el botón siguiente para pasar al último paso de la creación de la Regla.

Capítulo 3: Diseño, Implementación y Validación de la Propuesta

Paso 4 Resumen

Al final del proceso se muestra un resumen con todos los datos de la regla que ha sido creada: tipo, nombre, descripción, las opciones, y las listas de condiciones y acciones.

Teniendo en cuenta cada uno de los pasos antes descritos para realizar una regla, se comenzó a crear las reglas de contenidos con las cuales se iban a trabajar en el software.

Regla No1

La regla que se creó fue en el Espacio de trabajo Documentación, la cual una vez que se seleccione el documento a subir este irá hacia la carpeta Pendiente de Aprobación donde permanecerán ahí hasta que el Especialista Jurídico lo haya revisado y haya dado su aprobación de que no presenta ningún problema.

En el Paso 1 de la creación de la regla se escoge *Todos los Contenidos* y en ajustar valores *Agregar a una lista*. En el Paso 2 entre las acciones se escogió *Mover contenido a un espacio específico* y en ajustar valores se seleccionó el espacio donde se van a mandar los Documentos, en este caso el espacio Pendientes de Aprobación.

Regla No 2

Cuando ya los documentos se encuentran en este espacio de Trabajo Pendiente de Aprobación, el Especialista Jurídico lo revisa y en caso de existir algún error, ya sea ortográfico o de contenido Jurídico, entonces lo arreglará. Ya revisado el documento se le agrega al nombre entre paréntesis la palabra "Consultado", como constancia de que el documento ha sido aprobado por el Especialista Jurídico. Aquí en este espacio de trabajo se crea la 2da Regla la cual quedaría de la siguiente forma:

Paso1 Condiciones:

Seleccionar Condición: Objetos que contienen un valor específico en su nombre.

Ajustar Valores: La palabra "Consultado".

Paso2 Acciones:

Seleccionar Acción: Mover Objeto a un espacio específico.

Capítulo 3: Diseño, Implementación y Validación de la Propuesta

Ajustar Valores: Se escoge el espacio donde el documento se mandará, los documentos que salgan de aquí irán hacia el espacio de trabajo Borradores.

Paso3 Detalles:

Tipo: Entrante ya que se aplicará esta regla cuando se entre un documento a la aplicación.

En este Espacio de Trabajo Pendientes de aprobación se creó la tercera regla la cual consiste en convertir el documento a PDF, debido a que una de las condiciones que debe tener la firma digital que se ha creado es que los documentos sean PDF. Para esto se hace uso de una de las tantas funcionalidades con que cuenta Alfresco que es la de convertir de Microsoft Office a PDF.

Para el correcto funcionamiento de la aplicación se creó una especie de identificación para cada uno de los documentos, esta identificación adjuntaría al nombre del documento una vez haya sido firmado.

Cuando el documento se encuentre en la carpeta Borradores este será firmado digitalmente y se le será reemplazado del nombre la palabra "Consultado" por uno de los siguientes:

Contrato por Asunto:

Asuntos Laborales + Elaboración y concertación del contrato de servicios jurídicos con el cliente (ALEC).

Asuntos Laborales + Hoja de Trámite (ALHT).

Asuntos Laborales + Escritos polémicos + Demandas (ALEPD).

Asuntos Laborales + Escritos polémicos + Contestación (ALEPC).

Asuntos Laborales + Escritos polémicos + Otros (ALEPO).

Asuntos Laborales + Disposiciones Normativas (ALDN).

Asuntos Laborales + Otros Documentos Jurídicos (ALODJ).

Asuntos Laborales + Medidas Disciplinarias (ALMD).

Asuntos Laborales + Sustanciación de Un proceso de Revisión (ALS).

Capítulo 3: Diseño, Implementación y Validación de la Propuesta

Asuntos Económicos + Elaboración y concertación del contrato de servicios jurídicos con el cliente (AEEC).

Asuntos Económicos + Identificación de las Partes (AEIP).

Asuntos Económicos + Hoja de Trámite (AEHT).

Asuntos Económicos + Escritos polémicos + Demandas (AEEPD).

Asuntos Económicos + Escritos polémicos + Contestación (AEEPC).

Asuntos Económicos + Escritos polémicos + Otros (AEEPO).

Asuntos Económicos + Disposiciones Normativas (AEDN).

Asuntos Económicos + Otros Documentos Jurídicos (AEODJ).

Asuntos Económicos + Convenios de Colaboración (AECC).

Asuntos Económicos + Reclamaciones, Comerciales y Conciliaciones (AERCC).

Asuntos Varios + Elaboración y concertación del contrato de servicios jurídicos con el cliente + Legalización de Inmuebles (AVECLI).

Asuntos Varios + Elaboración y concertación del contrato de servicios jurídicos con el cliente + Perfeccionamiento Empresarial de la Entidad (AVECPE).

Asuntos Varios + Elaboración y concertación del contrato de servicios jurídicos con el cliente + Atención de la Política de Cuadros, Dirigentes y Funcionarios de la entidad (AVECAP).

Asuntos Varios + Elaboración y concertación del contrato de servicios jurídicos con el cliente + Elaboración y Revisión del Reglamento Disciplinario Interno de la Entidad (AVECER).

Asuntos Varios + Elaboración y concertación del contrato de servicios jurídicos con el cliente + Elaboración y modificación del Convenio Colectivo de Trabajo (AVECEM).

Asuntos Varios + Elaboración y concertación del contrato de servicios jurídicos con el cliente + Medida de responsabilidad material (AVECMRM).

Capítulo 3: Diseño, Implementación y Validación de la Propuesta

Asuntos Varios + Elaboración y concertación del contrato de servicios jurídicos con el cliente + Derecho de Autor y Propiedad Intelectual (AVECDA).

Asuntos Varios + Elaboración y concertación del contrato de servicios jurídicos con el cliente + Tramitación ante oficinas registrales del estado (AVECTO).

Asuntos Varios + Hoja de Trámite (AVHT).

Asuntos Varios + Escritos polémicos + Demandas (AVEPD).

Asuntos Varios + Escritos polémicos + Contestación (AVEPC).

Asuntos Varios + Escritos polémicos + Otros (AVEPO).

Asuntos Varios + Disposiciones Normativas (AVDN).

Asuntos Varios + Otros Documentos Jurídicos (AVODJ).

Contrato por Iguala:

-Contratos (CIC).

Contrato por Tarifas Horarias:

-Contratos (CTHC).

De esta manera una vez que el documento se encuentre con ese formato, ejemplo : Resolución de Supervisión (AEEPD).doc, se sabe entonces que el documento pertenece al espacio Contratos por Asuntos y ahí en el sub-espacio Asuntos Laborales, la carpeta de Escritos Polémicos, Demandas. Llegando a este punto entonces en el Espacio de Trabajo Borradores se crearían todas las reglas que permitirán publicar los documentos en la dirección que a cada uno le corresponda. Se crearon una regla para cada carpeta en específico. El formato de cada una de esas reglas es el siguiente:

Paso1 Condiciones:

Seleccionar Condición: Objetos que contienen un valor específico en su nombre.

Ajustar Valores: Se pone el Identificador que tiene el documento.

Paso2 Acciones:

Capítulo 3: Diseño, Implementación y Validación de la Propuesta

Seleccionar Acción: Mover Objeto a un espacio específico.

Ajustar Valores: Se selecciona el espacio donde se guardará según el identificador que tenga el documento en su nombre.

Paso3 Detalles:

Tipo: Entrante ya que se aplicará esta regla cuando se entre un documento a la aplicación.

Título: Nombre de la Regla

Descripción: Una breve descripción de la misma.

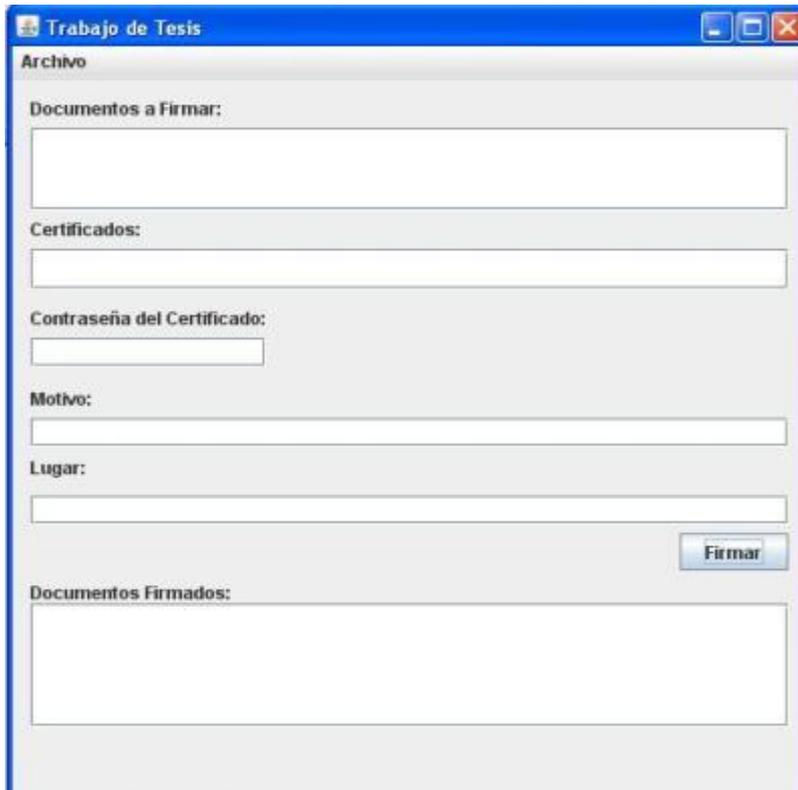
Este sería el formato que llevarían cada una de las 35 reglas que se van a realizar en este espacio ya que son 35 tipos diferentes de documentos con lo que cuenta la Información Jurídica.

3.2.3 Módulo Firma Digital

Se realizó un módulo para Firmas Digitales el cual tiene como requisito que el documento que se quiera firmar debe estar en la extensión PDF¹², debido a que el PDF una vez que se le aplique la firma esta es adjuntada al documento. Mientras que en un documento Office para poder firmarlo debes tener el documento a firmar y otro con la firma para poder adjuntarla al documento.

¹² En Inglés quiere decir Portable Document Format y en Español Formato de Documento Portátil.

La aplicación realizada tiene la siguiente interfaz:



The screenshot shows a window titled "Trabajo de Tesis" with a menu bar containing "Archivo". The main area contains several input fields and a button:

- Documentos a Firmar:** A large empty text area.
- Certificados:** A single-line text input field.
- Contraseña del Certificado:** A single-line text input field.
- Motivo:** A single-line text input field.
- Lugar:** A single-line text input field.
- Firmar:** A button with the text "Firmar".
- Documentos Firmados:** A large empty text area at the bottom.

Figura 13: Interfaz del Módulo Firma Digital

Capítulo 3: Diseño, Implementación y Validación de la Propuesta

En el panel archivo presenta 3 opciones principales: *Seleccionar Documento*, *Seleccionar Certificado* y *Salir*. Ambas acciones de selección están implementadas a través del componente FileChooser, el cual te permite cargar documentos desde cualquier sitio de la PC.

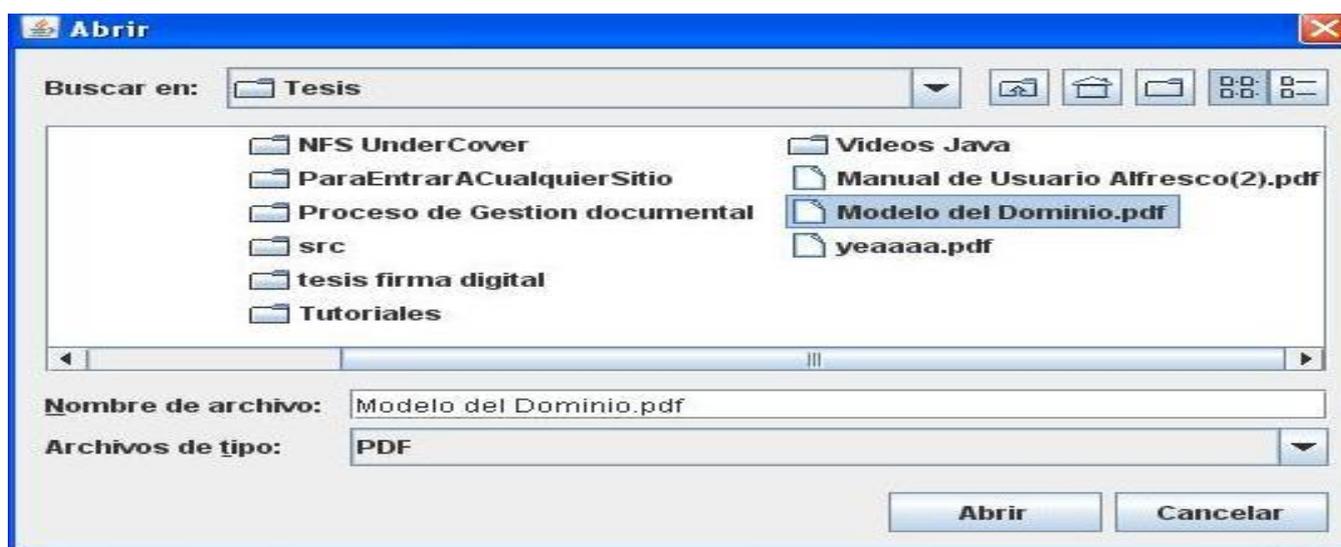


Figura 14: Espacio donde se selecciona el documento PDF

Cuando se selecciona el documento que se quiere firmar, la dirección donde este se encuentra se copia en el cuadro de texto *Documentos a Firmar*:

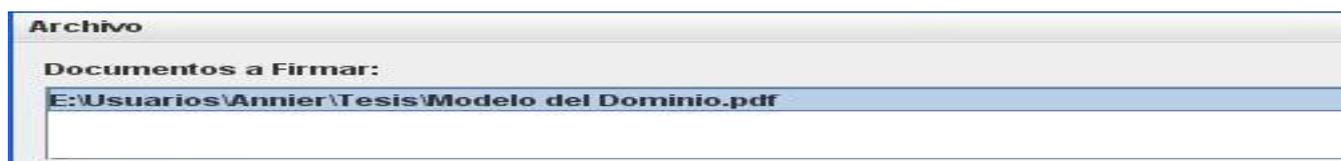


Figura 15: Cuadro de texto Documentos a Firmar

Acto seguido de este paso vendría el siguiente que es seleccionar el certificado de firma, el cual se considera que es de propiedad de cada una de las personas que tienen privilegios de firmar digitalmente un documento en la Organización Jurídica que se encuentre. Este paso se realiza igual que el de seleccionar documento a firmar, con la única diferencia que la dirección donde se encuentra este certificado se guardará en el cuadro de texto *Certificados*:



Figura 16: Cuadro de texto para seleccionar el Certificado

Seleccionado el Certificado entonces se llenan los campos: *Contraseña del Certificado* (la cual es única para cada uno de los certificados), el *Motivo* por el cual se quiere firmar el documento y el *Lugar* en donde estas aplicando la firma (Organización Jurídica).

Cuando se presiona el botón *Firmar* lo primero que hace el sistema es verificar que se hayan llenado todos los campos anteriormente descritos, o seleccionado el documento o el certificado; en caso de existir error lanza un mensaje de Error. En caso contrario a través del componente FileChooser se busca el lugar donde quieres guardar el documento firmado. En esta opción es donde al nombre del documento PDF se le agrega el Identificador correspondiente a ese documento, para su posterior publicación en el Alfresco. Esta dirección donde se guardará el documento es la que se agregará en el campo de texto *Documentos Firmados*:



Figura 17: Cuadro de texto para Documentos Firmados

Realizado cada una de estas acciones antes descritas quedaría un documento PDF firmado digitalmente de la siguiente manera:



Figura 18: Ejemplo visual de la Firma Digital

Para lograr esta firma se hizo necesario el uso de dos librerías en java: *iText-2.1.5.jar* y la otra sería *bcprov-jdk16-143.jar*. Estas librerías fueron usadas en la clase *Certificado*, la cual es la encargada de realizar toda la operación de la firma.

3.3 Modelo de Diseño del Módulo Firma Digital

El modelo de diseño es un modelo de objetos que describe la realización física de los casos de uso centrándose en como los requisitos funcionales y no funcionales, junto con otras restricciones relacionadas con el entorno de implementación, tienen impacto en el sistema a considerar. Además, el modelo de diseño sirve de abstracción de la implementación del sistema y es, de ese modo, utilizada como una entrada fundamental de las actividades de implementación. (26)

3.3.1 Patrones de diseño empleados

- **Singleton:** Este patrón es utilizado para crear una única instancia de una clase, permitiendo el acceso global de dicha instancia por medio de un método de la clase y para esto se declara el constructor de la clase privado para que no pueda ser instanciada mediante este.

```
public static void getInstance()  
{  
    if (!self::$instancia instanceof self) {
```

```
        self::$instancia = new self;
    }
    return self::$instancia;
}
```

3.3.2 Diagrama de clases del Módulo Firma Digital

Una clase de diseño y sus objetos, y de este modo también los subsistemas que contienen las clases de diseño, a menudo participan en varias realizaciones de casos de uso. También puede darse el caso de algunas operaciones, atributos y asociaciones sobre una clase específica que son relevantes para sólo una realización de caso de uso. Esto es importante para coordinar todos los requisitos que diferentes realizaciones de casos de uso imponen a una clase, a sus objetos y a los subsistemas que contiene. Para manejar todo esto, se utilizó diagramas de clases conectados a una realización de caso de uso, mostrando sus clases principales, subsistemas y sus relaciones. (26)

A continuación se muestran el Diagrama de Clases del Diseño para el caso de uso Firmar Documento necesario para llevar a cabo la implementación del sistema. Este Diagrama muestra la Clase Gestión Firma que cuenta con un constructor por Defecto y los métodos Cargar Documento, Cargar Certificado y Firmar, que es el encargado de realizar toda la operación de firma. También se muestra una clase Principal que cuenta con todos los componentes visuales que nos permiten interactuar con la interfaz de la Firma digital. Además incluye dos clases, Certificado y Documento. La clase Documento presenta como atributo la dirección donde se encuentra el documento y como métodos el constructor por defecto y Obtener Documento. La clase Certificado presenta como atributo la dirección donde se encuentra el certificado, la contraseña y como métodos el constructor por defecto y Obtener Certificado.



Figura 19: Diagrama de Clases del Diseño CU Firmar Documento

3.4 Modelo de implementación

El modelo de implementación describe como los elementos del modelo de diseño, tales como las clases, serán implementadas en términos de componentes, ficheros de código fuente, ejecutables y otros. Además muestra como se organizan los componentes de acuerdo con los mecanismos de estructuración y modularización disponibles en el entorno de implementación y en el lenguaje de programación utilizado, y la dependencia que existen entre los componentes.

3.4.1 Diagrama de componentes del Módulo de Firma Digital

Este diagrama muestra las organizaciones y dependencias lógicas entre componentes de software, ya sean componentes de código fuente, binarios o ejecutables. Es empleado para mostrar una vista estática del sistema. Este Diagrama cuenta con un ejecutable que se conecta a un paquete llamado Clase Certificadora a través de una relación de dependencia; y este paquete a través de la misma conexión usa dos paquetes más: bcpro v-jdk 16-143 y iText-2.1.5 las cuales son librerías. A continuación se muestra el diagrama de componentes para el sistema.

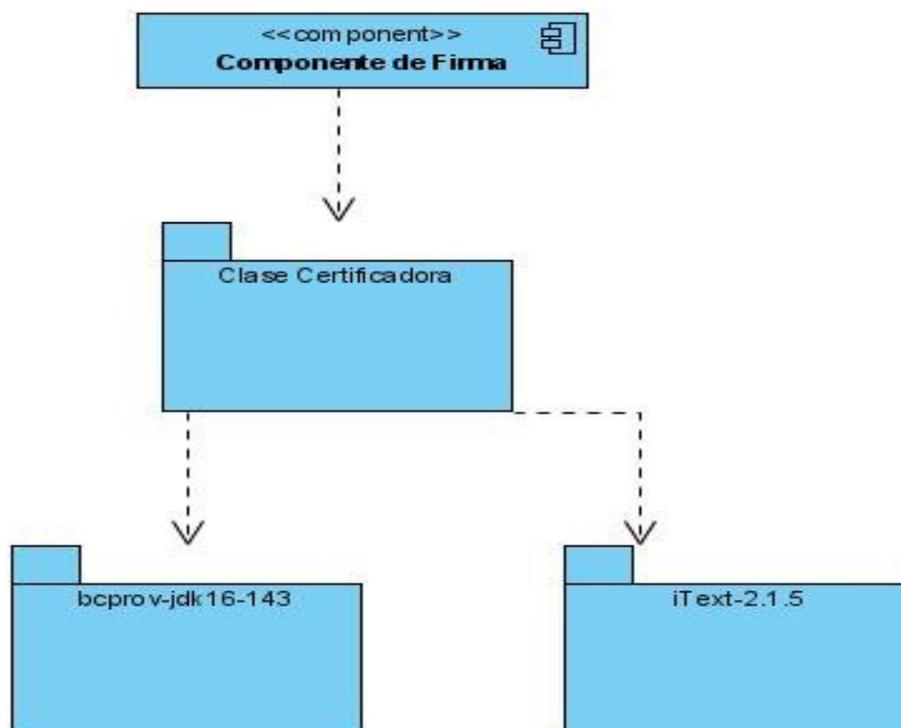


Figura 20: Diagrama de Componente del CU Firmar Documento

3.4.2 Diagrama de despliegue de la solución propuesta

El diagrama de despliegue muestra las relaciones físicas entre los componentes de hardware y software en la solución propuesta. Es un grafo de nodos unidos por conexiones de comunicación. Un nodo puede reflejar componentes los cuales pueden estar conectados por relaciones de dependencia, posiblemente a interfaces. Teniendo en cuenta las características del sistema el Diagrama de Despliegue quedó como se muestra a continuación.

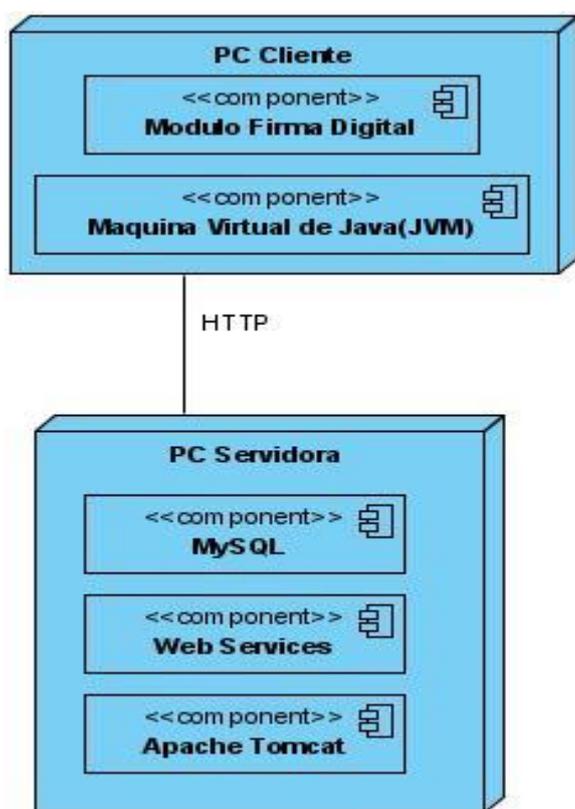


Figura 21: Diagrama de Despliegue de la solución propuesta

En el presente Diagrama de Despliegue se muestran dos nodos: el Nodo PC Cliente y el PC Servidor. El nodo PC Cliente tiene 2 componentes principales, El Módulo de Firma Digital y la Maquina Virtual de Java la cual permite que el módulo se ejecute sin problemas. En el nodo PC Servidor es donde se encuentran corriendo los servicios de Alfresco, por lo que este nodo cuenta con tres componentes esenciales, los Web Services, el Apache-Tomcat y el servidor de Base de Datos MySQL. Estos dos nodos se conectan a través de una conexión HTTP.

Capítulo 3: Diseño, Implementación y Validación de la Propuesta

3.5 Pruebas de Caja Negra

Las pruebas de caja negra se centran en lo que se espera de un módulo, es decir, intentan encontrar casos en que el módulo no se atiende a su especificación. Por ello se denominan pruebas funcionales, y el probador se limita a suministrarle datos como entrada y estudiar la salida, sin preocuparse de lo que pueda estar haciendo el módulo por dentro. Están especialmente indicadas en aquellos módulos que van a ser interfaz con el usuario.

Entrada	Respuesta del Sistema	Condiciones	Resultado
El usuario no selecciona documento, ni certificado.	El sistema muestra el siguiente Error: Debe seleccionar un Documento y Certificado o llenar los campos Motivos, Lugar y Contraseña del Certificado.	Debe seleccionar un documento y un certificado.	No se firma el documento.
El usuario no llena los campos Contraseña, Motivo y Lugar	El sistema muestra el siguiente Error: Debe seleccionar un Documento y Certificado o llenar los campos Motivos, Lugar y Contraseña del Certificado.	Debe llenar los campos Contraseña, Motivo y Lugar	No se firma el Documento.

Tabla 9: Prueba de Caja Negra para el CU Firmar Documento.

3.6 Validación de la Propuesta por Criterio de Especialistas

El objetivo de este epígrafe es analizar y discutir los criterios especializados y los juicios críticos expresados por los especialistas seleccionados acerca de la validez y adecuación de la propuesta a través del instrumento utilizado, para evaluar el cumplimiento del objetivo general del trabajo.

El criterio de especialistas es un instrumento rápido y eficaz por el potencial que posee para conformar, valorar y enriquecer criterios, concepciones, modelos, estrategias, metodologías, etc. En este caso para valorar la propuesta de Sistema de Gestión Documental para el Manejo de la Información en las Organizaciones del Sector Jurídico Cubano (*Anexo 1*). Este instrumento, que es una técnica de

Capítulo 3: Diseño, Implementación y Validación de la Propuesta

adquisición de información de interés con un cuestionario previamente elaborado, permite conocer la opinión y valoración de los especialistas seleccionados en una muestra sobre el asunto dado.

Para la selección de los especialistas que harían la valoración del sistema propuesto se escogió un conjunto de indicadores generales que permitieron obtener información más rica y actualizada, cuidando que existiera un equilibrio entre los especialistas en gestión documental y los clientes potenciales que necesiten de la gestión documental. Estos fueron:

- La labor que desempeñan actualmente.
- La calificación profesional.
- Los años de experiencia en el tema de la gestión documental.
- Categoría docente y científica.

De los especialistas, dos trabajan en el Tribunal Supremo Popular como especialista en archivística y gestión documental. Un especialista es miembro de la asociación de Juristas de Cuba, con experiencia en la documentalística jurídica, imparte clases en la Sede Universitaria de la Lisa de la asignatura Derecho, con grado científico Doctor en Ciencias Criminalísticas. Los dos restantes especialistas son Máster en Ciencias Jurídicas con 15 y 29 años de experiencia en la documentación jurídica.

3.6.1 Nivel de competencia de los especialistas.

De acuerdo a la encuesta aplicada se obtuvo el siguiente resultado con respecto a la autovaloración del nivel de competencia de cada uno de los especialistas.

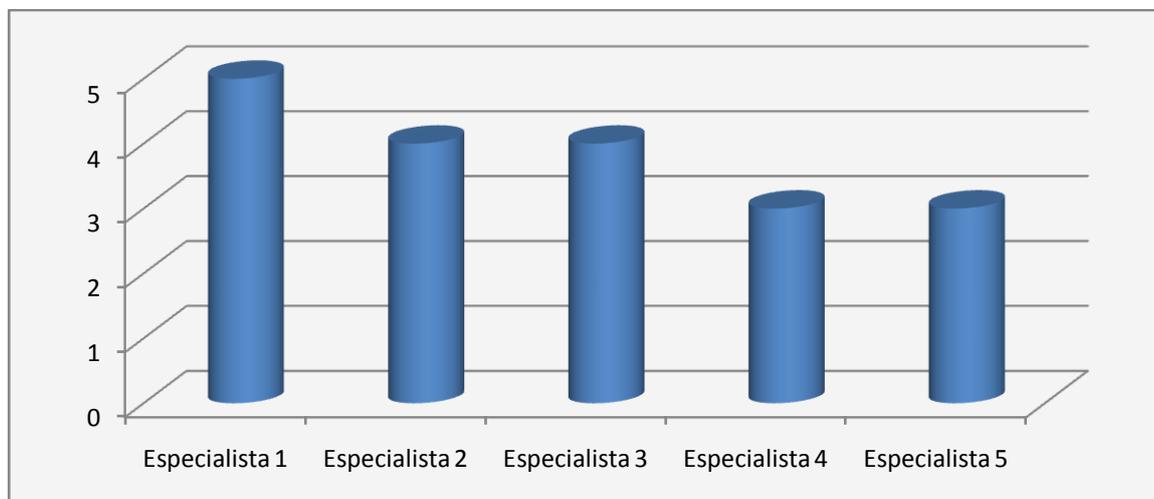


Figura 22: Grado de conocimiento que poseen los especialistas

Para conocer los resultados de la encuesta, que tienen en alguna medida influencia sobre el conocimiento y criterios sobre el tema abordado, se tuvieron en cuenta tres aspectos fundamentales, los cuales son:

- Los conocimientos teóricos sobre el tema.
- La experiencia obtenida en la actividad práctica.
- Las certificaciones que pudieran tener en esta área.

La encuesta proporcionó la siguiente información:

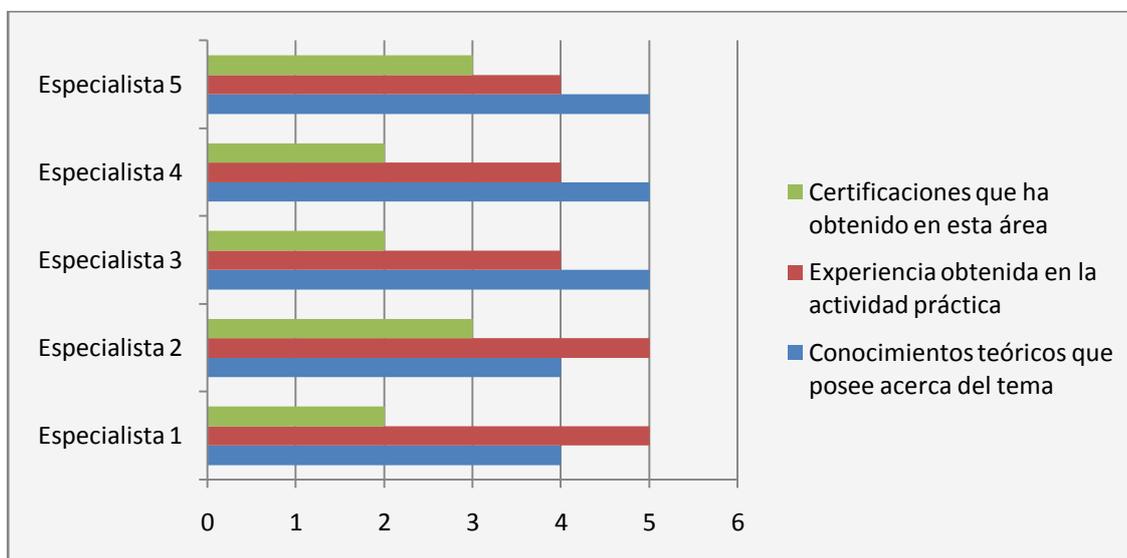


Figura 23: Grado de influencia de cada fuente

En el resultado anterior se evidencia que en una escala del 1 al 5, el promedio de conocimiento teórico que poseen los especialistas es de un 4,6. En cuanto a la Experiencia obtenida en la actividad práctica el promedio es de 4,4 y el aspecto de menor resultado es el relacionado con las certificaciones que se han obtenido en esta área con un promedio de 2,4. Estos datos demuestran un alto nivel de competencia de los especialistas, lo que da un alto valor a sus criterios con respecto a las preguntas realizadas en la encuesta.

3.6.2 Resultados del criterio de especialistas.

Para un mejor entendimiento de los gráficos se presenta la siguiente leyenda válida para los demás gráficos restantes.

El #5 Representa Muy Adecuado

El #4 Representa Bastante Adecuado

El #3 Representa Adecuado

El #2 Representa Poco Adecuado

El #1 Representa No Adecuado

Capítulo 3: Diseño, Implementación y Validación de la Propuesta

En la respuesta a la primera pregunta sobre la organización por usuarios propuesta en el Sistema de Gestión Documental para el Manejo de la Información en las Organizaciones del Sector Jurídico Cubano, los especialistas evaluaron lo siguiente.

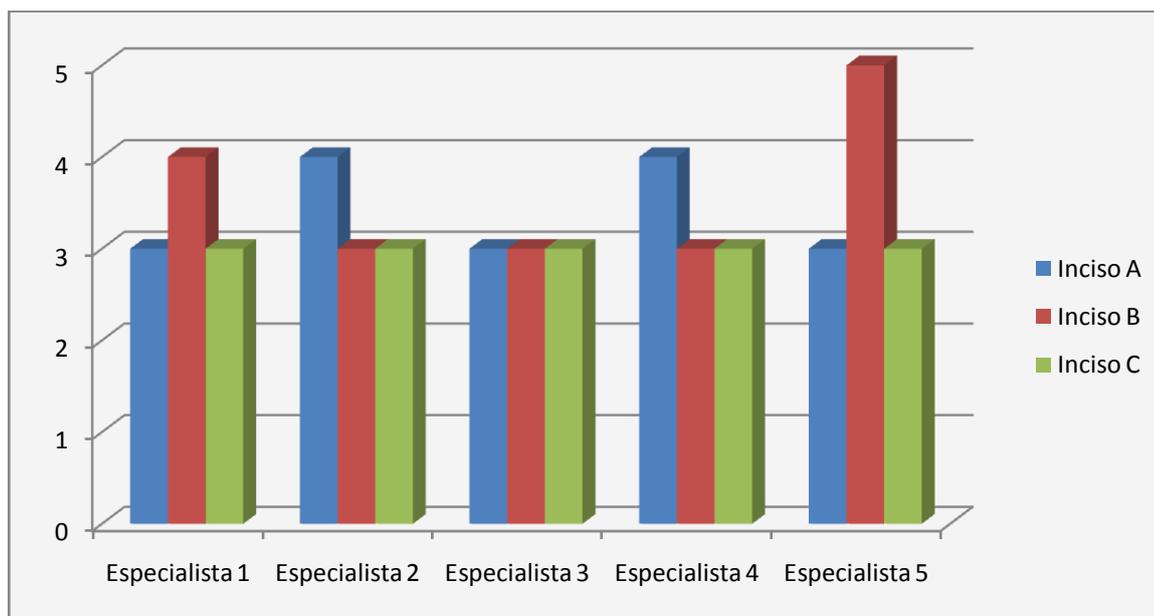


Figura 24: Criterio de evaluación de la pregunta 1

El 100 % de los especialistas valora entre muy adecuado y adecuado la organización por usuarios propuesta en el sistema, como se aprecia en la siguiente figura.

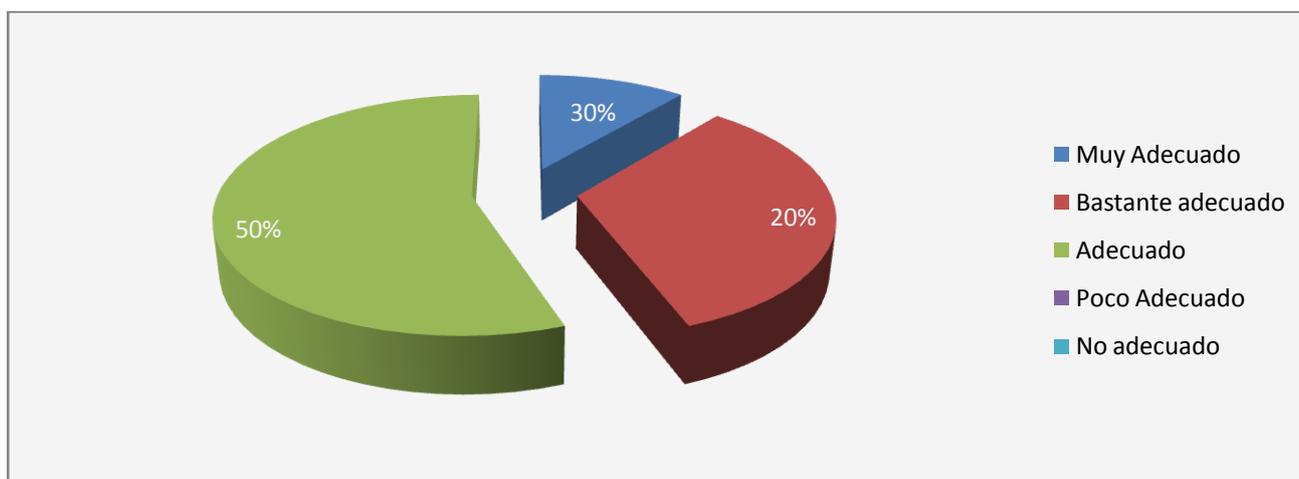


Figura 25: Conclusión de la respuesta a la pregunta 1

Capítulo 3: Diseño, Implementación y Validación de la Propuesta

En la respuesta a la segunda pregunta de la encuesta sobre los espacios de trabajo definidos en el Sistema los especialistas resolvieron lo siguiente.

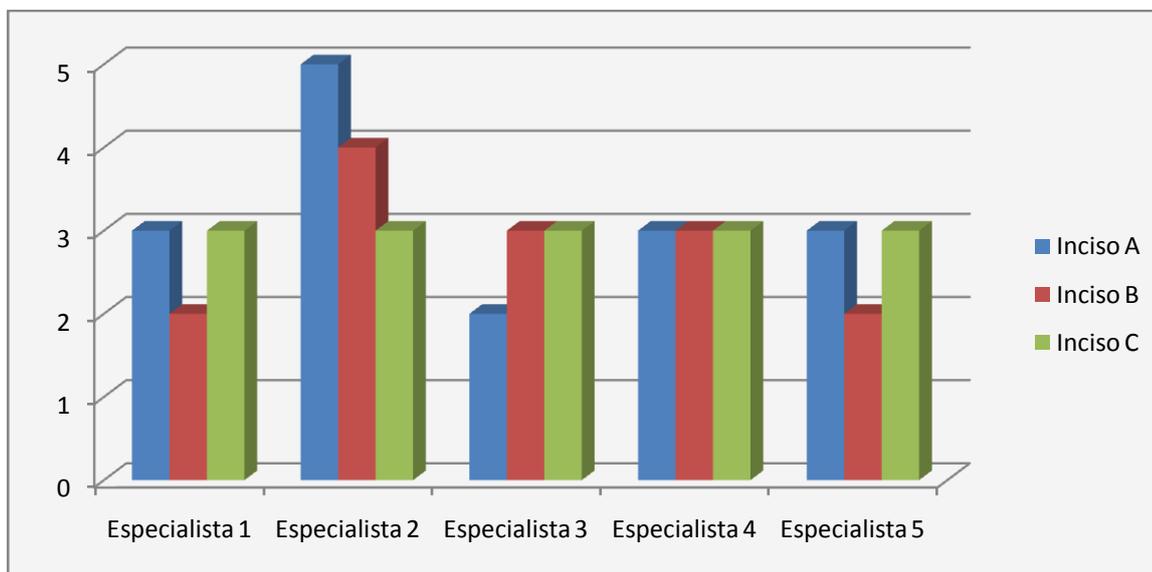


Figura 26: Criterio de evaluación de la pregunta 2

El 70 % de los especialistas valora entre Muy Adecuado y Adecuado los espacios de trabajo definidos en el Sistema.

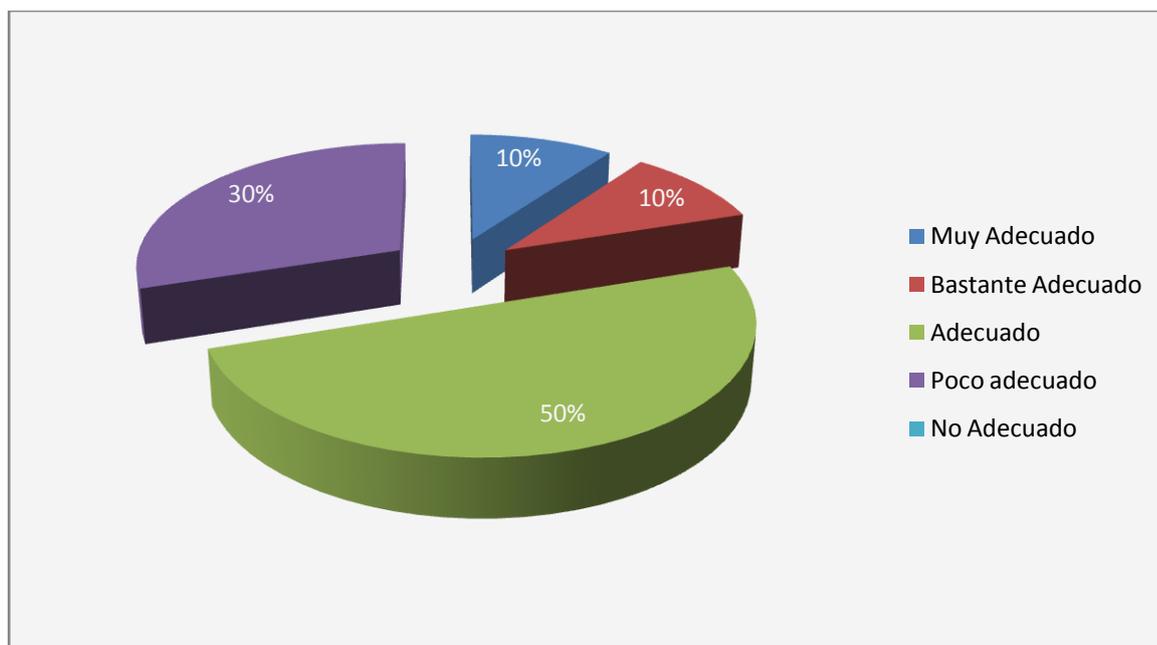


Figura 27: Conclusión de la respuesta a la pregunta 2

Capítulo 3: Diseño, Implementación y Validación de la Propuesta

En la respuesta a la tercera pregunta de la encuesta sobre las reglas de contenido definidas en el Sistema, los especialistas evaluaron lo siguiente.

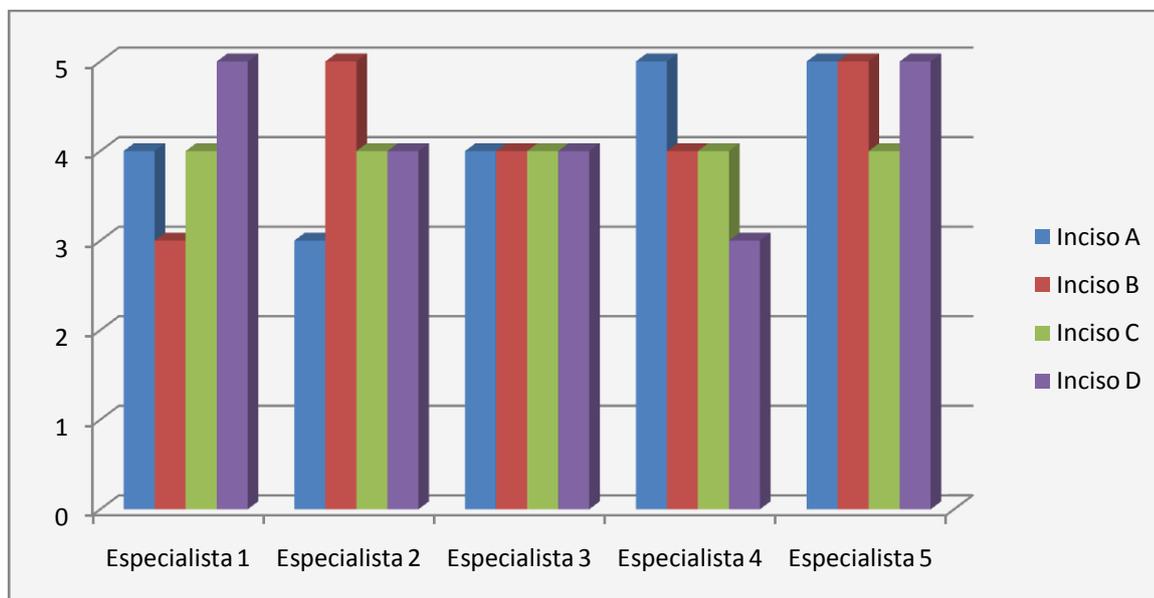


Figura 28: Criterio de evaluación de la pregunta 3

El 100 % de los especialistas valoran entre Adecuado y Bastante Adecuado sobre las reglas de contenido definidas en el Sistema.

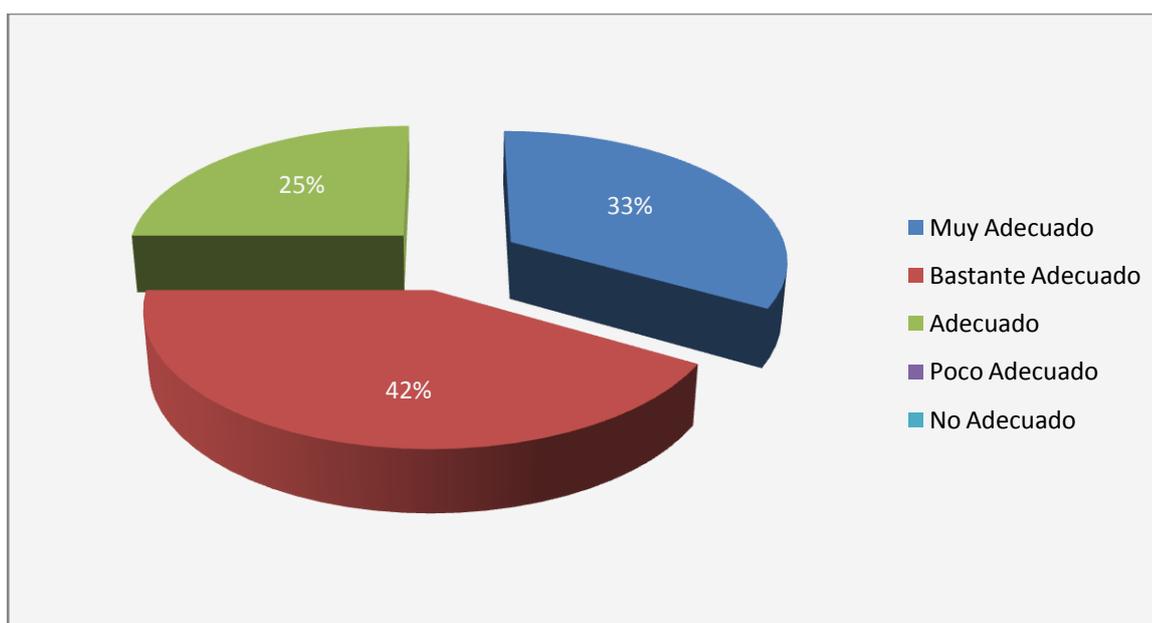


Figura 29: Conclusión de la respuesta a la pregunta 3

Capítulo 3: Diseño, Implementación y Validación de la Propuesta

En la respuesta a la cuarta pregunta de la encuesta sobre el sistema gestor Alfresco utilizado dentro del marco de la aplicación del Sistema, los especialistas evaluaron lo siguiente.

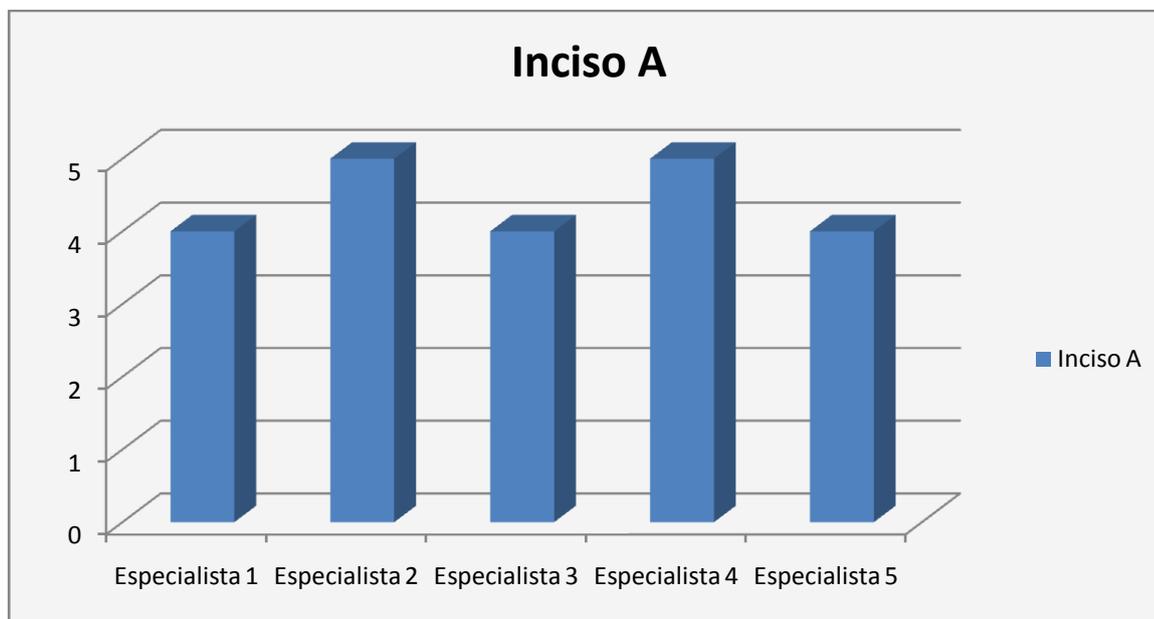


Figura 30: Criterio de evaluación de la pregunta 4

El 100 % de los especialistas valora entre Bastante Adecuado y Muy Adecuado el sistema gestor Alfresco utilizado dentro del marco de la aplicación del Sistema.

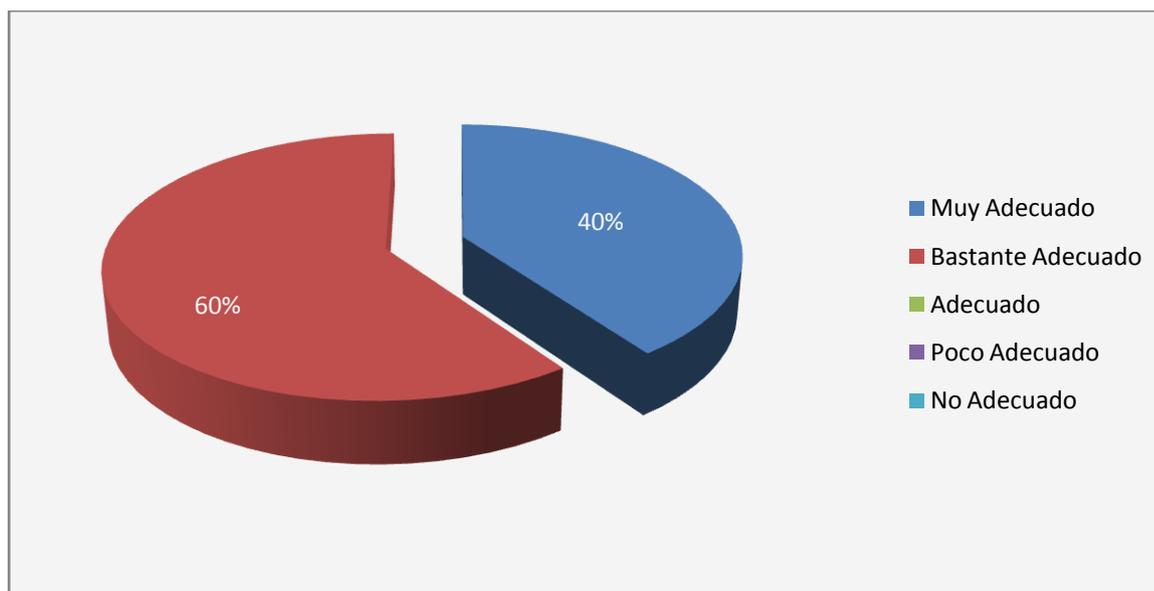


Figura 31: Conclusión de la respuesta a la pregunta 4

Capítulo 3: Diseño, Implementación y Validación de la Propuesta

En la respuesta a la quinta pregunta de la encuesta sobre la aplicación complementaria para la firma digital del documento dentro del marco de la aplicación del Sistema, los especialistas evaluaron lo siguiente.



Figura 32: Criterio de evaluación de la pregunta 5

El 83 % de los especialistas valora entre Adecuado y Bastante Adecuado la aplicación complementaria para la firma digital del documento dentro del marco de la aplicación del Sistema

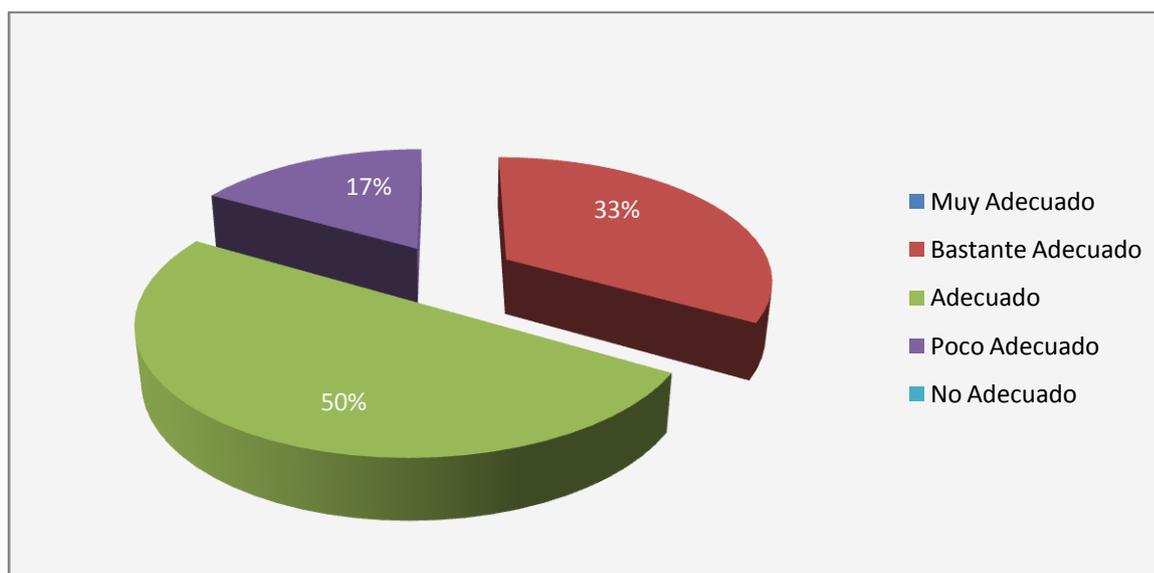


Figura 33: Conclusión de la respuesta a la pregunta 5

Capítulo 3: Diseño, Implementación y Validación de la Propuesta

En la respuesta a la sexta pregunta de la encuesta sobre los procesos de la gestión documental implícitos en la aplicación del Sistema, los especialistas evaluaron lo siguiente.

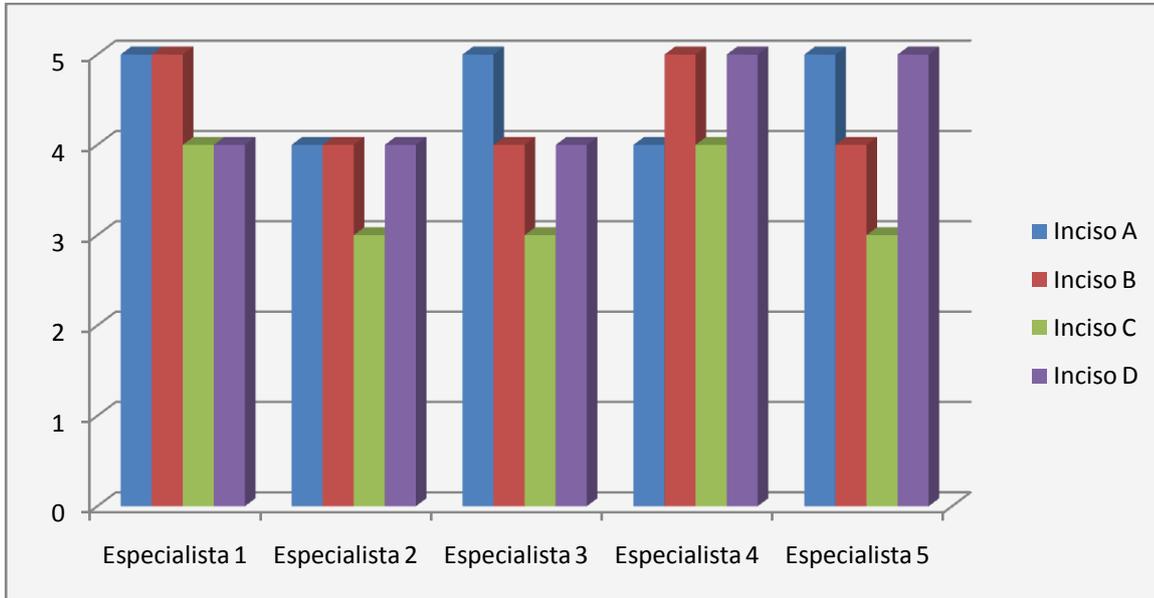


Figura 34: Criterio de evaluación de la pregunta 6

El 100 % de los especialistas valora entre Adecuado y Muy Adecuado los procesos de la gestión documental implícitos en la aplicación del Sistema

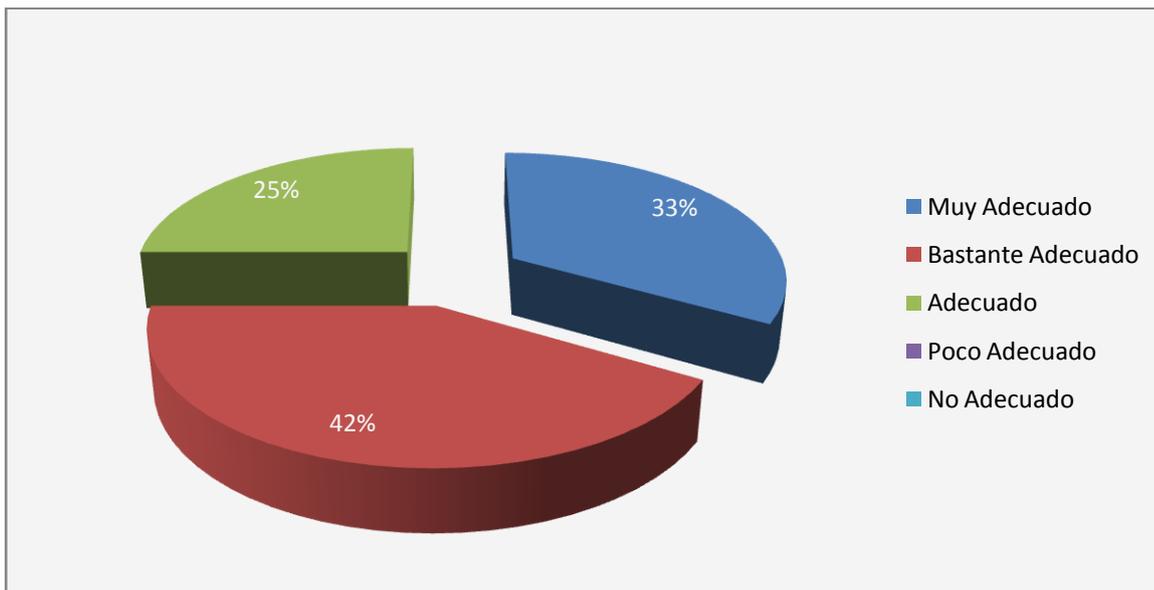


Figura 35: Conclusión de la respuesta a la pregunta 6

Capítulo 3: Diseño, Implementación y Validación de la Propuesta

En las siguientes gráficas se aprecia el criterio de cada uno de los especialistas encuestados en relación con las seis preguntas realizadas, teniendo en cuenta cada uno de sus incisos.

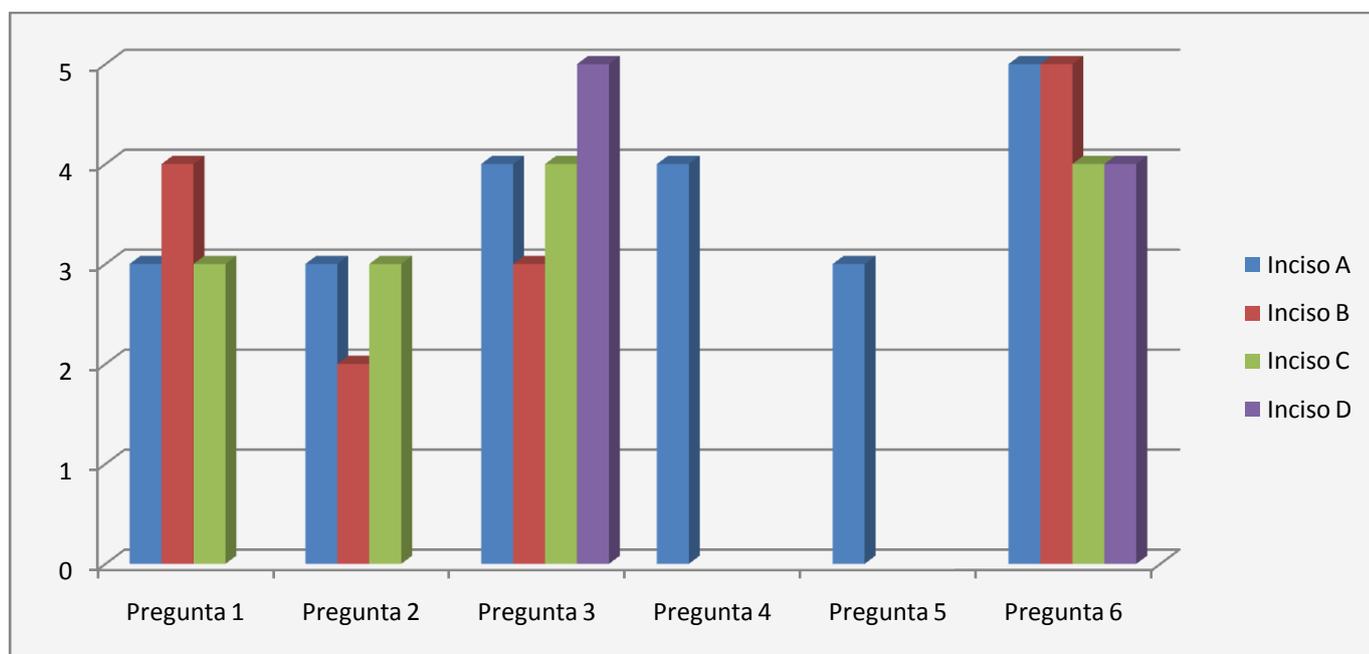


Figura 36: Criterio por preguntas del especialista 1

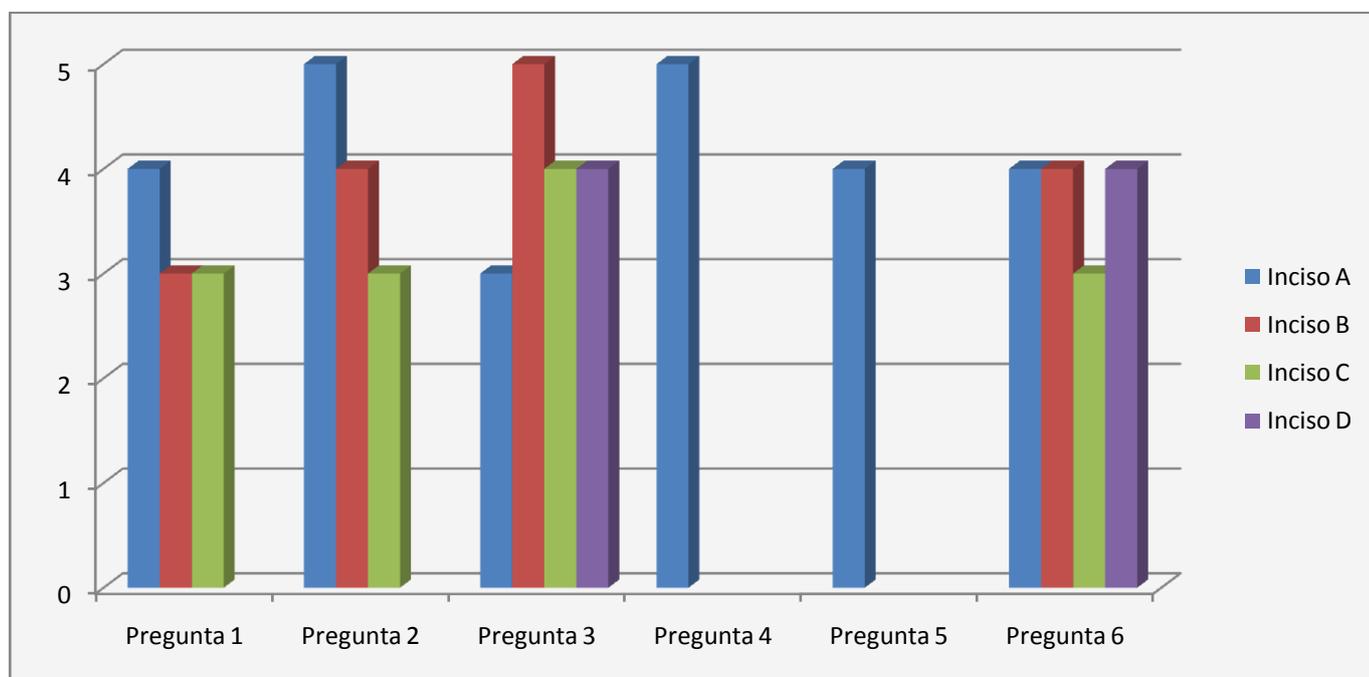


Figura 37: Criterio por preguntas del especialista 2

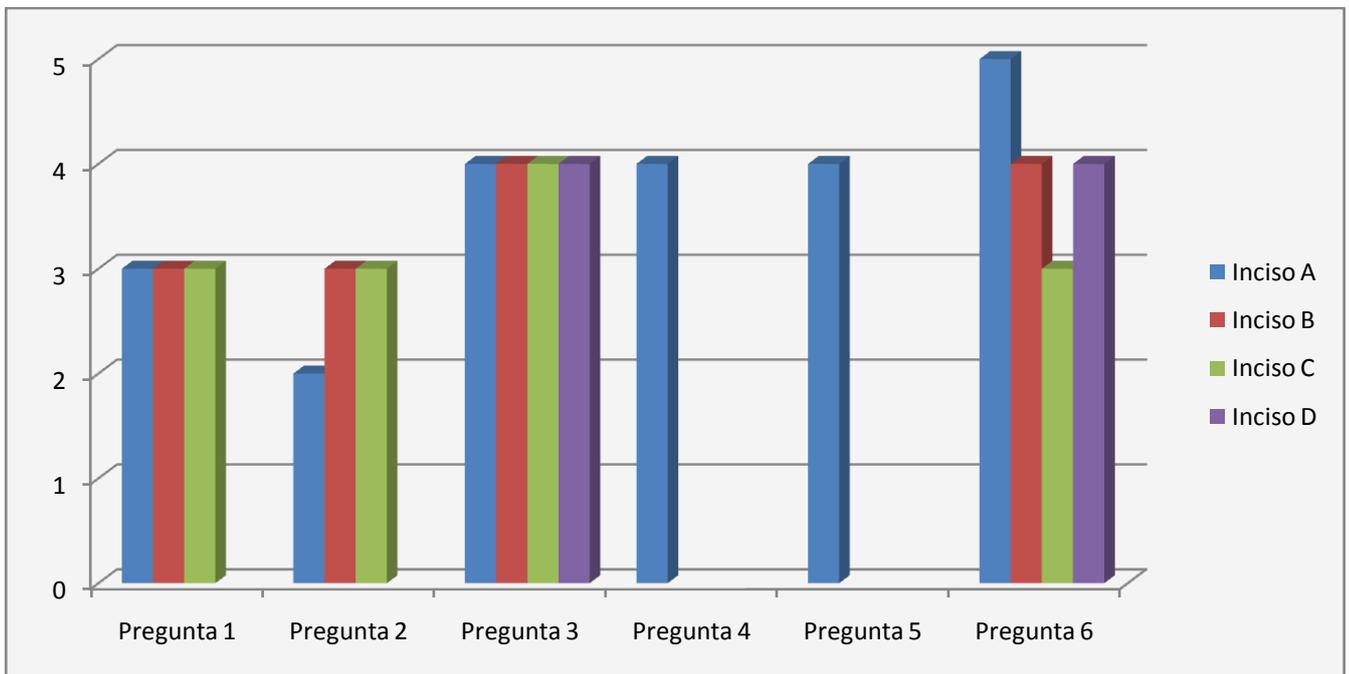


Figura 38: Criterio por preguntas del especialista 3

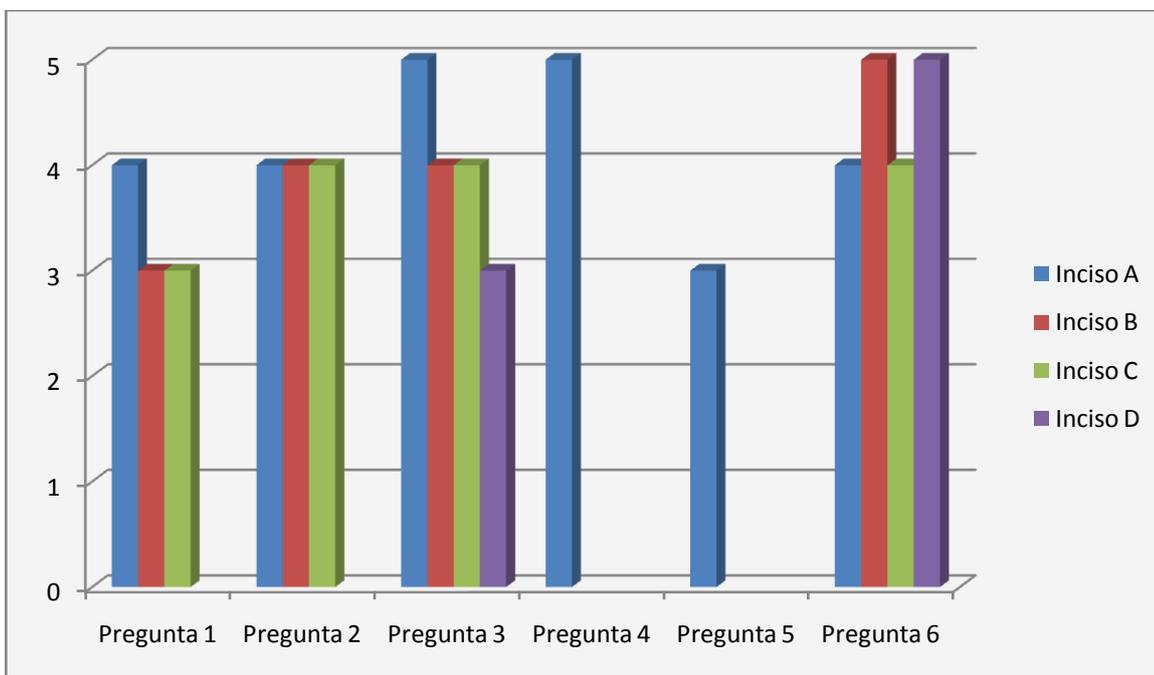


Figura 39: Criterio por preguntas del especialista 4

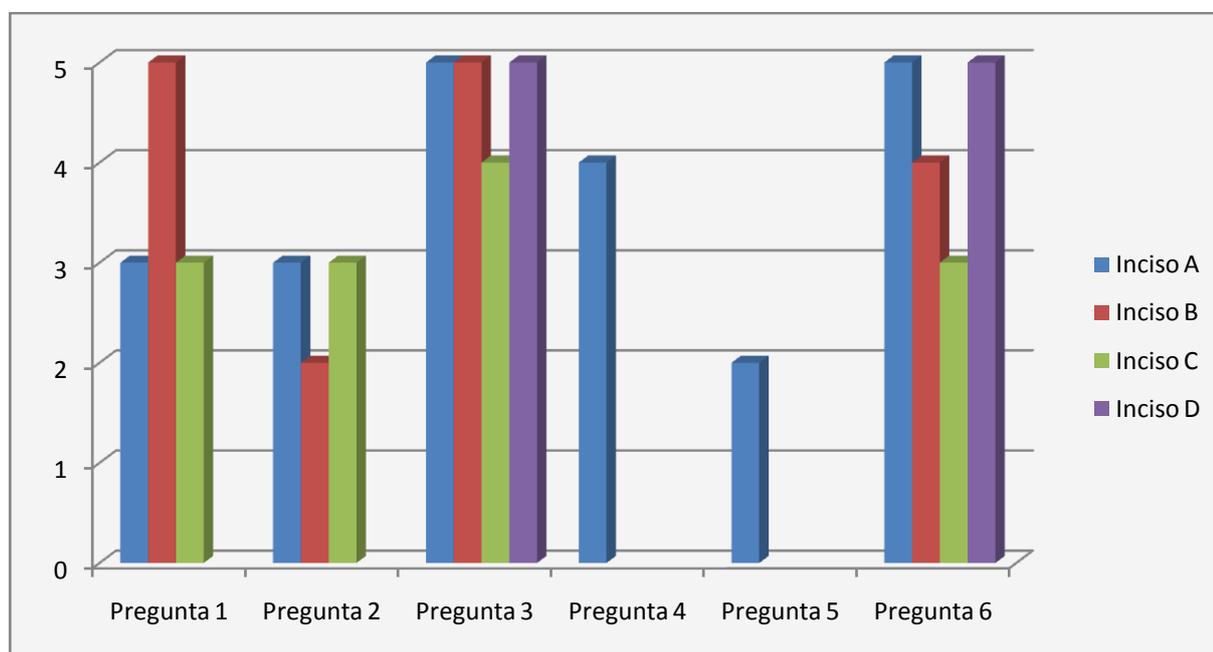


Figura 40: Criterio por preguntas del especialista 5

En correspondencia con los resultados mostrados por las anteriores gráficas se puede llegar a una conclusión general teniendo en cuenta los criterios ofrecidos por los especialistas de Muy Adecuado, Bastante Adecuado, Adecuado, Poco Adecuado y No Adecuado. Para seleccionar la cantidad de criterios emitidos por los especialistas, diferenciando las cantidades por los cinco tipos de criterios diferentes, se tuvo en cuenta la suma por cada criterio en cada pregunta de todos los especialistas, de los criterios seleccionados, es decir Muy Adecuado lo seleccionaron 15 veces todos los especialistas entre todas las preguntas, Bastante Adecuado lo seleccionaron 35 veces todos los especialistas entre todas las preguntas, Adecuado lo seleccionaron 26 veces todos los especialistas entre todas las preguntas, Poco Adecuado lo seleccionaron 4 veces todos los especialistas entre todas las preguntas y No Adecuado no lo seleccionó ninguno de los especialistas.

De manera general partiendo de los valores reflejados anteriormente, se observa que el 93 % de los criterios corresponden a los indicadores que van desde Adecuado a Muy Adecuado. No se expresaron criterios de No Adecuado por ningún especialista. El siguiente gráfico de pastel muestra la conclusión final del criterio de especialistas.

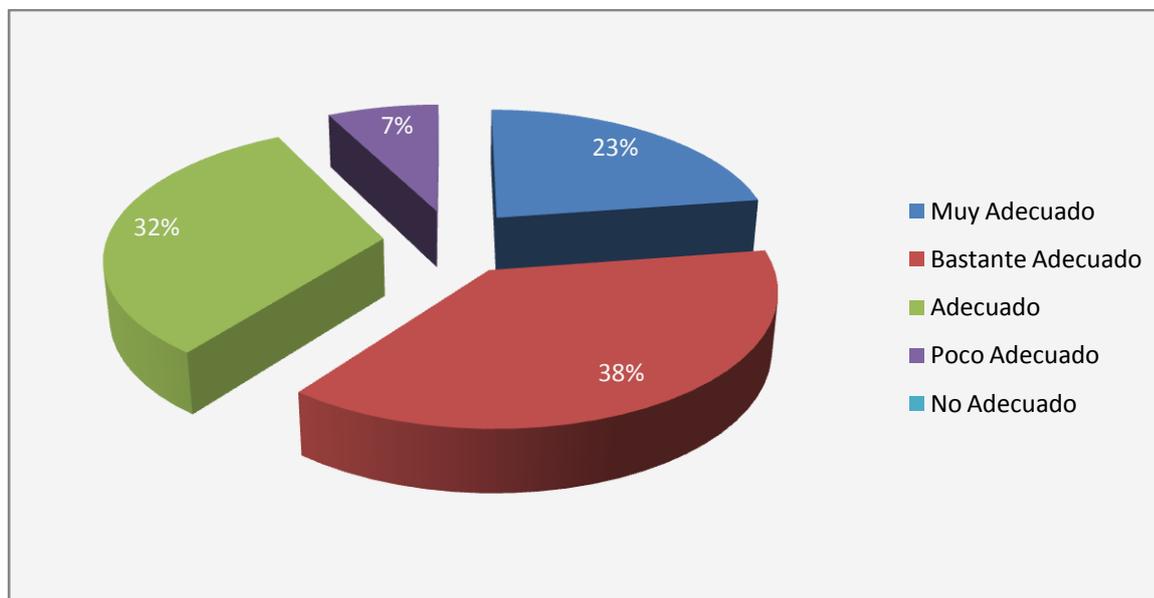


Figura 41: Conclusión General del Criterio de Especialista

3.6.3 Evaluación de concordancia entre los especialistas

Hasta el momento se mostraron los resultados de la evaluación de los especialistas en cada pregunta, obteniéndose resultados satisfactorios, pero se hace necesario conocer si existe concordancia entre los criterios expresados por los especialistas, con el objetivo de aceptar o no la propuesta analizada. Para conocer si existe concordancia se utilizó una de las herramientas más usadas en estos casos, el coeficiente de Kendall.

El coeficiente de Kendall es una de las técnicas no paramétricas para medir el grado de correlación entre las variables de una muestra. Este coeficiente mide el grado de asociación entre varios conjuntos (k) de N entidades. Este método de pronóstico es importante porque brinda un modelo para la ordenación de entidades de acuerdo a un consenso, cuando no hay un orden objetivo de las entidades. Para realizar los cálculos necesarios se utilizó la herramienta SPSS (Statistical Package for the Social Sciences).

El número de especialistas encuestados es de 5 y el número de preguntas realizadas a los especialistas es de 16, por lo que:

$$K=5$$

$$N=16$$

Capítulo 3: Diseño, Implementación y Validación de la Propuesta

Hipótesis:

H₀: No hay concordancia entre los especialistas encuestados.

H₁: Hay concordancia entre los especialistas encuestados.

Como $N > 7$ se utiliza la siguiente fórmula para calcular el estadígrafo

$$\chi^2 = k(N-1) * W \quad \text{Con } N-1 \text{ grados de libertad}$$

La expresión dada en la fórmula está aproximadamente distribuida como Chi cuadrada. Y se rechaza la hipótesis nula si el estadígrafo calculado es mayor que el valor de χ^2 tabulado para $N-1$ grados de libertad y la significación correspondiente a 0.05.

La herramienta utilizada para realizar los cálculos muestra los siguientes resultados:

N	5
Kendall's W ^a	.439
Chi-Square	32.950
df	15
Asymp. Sig.	.005

a. Kendall's Coefficient of Concordance

Figura 42: Resultado de la aplicación del Coeficiente de Concordancia de Kendall

Como se muestra en la Figura 42 el Chi cuadrado calculado es igual a 32.950 por lo que la región crítica sería $\chi^2 > \chi^2_{15}$.

En la tabla correspondiente, la región de rechazo sería $\chi^2 > 24.92$

Como el estadígrafo calculado, que es igual a 32.950, es mayor que el tabulado, que es igual a 24.92 se rechaza la hipótesis nula, por lo que existe concordancia entre los criterios asumidos por los especialistas a pesar de que el valor del coeficiente de concordancia es bajo, 0.439. De esta forma queda validada la prueba por la hipótesis correspondiente.

3.7 Conclusión

En este capítulo se realizó una descripción de las funcionalidades creadas sobre el gestor de documentación. Se obtuvo el diagrama de clases y el diagrama de componentes del módulo de firma digital. Se obtuvo también el diagrama de despliegue de la solución propuesta. Se realizó la Prueba de Caja Negra al Caso de Uso Firmar Documento. Por último se ofrecen los resultados del criterio de especialistas aplicado a la solución propuesta, a través de gráficos, concluyendo que nuestro sistema presenta un 93 % de los criterios corresponden a los indicadores que van desde Adecuado a Muy Adecuado y aplicando la prueba de hipótesis correspondiente se demostró que existe concordancia entre los criterios emitidos por los especialistas.

CONCLUSIONES

- De forma general la presente investigación contribuyó a definir un Sistema de Gestión Documental para el Manejo de la Información en las Organizaciones Jurídicas cubanas.
- Se logró aumentar el nivel teórico sobre la base de la gestión documental, así como de las metodologías para el desarrollo de software en la gestión documental.
- El estudio de los sistemas gestores de documentos permitió seleccionar el más eficiente para aplicarlo a la gestión de documentos en las organizaciones jurídicas cubanas, siguiendo la metodología más adecuada, de acuerdo con el estudio realizado, para su desarrollo.
- Basado en todo el estudio documental desarrollado se logró definir un proceso por el que transitará la documentación a partir de la aplicación del sistema, que incluye reglas y espacios de trabajo definidos para el proceso de gestión.
- La efectividad de la solución propuesta está validada por el criterio de especialistas que valoraron diferentes aspectos del sistema.

RECOMENDACIONES

Como complemento a la siguiente investigación, se recomienda lo siguiente:

- Consultar con los especialistas cualquier cambio en el sistema. Se debe mantener una estrecha relación con dichos profesionales, con el objetivo de mantener la funcionalidad del proceso, así como la concordancia de los datos que se manipulan.
- Mantener una estrecha comunicación con los encargados de poner en práctica el sistema de gestión en las organizaciones jurídicas, con el objetivo de brindar ayuda y soporte en caso de necesitarlo.
- Realizar encuestas periódicas sobre la efectividad del sistema en la organización, el grado de satisfacción de los usuarios con el sistema, así como funcionalidades que se le puede incorporar. Todo esto previendo un futuro perfeccionamiento del sistema.
- Aplicar el sistema de gestión documental propuesto, en una organización del sector jurídico cubano determinada.
- Continuar desarrollando este tipo de investigación en el sector jurídico por su importancia estatal.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. **Medina Encina, Matilde.** *Criterios de organización de un centro de documentación jurídica.* [PDF] Madrid : Cuerpo Facultativo de Archiveros, Bibliotecarios y Arqueólogos, 2009.
2. **Bearman, David.** *Diplomatics, Weberian Bureaucracy, and the Management of Electronic Records in Europe and America.* s.l. : American Archivist, 2008. Vol 55 paginas de la 168-181.
3. **Jacobson, Ivar, Booch, Grady y Rumbaugh, James.** *El Proceso Unificado de Desarrollo de Software.* Madrid : Addison Wesley, 2000. Página 13.
4. **Ruesta, Carlota Bustelo.** Inforarea. [Online] 3 2008. [Cited: 2 10, 2009.] <http://www.inforarea.es/Documentos/GC.pdf>.
5. **Ortega, Itziar.** La gestión del conocimiento: algo real y tangible para las empresas. [Online] 6 2005. [Cited: 2 11, 2009.] <http://itziarortega.blogspot.com/2005/06/la-gestin-del-conocimiento-algo-real-y.html..>
6. **Lanzillotta, Analía.** Mastermagazine. *Definición de Información.* [En línea] 2004. [Citado el: 10 de 2 de 2009.] <http://www.mastermagazine.info/termino/5366.php>.
7. **Martínez Coll, Juan Carlos.** Enciclopedia y biblioteca virtual de economía. [En línea] 2009. [Citado el: 11 de 2 de 2009.] <http://www.eumed.net/flechas/Definfo.htm>.
8. **D'Ambrosio, Sergio.** Monografias.com. [En línea] 8 de 10 de 2003. [Citado el: 10 de 2 de 2009.] <http://www.monografias.com/trabajos14/datos/datos.shtml?monosearch>.
9. **Belly, Pablo.** Gestipolis. [En línea] 6 de 2003. [Citado el: 12 de 2 de 2009.] <http://www.gestipolis.com/canales/gerencial/articulos/59/niveles.htm>.
10. **Soto Balbón, María Aurora y Barrios Fernández, Norma M.** Gestión del conocimiento. Parte I. Revisión crítica del estado del arte. [En línea] 2006. [Citado el: 11 de 2 de 2009.] http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol14_2_06/aci04206.htm#cargo..
11. **Rodríguez, Emma y González Machín, Diego.** La gestión de información como herramienta fundamental en el desarrollo de los centros toxicológicos. [En línea] 2003. [Citado el: 15 de 2 de 2009.] http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-

12. **Consulting, Guell.** Gestion Documental. [En línea] 2005. http://www.guellconsulting.com/servicios/internet/gestion_documental.
13. **Galende Díaz, Juan Carlos y García Ruipérez, Mariano.** El concepto de documento desde una perspectiva interdisciplinaria: de la diplomática a la archivística. [En línea] 2003. [Citado el: 15 de 2 de 2009.] <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=838229>.
14. **Peláes, J. A.** *Metodología para el Desarrollo de Software*. Malaga : s.n., 2007.
15. **García Moreno, María Antonia.** *Metodología para abordar un proyecto documental en la empresa*. [PDF] madrid : s.n., 2008.
16. **Angós Ullate, José María, et al.** *Necesidad de una metodología que optimice la gestión documental: estudio de un caso practico*. [PDF] Zaragoza : s.n., 2009.
17. **Públicas, Ministerio de Administraciones.** *Metodología Métrica Versión 3*. [PDF] España : s.n., 2009.
18. **Fuentes, Lidia and Vallecillo, Antonio.** *Una Introducción a los Perfiles UML*. Madrid : s.n., 2004.
19. **Pérez, Juan Diego.** *Notaciones y lenguajes de procesos. Una visión global*. España : s.n., 2007.
20. **Pérez, J.D., Durán, A. y Ruiz, A.** *¿Por qué OMG ha elegido BPMN para modelar procesos de negocio si ya existe UML?* Madrid : s.n., 2007.
21. **Quintero, Juan Bernardo, y otros.** *Un estudio comparativo de herramientas para el modelado con UML*. Colombia : s.n., 2005.
22. **Pressman, Roger S.** *Ingeniería del Software. Un enfoque práctico*. 2005.
23. **Environment, K Desktop.** K Desktop Environment. [Online] 2008. <http://docs.kde.org/stable/es/kdesdk/umbrello/introduction.html>.
24. **Paradigm, Visual.** Visual Paradigm. [Online] 2009. [Cited: 3 15, 2009.] <http://www.visual-paradigm.com/product/vpuml/>.
25. **Amoroso Fernández, Yarina.** *La Informática Jurídica que Necesitamos*. [PDF] Habana : s.n., 2009.

26. **Jacobson, Ivar, Booch, Grady and Rumbaugh, James.** *El Proceso Unificado de Desarrollo de Software*. Madrid : Addison Wesley, 2000. Página 112.
27. **Garrido Picazo, Piedad.** *Herramientas de Software Libre para Servicios y Gestion Documental*. [PDF] Zaragoza : s.n., 2008.
28. **Tramullas, Jesús.** Herramientas de software libre para la gestión de contenidos. *Hipertext.net*. [Online] 2005. [Cited: 3 16, 2009.] <http://www.hipertext.net/web/pag258.htm>.
29. **Cantera, Ada de Jesús.** *Visión estratégica de la gestión documental desde una perspectiva de la gestión de la información*. [PDF] México : s.n., 2008.
30. **Hernández León, Rolando Alfredo and Coello González, Sayda.** *EL PARADIGMA CUANTITATIVO DE LA INVESTIGACIÓN CIENTIFICA*. Habana : Universitaria, 2002. 959-16-0343-6.
31. **Arteaga, Yoraksy y Suarez, Deroci.** Software: Gestión y Programación. [En línea] 7 de 2008. [Citado el: 12 de 3 de 2009.] <http://arteaga-procesamientodedatos.blogspot.com/2008/07/software.html>.
32. **OpenKM.** [En línea] <http://www.openkm.com/>.
33. **Informática, Consejo Superior de.** Guías Técnicas Aplicables a la Contratación de Bienes y Servicios de Tecnologías de la Informática y las Comunicaciones. [En línea] 2008. <http://www.csae.map.es/csi/silice/Pre.html>.
34. **Document, Adapting.** Adapting. [En línea] 2008. <http://www.adapting.com/aplicaciones/gestiondocumental/>.
35. Foros de Alfresco en Castellano. [En línea] 2009. <http://forums.alfresco.com/es/>.

ANEXOS

Anexo 1

Actor	Descripción

Anexo 2

Caso de Uso	
Actor	
Descripción	
Referencia	

Anexo 3

Caso de Uso:	
Actores:	
Resumen:	
Precondiciones:	
Referencias	
Prioridad	
Flujo Normal de Eventos	
Sección ""	

Acción del Actor	Respuesta del Negocio
<i>Prototipo de Interfaz</i>	
Flujos Alternos1 “”	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
<i>Prototipo de Interfaz</i>	
Poscondiciones	

Anexo 4

Encuesta a especialistas para someter a sus criterios la propuesta de un Sistema de Gestión Documental para el Manejo de la Información en las Organizaciones del Sector Jurídico Cubano.

Estimado(a) Señor (a):

La presente encuesta forma parte de la aplicación del Método de Valoración de Especialistas. Con este fin solicitamos su inestimable colaboración, y de antemano le aseguramos, que sus opiniones se tendrán en cuenta para una futura aplicación del Sistema de Gestión Documental para el Manejo de la Información en las Organizaciones del Sector Jurídico Cubano

Muchas Gracias.

DATOS PERSONALES

Nombre y Apellidos: _____

Fecha de graduación: _____ Puesto de trabajo actual: _____

Calificación profesional: Ingeniero ___ Licenciado: ___ Máster ___ Doctor ___ Otro: _____

Cúal: _____

Años de experiencia como especialista en Gestión de la Documentación Jurídica: _____

Categoría Docente: Prof. Instructor ___ Prof. Asistente ___ Prof. Auxiliar ___ Prof. Titular ___

AREA DEL CUESTIONARIO

Seleccione en una escala del 1 – 5 el valor que corresponda con el grado de conocimientos que usted posee acerca del tema de investigación que desarrollamos (Sistema de gestión documental para el manejo de la información en las organizaciones del sector jurídico cubano), considerando 1 como no tener ningún conocimiento y 5 el de pleno conocimiento de la problemática tratada.

1	2	3	4	5

Valore el grado de influencia que cada una de las fuentes que le presentamos a continuación ha tenido en su conocimiento y criterios sobre el tema que se investiga.

FUENTES DE ARGUMENTACION	GRADO DE INFLUENCIA DE CADA FUENTE		
	BAJO	MEDIO	ALTO
Conocimientos teóricos que posee acerca del tema			
Experiencia obtenida en la actividad práctica			
Certificaciones que ha obtenido en el área			

La propuesta del Sistema de Gestión Documental para el Manejo de la Información en las Organizaciones del Sector Jurídico Cubano se encuentra adjunta a esta encuesta. Para su análisis y mejor comprensión se le informa que la misma presenta varios aspectos puntuales como lo son: la organización por usuarios y tareas asociadas a estos, los espacios de trabajo, las reglas de trabajo, los procesos que responden a las particularidades del sistema entre otras. Se asume la evaluación referenciada en criterios.

1.- Le pedimos su criterio sobre la organización por usuarios propuesta en el Sistema de Gestión Documental para el Manejo de la Información en las Organizaciones del Sector Jurídico Cubano.

CRITERIO DE EVALUACION	CRITERIO DE ESPECIALISTAS				
	C1 muy adecuado	C2 bastante adecuado	C3 adecuado	C4 poco adecuado	C5 inadecuado
Los usuarios que se definen son:					
La descripción de los usuarios es:					
La correspondencia entre los usuarios y sus responsabilidades es:					

2.- Le pedimos su criterio sobre los espacios de trabajo definidos en el Sistema de Gestión Documental para el Manejo de la Información en las Organizaciones del Sector Jurídico Cubano.

CRITERIO DE EVALUACION	CRITERIO DE ESPECIALISTAS				
	C1 muy adecuado	C2 bastante adecuado	C3 adecuado	C4 poco adecuado	C5 inadecuado
Los espacios de trabajo definidos han sido una idea:					
La interacción representada en los espacios de trabajo entre el grupo gestor de la documentación y el sistema se puede evaluar de:					
Los espacios de trabajo definidos contemplan la totalidad de las acciones comprometidas en el proceso de gestión documental que se modela de manera:					

3.- Le pedimos su criterio sobre las reglas de contenido definidas en el Sistema de Gestión Documental para el Manejo de la Información en las Organizaciones del Sector Jurídico Cubano.

CRITERIO DE EVALUACION	CRITERIO DE ESPECIALISTAS				
	C1 muy adecuado	C2 bastante adecuado	C3 adecuado	C4 poco adecuado	C5 inadecuado
La Regla No1. para subir un documento y que luego pasaría al espacio de trabajo Pendiente de Aprobación está concebida de manera:					
La Regla No2. para la ubicación del documento después de haber sido revisado en el espacio de trabajo Borradores está concebido de manera:					
La Regla No3. para la conversión del documento a Pdf está concebido de manera:					
El conjunto de reglas para la publicación del documento según el identificador del espacio de trabajo está concebido de manera:					

4.- Le pedimos su criterio sobre el sistema gestor Alfresco utilizado dentro del marco de la aplicación del Sistema de Gestión Documental para el Manejo de la Información en las Organizaciones del Sector Jurídico Cubano.

CRITERIO DE EVALUACION	CRITERIO DE ESPECIALISTAS				
	C1 muy adecuado	C2 bastante adecuado	C3 adecuado	C4 poco adecuado	C5 inadecuado
La utilización del Alfresco para la gestión de la documentación es:					

5.- Le pedimos su criterio sobre la aplicación complementaria para la firma digital del documento dentro del marco de la aplicación del Sistema de Gestión Documental para el Manejo de la Información en las Organizaciones del Sector Jurídico Cubano.

CRITERIO DE EVALUACION	CRITERIO DE ESPECIALISTAS				
	C1 muy adecuado	C2 bastante adecuado	C3 adecuado	C4 poco adecuado	C5 inadecuado
La aplicación complementaria para la firma digital del documento se considera:					

6.- Le pedimos su criterio sobre los procesos de la gestión documental implícitos en la aplicación del Sistema de Gestión Documental para el Manejo de la Información en las Organizaciones del Sector Jurídico Cubano.

CRITERIO DE EVALUACION	CRITERIO DE ESPECIALISTAS				
	C1 muy adecuado	C2 bastante adecuado	C3 adecuado	C4 poco adecuado	C5 inadecuado
El proceso general de la gestión documental se considera:					
El subproceso para subir el documento se considera:					
El subproceso para firmar el documento se considera:					
El subproceso para publicar el documento se considera:					

Anexo 5

Estándar de codificación

Los estándares de codificación son pautas de programación que no están enfocadas a la lógica del programa, sino a su estructura y apariencia física para facilitar la lectura, comprensión y mantenimiento del código.

A continuación se presentan el estándar de codificación que se utiliza en la programación del componente de firma digital.

Funciones y métodos

Los nombres de las funciones solo pueden tener caracteres alfanuméricos, no se permite utilizar subrayas. Los nombres de las funciones siempre deben comenzar con una letra minúscula. En caso de estar compuesta por más de una palabra, a partir de la segunda cada una debe comenzar con mayúscula. Los nombres deben ser tan detallados como sean posibles para describir su finalidad y comportamiento de forma óptima.

```
Public void Certificado()
```

```
Public string getDir()
```

```
Private string getDirSave ()
```

Variables

El nombre de las variables solo puede contener caracteres alfanuméricos, no se permite utilizar subrayas a menos que la variable sea declarada *private* o *protected*. Al igual que ocurre con el nombre de las funciones los nombres de las variables siempre comienzan con una letra minúscula cumpliendo con las mismas características. También debe ser un nombre lo más detallado posible, que pueda describir los datos que representan.

```
private $_host;
```

```
private $_tbUsuario;
```

```
$host;
```

Declaración de clases

El nombre de la clase debe comenzar con una letra mayúscula, en caso de que sea un nombre compuesto la otra palabra también comienza con mayúsculas. Todo el código en una clase deben ser indentados con cuatro espacios.

Se puede colocar código adicional en el archivo pero no se recomienda, en caso que esto ocurra debe estar separado de la clase por dos líneas en blanco.

```
class Ejemplo
{
    //contenido de la clase
    //indentado por 4 espacios
}
```

Declaraciones de control

Para las declaraciones de control basadas en *if* y *elseif* se debe poner un espacio antes del paréntesis de apertura de la condición y un espacio después de que el paréntesis se cierre. Dentro de las condiciones entre los paréntesis los operadores deben estar separados por espacios para mejorar la legibilidad.

La llave de apertura debe estar en la misma línea donde se encuentra la condición y la llave de cierre siempre está en su propia línea. El contenido dentro de las llaves debe estar indentado 4 espacios.

```
if ($a != 2) {
    $a = 2;
}
```

Para sentencias *if* que incluyan *elseif* o *else*, el formato será similar a la construcción del *if* mostrado.

```
if ($a != 2) {
    $a = 2;
} else {
    $a = 7;
}
```

```
if ($a != 2) {
    $a = 2;
} elseif ($a == 3) {
```

```
    $a = 4;  
} else {  
    $a = 7;  
}
```

GLOSARIO DE TÉRMINOS

BD: Conjunto de datos interrelacionados, almacenados con carácter más o menos permanente en la computadora, puede ser considerado una colección de datos variables en el tiempo.

HTTP: *HTTP* o *HiperText Transfer Protocol* (protocolo de transferencia de hipertexto) Es el grupo de reglas, o protocolos, que gobiernan la transferencia de hipertexto entre dos o más computadoras. Es muy cómodo y fácil de usar para transferir texto, imágenes, sonido.

Linux: Es el nombre de un núcleo, pero se suele denominar con este nombre a un sistema operativo de libre distribución software libre (y de código abierto), donde el código fuente está disponible públicamente y cualquier persona, con los conocimientos informáticos adecuados, puede libremente estudiarlo, usarlo, modificarlo y redistribuirlo.

Métodos: Conjunto de pasos fijados de antemano por una disciplina con el fin de alcanzar conocimientos válidos mediante instrumentos confiables.

MySQL: Es un sistema de gestión de bases de datos relacional que cuentan con todas las características de un motor de BD comercial: transacciones atómicas, *triggers*, replicación, llaves foráneas entre otras. Su ingeniosa arquitectura lo hace extremadamente rápido y fácil de personalizar.

PC: *Personal Computer*.

PHP: *Hypertext Preprocessor*. Es un ambiente script del lado del servidor que permite crear y ejecutar aplicaciones web dinámicas e interactivas. Con *PHP* se pueden combinar páginas *HTML* y scripts. Con el objetivo de crear aplicaciones potentes.

Proceso: Secuencia de actividades invocadas para producir un producto de software.

Producto: Cualquier Software que será construido a petición de otros.

SGBD: Sistema de Gestión de Bases de Datos. Es el software que permite la utilización y/o la actualización de los datos almacenados en una (o varias) base(s) de datos por uno o varios usuarios desde diferentes puntos de vista y a la vez.

Software: Palabra en inglés utilizada para identificar a los programas de computadoras, a las aplicaciones.

