

Universidad de las Ciencias Informáticas



Facultad 2

*Desarrollo del sistema para Archivos de Gestión
XABAL Thesaurus*

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

Autores:

Osmaily Durán Pérez
Luis Enrique Rizo Leyva

Tutores:

Ing. Yanet Del Risco Batista
Ing. Leandro Roura Sixto

**Ciudad de La Habana, Junio del 2015
“Año 57 de la Revolución”**

*Porque Jehová da la sabiduría,
Y de su boca viene el conocimiento y la
inteligencia*

Proverbio 2:16

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Declaramos que somos los únicos 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 _____.

Osmaily Durán Pérez

Luis Enrique Rizo Leyva

Ing. Yanet Del Risco Batista

Ing. Leandro Roura Sixto

DEDICATORIA

Osmaily

Le dedico este logro a mi familia y en especial a mi mamá, a mi papá, a mi hermano y a mi padrastro que siempre han querido lo mejor para mí y me han apoyado toda mi vida.

Luis Enrique

Quiero dedicarles este resultado a mi mamá y mi papá por todo su esfuerzo, amor y dedicación en mí.

AGRADECIMIENTOS

Osmaily

A Dios que me ha dado las fuerzas y la fe para creer que lo que es imposible para mi es posible para Él, por darme la paz y la confianza de que todo lo que me acontece es para bien.

A mi esposo que con su amor, paciencia y ayuda he podido vencer cada año en la universidad, por hacerme sentir la mujer más feliz y dichosa.

A mi familia por apoyarme en cada decisión que he tenido que tomar.

A mi compañero de tesis Luis Enrique por ser un buen amigo, responsable con toda tarea que se le asigna y sobre todo por ser receptivo.

A los tutores Yanet y Leandro por guiarnos y apoyarnos en el desarrollo de la investigación.

A mis amigos y hermanos en la fe que me han ayudado incondicionalmente y siempre nos han tenido presente en sus oraciones.

Luis Enrique

Le doy las gracias a Dios porque estuvo siempre presente y me ayudó en estos 5 años, gracias por todo.

A mi mamá por ayudarme, por su preocupación incondicional en todo momento, por ser este un logro, un sueño y una alegría para ella.

A mi papá porque sé que este momento hubiera sido su orgullo y alegría, gracias por todo, no ha sido fácil tu ausencia.

A mis primos y tíos por ayudarme y apoyarme para que todo saliera bien, aún en momentos difíciles y tristes para todos.

A mi compañera de tesis Osmaily y su esposo Edisnel, por su responsabilidad, consejo y ayuda.

A mis tutores Yanet y Leandro por ayudarnos en cada momento que fue necesario y sabernos guiar en este trabajo, gracias.

A mis hermanos y amigos en Cristo gracias por tenerme en oración.

A mis compañeros de aula por compartir con ellos estos 5 años, por facilitar mi paso por esta universidad.

Gracias a Nilda, Raúl y Leyda.

RESUMEN

El Archivo Nacional de Cuba es la entidad que coordina el funcionamiento del Sistema Nacional de Archivo. Para este sistema se ha definido un ciclo de vida de los documentos formado por cuatro etapas: Génesis, Archivo de Gestión, Archivo Intermedio y Archivo Histórico.

El Centro de Informatización de la Gestión Documental de la Universidad de las Ciencias Informáticas, tiene como objetivo el desarrollo de productos para la gestión documental y de archivo. En este centro se desarrollan los productos XABAL eXcriba y XABAL Arkheia para la gestión de documentos administrativos y de archivo respectivamente, cubriendo las etapas de Génesis, Archivo Intermedio y Archivo Histórico.

Para que el centro pueda dar respuesta a las necesidades de informatización del Sistema Nacional de Archivos se necesita incorporar la etapa de Archivo de Gestión para completar el ciclo de vida de los documentos.

Para solucionar este problema se desarrolló el producto XABAL Thesaurus basado en los procesos descritos en el “Manual de procedimientos para el tratamiento documental para el Archivo Nacional de la República de Cuba y el Archivo General de la República Dominicana”. Se obtuvo la implementación de los procesos de Almacenamiento, Incorporación, Expurgo y transferencia y Préstamos de los documentos de archivo y la validación de los mismos mediante pruebas realizadas a la aplicación. Con este producto se logró que el Centro de Informatización de la Gestión Documental pueda dar respuesta a las necesidades de informatización del Sistema Nacional de Archivos para todo el ciclo de vida de los documentos.

Palabras claves: Archivo de Gestión, ciclo de vida de los documentos, documentos de archivo, XABAL Thesaurus.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	4
1.1 Introducción.....	4
1.2 Procesos que se ejecutan en un Archivo de Gestión.....	4
1.3 Análisis de sistemas informáticos.....	7
1.4 Metodología, Herramientas, Lenguajes y Tecnologías.....	11
1.4.1 Metodología de Desarrollo.....	11
1.4.3 Lenguajes de Desarrollo	12
1.4.4 Herramientas de Modelado	13
1.4.5 Herramientas de Desarrollo.....	13
1.4.6 Sistema Gestor de Base de Datos	14
1.4.7 Servidor de aplicaciones	14
1.4.8 Tecnologías.....	14
1.5 Conclusiones parciales.....	15
CAPÍTULO 2: CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA	16
2.1 Introducción.....	16
2.2 Propuesta de solución	16
2.3 Procesos de negocio	16
2.4 Requisitos.....	19
2.4.1 Técnicas de captura de requisitos.....	19
2.4.2 Requisitos funcionales.....	19
2.4.3 Requisitos no funcionales	21
2.4.4 Técnicas de validación de requisitos.....	23
2.5 Casos de Uso	23
2.5.1 Diagrama de Casos de Usos.....	23
2.5.2 Descripción de actores	24
2.5.3 Descripción de los Casos de Uso.....	24
2.6 Conclusiones parciales.....	35
CAPÍTULO 3: DISEÑO DEL SISTEMA	36

3.1	Introducción.....	36
3.2	Diseño	36
3.2.1	Arquitectura del sistema.....	36
3.2.2	Patrones de arquitectura.....	38
3.2.3	Patrones de diseño	38
3.2.4	Diagrama de clases del diseño.....	40
3.2.5	Diagramas de colaboración.....	42
3.2.6	Modelo de datos.....	45
3.3	Conclusiones parciales.....	46
CAPÍTULO 4: IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBA.....		47
4.1	Introducción.....	47
4.2	Implementación	47
4.2.1	Diagrama de Componentes.....	47
4.2.2	Estructura de carpetas del proyecto.....	50
4.2.3	Diagrama de Despliegue.....	50
4.3	Prueba.....	51
4.3.1	Nivel de prueba.....	51
4.3.2	Tipo de prueba.....	52
4.3.1	Método de prueba	52
4.3.3	Resultados de las pruebas	54
4.4	Conclusiones parciales.....	55
RECOMENDACIONES		57
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....		58
BIBLIOGRAFÍA.....		61
GLOSARIO DE TÉRMINOS.....		62
ANEXOS.....		64

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Ciclo de vida de los documentos archivísticos.....	1
Figura 2: Registro general de entrada de documentos.....	4
Figura 3: Registro de salida de documentos.....	4
Figura 4: Niveles de descripción.....	5
Figura 5: Registro Topográfico.....	5
Figura 6: Calendario de transferencias de series documentales.....	6
Figura 7: Relación de entrega de transferencias de series documentales.....	6
Figura 8: Registro control de préstamo.....	6
Figura 9: Solicitud de Préstamo.....	7
Figura 10: Propuesta de solución.....	16
Figura 11: Esquema del Proceso de Negocio “Almacenamiento”.....	17
Figura 12: Esquema del Proceso de Negocio “Incorporación de documentos”.....	17
Figura 13: Esquema del Proceso de Negocio “Expurgo y transferencia de documentos”.....	18
Figura 14: Diagrama del Proceso de Negocio “Préstamos”.....	18
Figura 15: Diagrama de casos de uso del módulo Archivo de Gestión.....	23
Figura 16: Prototipo Gestionar Registro de entrada de documentos.....	29
Figura 17: Prototipo Gestionar solicitud de préstamos de documentos.....	35
Figura 18: Desarrollo en plugins.....	36
Figura 19: Arquitectura del sistema.....	37
Figura 20: Patrón Inversión de Control.....	39
Figura 21: Diagrama de clases del diseño del CU Gestionar registro de entrada de documentos.....	40
Figura 22: Diagrama de clases del diseño del CU Gestionar solicitud de préstamos de documentos.....	40
Figura 23: Clases RegEntradaDocControllers y SolPrestamoControllers.....	41
Figura 24: Clases RegEntradaDocServices y SolPrestamoRegServices.....	41
Figura 25: Clases RegEntradaDoc y SolPrestamoDoc.....	41
Figura 26: Vista del CU Registro de Entrada Documentos y Solicitud de Préstamo.....	42

Figura 27: Diagrama de colaboración. Crear registro de entrada de documentos.....	42
Figura 28: Diagrama de colaboración. Modificar registro de entrada de documentos.	43
Figura 29: Diagrama de colaboración. Visualizar registro de entrada de documentos.	43
Figura 30: Diagrama de colaboración. Registrar solicitud de préstamos de documentos.....	44
Figura 31: Diagrama de colaboración. Modificar solicitud de préstamos de documentos.....	44
Figura 32: Diagrama de colaboración. Visualizar solicitud de préstamos de documentos.....	45
Figura 33: Diagrama de Componentes del Sistema XABAL Thesaurus.....	47
Figura 34: Diagrama de paquetes del thesaurusArchivoGestion.	48
Figura 35: Diagrama de Componentes Registro de entrada de documentos del paquete Incorporación de documentos.....	49
Figura 36: Estructura de carpetas del proyecto.	50
Figura 37: Diagrama de Despliegue del Sistema XABAL Thesaurus.....	51
Figura 38: Resumen de los test unitarios aplicados.....	52
Figura 39: Caso de Prueba. Crear registro de entrada de documentos.	53
Figura 40: Caso de Prueba. Modificar registro de entrada de documentos.....	54
Figura 41: Caso de Prueba. Visualizar registro de entrada de documentos.....	54
Figura 42: Gráfica de no conformidades detectadas en cada iteración.....	55
Figura 43: Caso de Prueba. Crear estructura de almacenamiento.	66
Figura 44: Caso de Prueba. Modificar estructura de almacenamiento.	66
Figura 45: Caso de Prueba. Eliminar estructura de almacenamiento.....	67
Figura 46: Caso de Prueba. Visualizar estructura de almacenamiento.	67

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Sistemas de gestión documental.	11
Tabla 2: Descripción de actores	24
Tabla 3: CU. Gestionar registro de entrada de documentos.	29
Tabla 4: CU. Gestionar solicitudes de préstamos de documentos.	35
Tabla 5: Tabla de la entidad RegEntradaDoc.	46
Tabla 6: Tabla de la entidad SolPréstamo.	46

INTRODUCCIÓN

Los sistemas archivísticos de cualquier país tienen su razón de ser en la existencia de los archivos. El archivo como tal nace como una necesidad de la vida pública y privada de las sociedades porque serán la memoria y la garantía de derechos, obligaciones, y en definitiva, de las relaciones sociales. (Ricci, 2012)

El Archivo Nacional de la República de Cuba es la entidad que coordina el funcionamiento del Sistema Nacional de Archivos y es la encargada de dirigir metodológicamente la política de gestión documental en el territorio nacional. Permite además salvaguardar la memoria histórica de la Nación Cubana, para lo cual garantiza el procesamiento, conservación, uso, acceso y difusión de los fondos documentales que custodia (ARCHIVO NACIONAL DE LA REPÚBLICA DE CUBA, 2015).

El Sistema Nacional de Archivos de Cuba es el conjunto de estructuras, funciones, procedimientos operativos y recursos asignados al control intelectual y material de la información producida y utilizada por los organismos, que posibilita la implantación de un Sistema Integral de Gestión de Documentos de Archivos. Este sistema es el encargado de controlar los documento desde el momento en que son creados hasta que son destruidos o transferidos a otros archivos y comprende las fases de creación de documentos desde su origen, dejando sentadas las bases legales para la participación activa de los gestores de la administración y el desarrollo de una red de archivos que debe estar conformada por el Archivos de Gestión, el Archivo Central y el Histórico. (Ferriol, Pedierro, Mesa, & Maza, 2008)

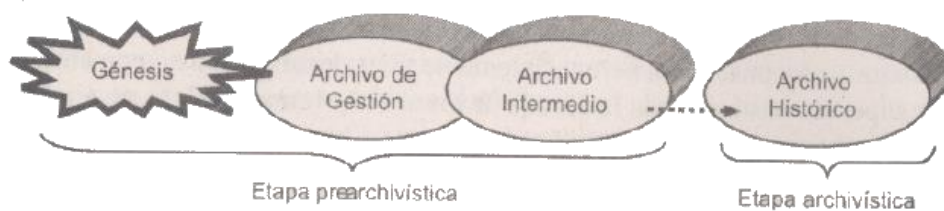


Figura 1: Ciclo de vida de los documentos archivísticos.

El Centro de Informatización de la Gestión Documental (CIGED) de la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), tiene como misión el desarrollo de sistemas para la gestión documental y de archivo.

Para dar cumplimiento a dicha misión se han desarrollado los productos XABAL eXcriba y XABAL Arkheia que cubren las etapas de Génesis, Archivo Intermedio y Archivo Histórico, obviando en la implementación la etapa de Archivo de Gestión, por lo que queda incompleto el ciclo de vida de los documentos, que al ser generados en el eXcriba no pueden ser transferidos al Arkheia pasando por la etapa intermedia.

Esto ha motivado al Centro CIGED a la búsqueda de una solución que permita la gestión del ciclo de vida de los documentos del Sistema Nacional de Archivos en Cuba.

Por lo anteriormente planteado surge como **problema a resolver**: ¿Cómo incorporar la etapa de Archivo de Gestión a los productos del Centro CIGED para completar el ciclo de vida de los documentos?

Para dar solución al problema se plantea como **objetivo general**: Desarrollar un sistema que incorpore la

etapa de Archivo de Gestión a los productos del Centro CIGED para completar el ciclo de vida de los documentos.

El **Objeto de estudio** comprende los procesos realizados en los Archivos de Gestión.

El **Campo de Acción** está orientado a los procesos de los Archivos de Gestión basado en el “Manual de procedimientos para el tratamiento documental para el Archivo Nacional de la República de Cuba y el Archivo General de la República Dominicana”.

En aras de dar respuesta al objetivo general se proponen las siguientes **tareas de investigación**:

1. Estudio de los principales conceptos relacionados con los procesos de los Archivos de Gestión para una mejor comprensión de los mismos.
2. Análisis de sistemas similares en el contexto nacional e internacional que permita conocer sus características y funcionalidades.
3. Análisis de la metodología, tecnologías, lenguajes y herramientas para el desarrollo del sistema XABAL Thesaurus
4. Identificación de los procesos de negocio relacionados con el sistema XABAL Thesaurus para describir el funcionamiento del sistema.
5. Implementación de las funcionalidades del sistema XABAL Thesaurus.
6. Realización de pruebas a las funcionalidades para validar el correcto funcionamiento del sistema XABAL Thesaurus.

Para el desarrollo de esta investigación y el logro de su objetivo, se utilizarán los siguientes métodos:

Métodos teóricos:

- Histórico-lógico: este método permite una mejor comprensión de los procesos de un Archivo de Gestión a partir del estudio de los distintos sistemas de gestión documental.
- Analítico-sintético: es aplicable cuando se realiza el análisis de la metodología, herramientas, lenguajes y tecnologías que son escogidos para la construcción del sistema, precisando las características que poseen.
- Modelación: se emplea en la creación diagramas (diagramas de negocio, diagramas de clases del diseño, diagramas de colaboración) y prototipos de interfaz de usuario que muestran gráficamente una posible solución en el desarrollo del sistema.

Método empírico:

- Análisis documental: se recurrirá a este método al estudiar bibliografías que aportan a la investigación.

El trabajo de diploma estará estructurado en introducción, cuatro capítulos, conclusiones y anexos. Los capítulos se desglosaran de la siguiente forma:

En el **Capítulo 1 Fundamentación teórica** se incluyen conceptos que son fundamentales para la investigación. Se realiza un análisis de los sistemas informáticos tanto en el ámbito internacional como nacional. Se identifican y describen la metodología, herramientas, lenguajes y tecnologías que serán usadas en la solución propuesta.

En el **Capítulo 2 Características del sistema** se realiza una propuesta de solución del sistema XABAL Thesaurus, así como la identificación de los procesos de negocio, los requisitos tanto funcionales como no funcionales y los casos de uso del módulo Archivo de Gestión del sistema XABAL Thesaurus.

En el **Capítulo 3 Diseño del sistema** se proponen los patrones utilizados de acuerdo a la arquitectura establecida por el framework Grails. Se exponen los diagramas de clases del diseño y de colaboración de los casos de uso Gestionar registro de entrada de documentos y solicitud de préstamos del módulo Archivo de Gestión. Se describen los atributos de las clases mediante el modelo de datos.

En el **Capítulo 4 Implementación y prueba** se muestran los diagramas de componentes y de despliegue del sistema. Se especificaran las pruebas que se le realizaran al mismo y se presentan los resultados de las pruebas realizada a la solución propuesta.

CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.1 Introducción

En el presente capítulo se realiza un análisis de los procesos que se ejecutan en un Archivo de Gestión y de los sistemas informáticos teniendo en cuenta sus beneficios y sus defectos, así como una breve descripción de la metodología, herramientas, lenguajes y tecnologías que serán usados para el desarrollo del sistema XABAL Thesaurus.

1.2 Procesos que se ejecutan en un Archivo de Gestión

En este epígrafe se realiza un análisis de los procesos que se ejecutan en un Archivo de Gestión según el manual (Ferriol, Pedierro, Mesa, & Maza, 2008).

Los Archivos de Gestión dentro del ciclo de vida de los documentos se corresponden con la segunda etapa y en ella deben permanecer mientras dure la formación de los expedientes o mientras las necesidades de consulta sean continuas. Por norma general, no deben ser custodiados por un período mayor de cinco años. En esta etapa se realizan los procesos de Incorporación de documentos, Almacenamiento, Expurgo y transferencia y Préstamos de documentos. A continuación se realiza un análisis de estos cuatro procesos descritos en el manual antes mencionado.

Incorporación de documentos

El proceso de incorporación abarca todas las actividades relacionadas con el ingreso de un documento al Archivo de Gestión, desde las unidades productoras de la institución, para esto es necesario disponer del Registro general de entrada y de salida de los documentos como instrumentos de control. En estos registros se debe llevar el asiento de todo documento que sea presentado en cualquier unidad, así como de cualquier otro documento que salga de ella. A continuación se muestra el formato propuesto para los mismos:

No. de entrada	Día	Mes	Año	Tipo de documento	Procedencia	Extracto del contenido	Observaciones

Figura 2: Registro general de entrada de documentos.

Número de salida	Fecha de salida	Organismo Productor	Destinatario	Serie documental	Extracto del contenido	Tipo de documento	Observaciones

Figura 3: Registro de salida de documentos.

Como parte del proceso de incorporación de documentos al archivo se realiza la descripción de estos usando la Norma Internacional de Descripción Archivística ISAD (G) para proporcionar información precisa a los usuarios sobre su contenido. Esta norma constituye una guía para la elaboración de descripciones archivísticas, proponiendo una descripción multinivel que permite describir de lo general a lo particular, como se muestra a continuación:



Figura 4: Niveles de descripción.

Almacenamiento

Este proceso permite conocer dónde se encuentra cada documentación y qué es lo que se protege, tomando como instrumento de control el Registro Topográfico, que cuenta con el dato de localización física. Este dato da conocer a qué estructura y a qué medio pertenecen las unidades de conservación.

Nombre Oficina (Código)	Serie documental	Fechas	Datos de localización física	Tipo de ordenamiento
Sería conveniente el mismo código que el cuadro de clasif.				

Figura 5: Registro Topográfico.

Expurgo y transferencia de documentos

La transferencia documental es un procedimiento habitual de ingreso de documentos a un archivo una vez que éstos han cumplido el plazo de permanencia en el archivo al que están integrados. Para realizar este procedimiento se hace una valoración de cada serie documental teniendo en cuenta el dato de caducidad, es decir, los años de permanencia en el archivo correspondiente y la frecuencia de consulta, mediante el Calendario de transferencias que se muestra a continuación:

Membrete **Día Mes Año**

Archivo remitente **Sujeto Productor** **Depósito de procedencia** **Estado conserv.**

Fechas Extremas	Volumen	Series documentales	Caducidad	Frecuencia de consulta

Figura 6: Calendario de transferencias de series documentales.

Una vez que se decida qué documentación se va a transferir se realiza el modelo de Relación de entrega, que recoge aquella información que se considera necesaria para la correcta identificación y localización física de la documentación. Cada transferencia debe llevar el siguiente modelo:

RELACIÓN DE ENTREGA **No. Reg. General**

Archivo Remitente: **Fecha de la Transf.** **No. Reg. Organismo**

Día Mes Año

SERIE:							

Sujeto productor:	No. Cuadro de clasificación										
Tipología	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td> </tr> </table>										

No. de orden	Fechas extremas	Contenido	Sig. Archivo remitente	Sig. Archivo receptor	Baja

Figura 7: Relación de entrega de transferencias de series documentales.

Préstamos

En el Archivo de Gestión es necesario llevar un registro de control sobre los documentos que son prestados a otras oficinas de la propia administración y siempre a través de una Solicitud de préstamo, como se muestra a continuación:

No. de orden	Fecha prést.	Oficina Solicitante	Sig. AO	Sig. AC	Descripción del documento	Fecha Devol.	Obs.

Figura 8: Registro control de préstamo.

Organismo

Nombre de la persona

No de préstamo

Fecha

Documentación solicitada	No. Registro General	Signatura	Unidad de conservación	Fecha de devolución

Figura 9: Solicitud de Préstamo.

1.3 Análisis de sistemas informáticos

Se analizaron los sistemas informáticos de gestión documental a nivel nacional e internacional basándose en el cumplimiento de los procesos Almacenamiento, Incorporación de documentos, Expurgo y transferencia de documentos y Préstamos de un Archivo de Gestión definidos en el manual (Ferriol, Pedierro, Mesa, & Maza, 2008).

1.3.1 En el mundo

En la actualidad la tendencia mundial es el establecimiento de Sistemas de Gestión Documental para el manejo automatizado de la información, que permitan mayor productividad, eficiencia y ahorro. Por lo que se han desarrollado algunos sistemas de gestión de documentos como: AtoM, ArchivesSpace, OdiloA3W, PARES, de los cuales se describen a continuación:

AtoM

AtoM es una aplicación de código abierto para gestión de Archivos Administrativos (Moreiro, Sánchez, Palacios, & Barra, 2011), basada en estándares de descripción archivística, multilingüe y capaz de gestionar múltiples repositorios. Construido con herramientas de código abierto, bajo la licencia A-GPL versión 3.0. Implementa un gran número de estándares de intercambio de metadatos para facilitar la importación y exportación de los datos a través de la interfaz de usuario. Otras de las funcionalidades que AtoM brinda, son las descripciones archivísticas, las mismas facilitan información contextual sobre los materiales de archivo y se organizan en niveles jerárquicos (fondos, series, archivos, artículos, etc.). También establece los registros de autoridad que proporcionan descripciones de los actores que interactúan con materiales de archivo como creadores, custodios, puntos de acceso con sujeción, etc. En AtoM los registros de autoridad están relacionados con descripciones archivísticas por los acontecimientos delimitados por las fechas de inicio / finalización. Permite editar funciones basado en la norma internacional del Consejo Internacional de Archivos (ICA) para la descripción de funciones (ISDF), donde las mismas se utilizan como una base para la evaluación, ordenación, clasificación y descripción de los

registros, y como una herramienta para la recuperación y el análisis de los registros (Artefactual Systems Inc, 2015).

ArchivesSpace

ArchivesSpace es una aplicación de código abierto que permite describir, mantener y brindar acceso a las colecciones de archivo. Se distribuye bajo la licencia comunitaria para la educación, versión 2.0. Las funcionalidades de este sistema se pueden describir en dos grupos, los módulos principales, que representan las áreas funcionales más importantes de la aplicación y que son las de mayor interacción entre los usuarios y el sistema como son: especificación de objetos de archivo, especificación de acceso / expurgo, especificación de recursos y especificación de objetos digitales. Por otro lado están los módulos de soporte que permiten la creación de registros, los mismos se sitúan en relaciones de muchos a muchos con recursos de acceso, componentes de recurso, objetos digitales y registros de componentes de objetos digitales. Los módulos de soporte son los siguientes: especificación de agente, especificación de repositorio, especificación de personal y usuario, especificación de ubicación, especificación de tema y especificación de eventos (ArchivesSpace, 2015).

OdiloA3W

Odilo A3W es una aplicación de carácter propietario que funciona en entornos web, ha sido diseñada y programada empleando Java, XML y otros lenguajes asociados. La aplicación tiene entre sus principales funcionalidades el acceso, que permite la gestión de usuarios y registros, la asignación de permisos, menús personalizables y acciones de auditorías. El ingreso que consiste en la captura de objetos digitales y metadatos, la valoración y verificación de la autenticidad e integridad de los documentos y expedientes electrónicos. La descripción a través de normalización, tesauros, cuadros de clasificación, organigrama y metadescripción. La conservación y preservación del repositorio digital haciendo uso de alertas, calendarios de expurgo y transferencias y formatos de larga duración (XML, PDF y PDF/A). Permite además la gestión de comunidades haciendo uso del catálogo en línea configurable con funcionalidades de consulta, visor de imágenes, peticiones y reservas; la administración permite realizar configuraciones avanzadas para una mayor normalización y control de permisos, oficinas, informes y vistas. También incluye estadísticas e indicadores de rendimiento y por último la gestión de depósitos que permite la automatización y configuración de las instalaciones físicas. (ODILO, 2015)

PARES

El Portal de Archivos Españoles (PARES) es una plataforma común que integra las bases de datos de varios archivos de carácter histórico nacional. Es básicamente un sistema de consulta y recuperación. Fue desarrollado en Java, emplea tecnologías XML y funciona sobre una base de datos Oracle. Toda la arquitectura de la información de PARES se estructura a través de diferentes módulos de trabajo interno

alojados en la intranet de PARES, como son el módulo de usuarios, el módulo de descripción y el módulo de estadísticas. El trabajo de descripción se realiza por completo en línea, a través de cuatro submódulos principales: descripción, productores, firmas e índices. También ofrece varias funcionalidades como el buscador (sencillo / avanzado) de fichas descriptivas e imágenes de documentos. Incorpora otras herramientas de utilidad para el usuario como son el inventario dinámico, la agenda del investigador, el envío telemático, los microsítios y las referencias virtuales. (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, 2007)

1.3.2 En Cuba

En el ámbito nacional, específicamente en la UCI se han desarrollado los sistemas eXcriba, ArchiVenHIS y XABAL Arkheia para la informatización de procesos de gestión de Archivos Administrativos e Históricos, de los cuales se muestran a continuación algunas de sus principales características:

XABAL eXcriba

Es un sistema para la gestión de documentos administrativos que implementa normas y estándares internacionales. Automatiza los procesos documentales y archivísticos de cualquier entidad, desde la elaboración de un documento en su fase de inicio hasta su conservación o expurgo en el Archivo de Gestión.

Entre sus principales características se destacan (Universidad de las Ciencias Informáticas, 2015):

- Automatización del flujo de trabajo de documentos.
- Evita la pérdida de documentos en formato electrónico.
- Permite hacer auditorías a los documentos electrónicos.
- Garantiza la seguridad de los documentos electrónicos mediante el establecimiento de los permisos a los usuarios.
- Reduce los costos de suministros de oficina.
- Centraliza los documentos generados o recibidos dentro de la entidad.
- Permite trabajar con documentos como un repositorio compartido de red.
- Sistema multiplataforma que satisface las necesidades específicas de la institución.

ArchiVenHIS

ArchiVenHIS es un sistema automatizado de gestión de documentos para un Archivo Histórico. Permite realizar la conformación del cuadro de clasificación de la documentación y la descripción de los niveles según la Norma Internacional General de Descripción Archivística ISAD (G). Posibilita la definición de la estructura física donde se almacenan los documentos y la asociación de estos con sus representaciones digitales. Permite además la localización de los documentos con base en los metadatos descritos con el

propósito de brindar servicios (préstamos, consulta digital, digitalización, fotocopias, transcripciones) y llevar el control de los préstamos internos (Surós, 2011).

XABAL Arkheia

Arkheia es una aplicación informática para la gestión de los documentos en Archivos Históricos que permite a las organizaciones crear su propio esquema de clasificación y estructura física. Sus funcionalidades más importantes se muestran a continuación (Universidad de las Ciencias Informáticas, 2015):

- Garantiza la descripción, acceso y conservación de los registros.
- Digitalización de los documentos y reconocimiento óptico de caracteres.
- Proporciona servicios de información a los usuarios y la ubicación de almacenamiento físico de los registros.
- Ayuda a conservar los registros físicos.
- Proporciona informes y gráficos estadísticos.
- Implementación de estándares internacionales de gestión archivística: ISAD (G), ISAAR-CPF, ISDF, ISDIAH.

1.3.3 Conclusiones del Estado del Arte

El estudio de los sistemas de gestión documental mencionados anteriormente permitió tener una visión general de las herramientas de software más importantes para la gestión informatizada de los documentos de archivo. Ninguno de estos sistemas se adoptó para darle solución al problema de la presente investigación, ya que no cumplen completamente con todos los procesos desarrollados en un Archivo de Gestión. A continuación se muestra una tabla que relaciona a los sistemas de gestión documental con los procesos de un Archivo de Gestión y las etapas del ciclo de vida de los documentos:

	AtoM	ArchivesSpace	OdiloA3W	PARES	XABAL eXcriba	ArchiVenHIS	XABAL Arkheia
Almacenamiento	X	X	X	X	X	X	X
Incorporación de documentos	X	X	✓	X	X	X	X
Expurgo y transferencia de documentos	X	✓	✓	X	X	X	X

Préstamos	X	X	X	X	X	X	X
Etapas del ciclo de vida de los documentos							
Archivo Administrativo	✓	X	X	X	✓	X	X
Archivo de Gestión	X			X	X	X	X
Archivo Intermedio	X	X	X	X	X	X	✓
Archivo Histórico	X	X	X	✓	X	✓	✓

Tabla 1: Sistemas de gestión documental.

De forma general, el estudio de estos sistemas permitió identificar requisitos funcionales que pueden ser incluidos en el sistema XABAL Thesaurus.

1.4 Metodología, Herramientas, Lenguajes y Tecnologías

1.4.1 Metodología de Desarrollo

Proceso Unificado Ágil UCI (AUP)

El Proceso Unificado Ágil o *Agile Unified Process (AUP)* en inglés es una versión simplificada del Proceso Unificado de Rational (RUP). Este describe de una manera simple y fácil de entender la forma de desarrollar aplicaciones de software de negocio usando técnicas ágiles y conceptos que aún se mantienen válidos en RUP. El AUP aplica técnicas ágiles incluyendo:

- Desarrollo Dirigido por Pruebas
- Modelado ágil
- Gestión de cambios ágil
- Refactorización de base de datos para mejorar la productividad.

Al igual que en RUP, en AUP se establecen cuatro fases (Inicio, Elaboración, Construcción, Transición) que transcurren de manera consecutiva. Sin embargo en la variación de la metodología AUP se mantiene la fase de Inicio, pero modificando el objetivo de la misma, se unifican las restantes en una sola llamada Ejecución y se agrega la fase de Cierre. (Rodríguez, 2014)

En la presente investigación se utiliza una variación de la metodología AUP en unión con el modelo CMMI-DEV v 1.3 por ser la metodología de desarrollo a emplearse en los proyectos productivos de la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI). Esta metodología de desarrollo de software tiene entre sus objetivos aumentar la calidad del software que se produce, para ello se apoya en el Modelo CMMI-DEV v1.3. El cual

constituye una guía para aplicar las mejores prácticas en una entidad desarrolladora. Estas prácticas se centran en el desarrollo de productos y servicios de calidad.

1.4.2 Lenguaje de Modelado

UML (*Unified Modeling Language* / Lenguaje unificado de modelado)

UML es un lenguaje que permite especificar, visualizar y construir los artefactos de los sistemas de software. Es un sistema notacional destinado a los sistemas de modelado que utilizan conceptos orientados a objetos. (Larman, 1999)

BPMN (*Business Process Modeling Notation*)

El objetivo principal de BPMN es proporcionar una notación que sea comprensible por todos los usuarios del negocio, los analistas que crean los primeros borradores de los procesos, el responsable de implementar la tecnología que se llevará a cabo, los técnicos desarrolladores de los procesos y finalmente, a la gente de negocios que administran y monitorean los procesos. BPMN también se apoyará en un modelo interno que permitirá la generación de ejecutables BPEL4WS. Por tanto, BPMN crea un puente estandarizado para la brecha entre el diseño de los procesos de negocio y la implementación de los procesos. BPMN define un diagrama de proceso negocios (BPD), que se basa en una técnica de diagramas de flujo para la creación de modelos gráficos de las operaciones de proceso de negocio (White, 2009). La notación propuesta por BPMN fue la utilizada para confección de los diagramas de procesos de negocio del sistema XABAL Thesaurus.

1.4.3 Lenguajes de Desarrollo

HTML (*Hyper Text Markup Language* / Lenguaje de Marcado de Hipertexto)

HTML es un lenguaje de composición de documentos y especificación de ligas de hipertexto que define la sintaxis y coloca instrucciones especiales que no muestra el navegador, aunque si le indica como desplegar el contenido del documento, incluyendo texto, imágenes y otros medios soportados. HTML también indica cómo hacer un documento interactivo a través de ligas especiales de hipertexto, las cuales conectan diferentes documentos, así como otros recursos de Internet, como FTP y Gopher (Musciano & Kenedy, 1999).

JavaScript

JavaScript es un lenguaje de programación interpretado que se utiliza principalmente para crear páginas web dinámicas. Este lenguaje presenta muchas ventajas como su sencillez, pues es fácil de aprender. Una vez que se conocen las bases del lenguaje, no hay que esforzarse mucho para crear grandes

aplicaciones. JavaScript es un lenguaje muy potente de alto nivel que utiliza una arquitectura orientada a objetos parecida a la de Java o C++. Se puede hacer cargo de gran parte de las funciones del cliente de las cuales se encargaba el servidor. Uno de los mejores ejemplos es la validación, con JavaScript es posible validar los elementos antes de que el usuario se los envíe al servidor. De esta forma se reduce la cantidad de transacciones que se efectúan a través de http y las posibilidades de que se genere un error durante la inserción de datos. JavaScript también puede leer y escribir cookies, una operación que hasta ahora únicamente podía desarrollar el servidor Web (Bradenbaugh, 2000).

Específicamente para el desarrollo de XABAL Thesaurus se utiliza como librería de JavaScript JQuery, ya que este provee un conjunto de funciones para animar el contenido de la página.

Groovy

Groovy es el lenguaje en el que se escriben las aplicaciones en Grails, o al menos la mayor parte de los artefactos que contienen. Es un lenguaje nacido con Java, que vive en la Máquina Virtual y soporta los tipos de datos estándar, pero añadiendo características dinámicas y sintácticas presentes en otros lenguajes como Python, Smalltalk o Ruby, el código fuente Groovy se compila a bytecodes igual que Java, y es posible instanciar objetos Java desde Groovy y viceversa. Lo que Groovy aporta es una sintaxis que aumenta la productividad y un entorno de ejecución que nos permite manejar los objetos de formas que en Java serían más complicados (Brito, 2009).

1.4.4 Herramientas de Modelado

Visual Paradigm for UML 8.0

Visual Paradigm for UML es una herramienta de modelado que soporta el ciclo de vida completo del desarrollo de software: análisis y diseño orientados a objetos, implementación y pruebas. Esta herramienta puede ejecutarse sobre diferentes sistemas operativos (VPository, 2014). Teniendo en cuenta sus características y los beneficios que brinda para la construcción de software, se decidió utilizar Visual Paradigm for UML para modelar los diagramas de procesos, de casos de uso del sistema, de clases del diseño, de colaboración, de componentes y de despliegue.

1.4.5 Herramientas de Desarrollo

NetBeans IDE 7.4

NetBeans es un Entorno de Desarrollo Integrado (IDE) de código abierto y gratuito para que los programadores puedan escribir, compilar, depurar y ejecutar programas. Ofrece las funciones de los IDE avanzados como diseño de interfaces, asistentes para la conexión con bases de datos, creación automática de propiedades y clases, etc. Provee un marco de trabajo amigable para la mayoría de los lenguajes de programación tales como C++, PHP, Python, Java, C#, Delphi y Visual Basic, aunque puede

dedicarse solo a uno de ellos, además de permitir autocompletar código de los lenguajes JavaScript, CSS, HTML y PHP (NetBeans, 2015).

1.4.6 Sistema Gestor de Base de Datos

PostgreSQL 9.1

PostgreSQL es un sistema de gestión de bases de datos objeto-relacional, distribuido bajo licencia BSD y con su código fuente disponible libremente. El mismo funciona con grandes cantidades de datos y una alta concurrencia de usuarios accediendo a la vez al sistema (Martínez, 2010). Fue seleccionado PostgreSQL para el almacenamiento y consulta de los datos del sistema.

1.4.7 Servidor de aplicaciones

Apache Tomcat 7.0.30

Apache Tomcat funciona como un contenedor de servlets desarrollado bajo el proyecto Jakarta en la Fundación de Software Apache. Implementa las especificaciones de los servlets y de Java Server Pages (JSP) de Sun Microsystems. Tomcat es un servidor web con soporte de servlets y JSPs. Incluye el compilador Jasper, que compila JSPs convirtiéndolas en servlets. El motor de servlets de Tomcat a menudo se presenta en combinación con el servidor web Apache. Puede funcionar como servidor web por sí mismo, en sus inicios existió la percepción de que el uso de Tomcat de forma autónoma era sólo recomendable para entornos de desarrollo y entornos con requisitos mínimos de velocidad y gestión de transacciones. Hoy en día ya no existe esa percepción y es usado como servidor web autónomo en entornos con alto nivel de tráfico y alta disponibilidad. Dado que fue escrito en Java funciona en cualquier sistema operativo que disponga la máquina virtual Java (The Apache Software Foundation 2014).

1.4.8 Tecnologías

Grails 2.2.1

Grails es un framework para el desarrollo de aplicaciones web que se basa en el lenguaje dinámico Groovy, está construido sobre cinco fuertes pilares: Groovy para la creación de propiedades y métodos dinámicos en los objetos de la aplicación, Spring para los flujos de trabajo e inyección de dependencias, Hibernate para la persistencia, SiteMesh para la composición de la vista y Ant para la gestión del proceso de desarrollo. (Brito, 2009)

J2EE (Java 2 Enterprise Edition)

Esta versión está orientada al entorno empresarial. El software empresarial tiene unas características propias marcadas: está pensado no para ser ejecutado en un equipo, sino para ejecutarse sobre una red de ordenadores de manera distribuida y remota mediante EJBs (*Enterprise Java Beans*). En muchos

casos, el software empresarial requiere que se sea capaz de integrar datos provenientes de entornos heterogéneos. Esta edición está orientada específicamente al desarrollo de servicios web, servicios de nombres, persistencia de objetos, XML, autenticación, APLs para la gestión de transacciones, etc. La función de esta especificación es ampliar la J2SE para dar soporte a los requisitos de las aplicaciones de empresa (Gálvez y Ortega 2003).

Bootstrap 2.2.2

Bootstrap es un framework que simplifica el proceso de creación de diseños web combinando CSS y JavaScript. Además este ofrece una serie de plantillas CSS y ficheros Javascript que nos permiten integrar el framework de forma sencilla y potente en los proyectos webs. Permite crear interfaces que se adapten a los diferentes navegadores, tanto de escritorio como tablets y móviles a distintas escalas y resoluciones, que ahorran mucho esfuerzo y tiempo. Se integra con las principales librerías Javascript, como JQuery y brinda estándares como CSS3/HTML5. Es un framework ligero que se integra de forma rápida al proyecto. Funciona con todos los navegadores, incluido Internet Explorer y dispone de distintos layout predefinidos con estructuras de distintos diseños fluidos (Rodríguez 2012).

Se seleccionó el framework Bootstrap ya que este contiene plantillas de diseño basadas en HTML y CSS con tipografías, formularios, botones, gráficos, barras de navegación, componentes de interfaz y extensiones opcionales de JavaScript. Con estos elementos de Bootstrap se logró obtener una apariencia visual adecuada a los requerimientos del sistema.

1.5 Conclusiones parciales

En el presente capítulo se trataron los procesos que se ejecutan en un Archivo de Gestión, que hicieron comprensible la investigación. Con el análisis de los sistemas informáticos se pudo percibir que el tema de la gestión documental es tratado hace tiempo en el mundo, lo que cada nación trata las particularidades de un Archivo de Gestión de acuerdo a las necesidades de las instituciones, por ende los procesos varían en cada país. De cada sistema se extrajeron las principales funcionalidades, siendo de gran utilidad para conocer la forma de trabajo en estos. Otro aspecto tratado en el capítulo fue la descripción de la metodología, herramientas, lenguajes y tecnologías que se emplearon para el desarrollo de la aplicación teniendo en cuenta las ventajas que estas presentan.

CAPÍTULO 2: CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

2.1 Introducción

En el actual capítulo se realiza una propuesta de solución del módulo Archivo de Gestión del sistema XABAL Thesaurus, así como la identificación de los procesos de negocio, los requisitos funcionales y no funcionales y los casos de uso del sistema que permite mejorar la comprensión de los requerimientos.

2.2 Propuesta de solución

Se tiene como propuesta de solución una aplicación web, desarrollada con Grails que permitirá gestionar los procesos más importantes de un Archivo de Gestión, tales como Almacenamiento, Incorporación de documentos, Expurgo y transferencia de documentos y Préstamos. Los documentos que se recepcionarán en el sistema XABAL Thesaurus deben ser de continua utilización y consulta, así como no superar los cinco años de antigüedad.



Figura 10: Propuesta de solución.

2.3 Procesos de negocio

En este epígrafe se describen los procesos presentes en el sistema para Archivos de Gestión XABAL Thesaurus.

El sistema Archivo de Gestión cuenta con cuatro procesos tales como Almacenamiento, Incorporación de documentos, Expurgo y transferencia de documentos y Préstamos. A continuación se muestran los diagramas de procesos de negocio, así como una breve descripción de cada uno de ellos.

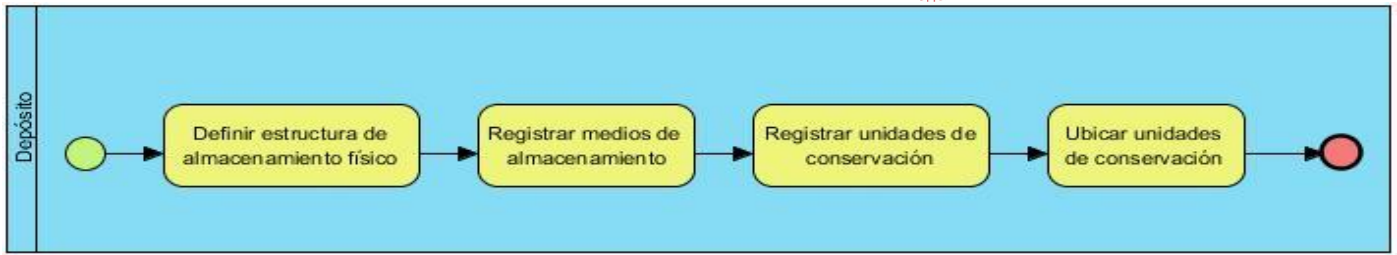


Figura 11: Esquema del Proceso de Negocio “Almacenamiento”.

El proceso de Almacenamiento es esencial para el Archivo de Gestión porque brinda la posibilidad de conocer dónde se encuentra cada documentación y qué es lo que se protege. Este proceso de negocio inicia definiendo la estructura de almacenamiento físico por el responsable del depósito, se pueden definir tantas estructuras como se desee, luego se registrarán los medios de almacenamiento teniendo en cuenta que los mismos pertenecen solamente a una estructura. Seguidamente se registran las unidades de conservación que se sitúan únicamente en un medio y por último para ubicar las unidades de conservación se debe tener en cuenta que estas deben estar cerradas.

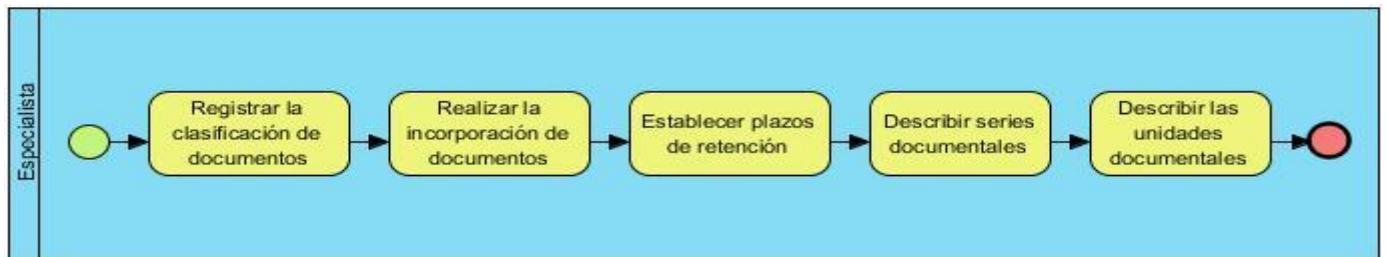


Figura 12: Esquema del Proceso de Negocio “Incorporación de documentos”.

Este proceso de negocio se inicia en el momento en que el especialista registra la clasificación de los documentos. Posteriormente el mismo realiza la incorporación donde se reciben los documentos que son remitidos por las unidades productoras hacia el sistema de Archivos de Gestión, luego establece el plazos de retención que es el tiempo de permanencia que deben cumplir las distintas series documentales. Por norma general no deben ser custodiados por un período mayor de cinco años. Seguidamente el especialista describe las series documentales donde cada serie estará conformada por el conjunto de documentos producidos por un mismo sujeto productor, en el desarrollo de una misma función, y cuya actuación administrativa ha sido plasmada en un mismo tipo documental y por último describe las unidades documentales que pueden ser de dos tipos simples como una carta o compuestas donde están los documentos reunidos en razón de un proceso o trámite administrativo que forman un todo difícil de separar sin perder su identidad, ejemplo de esto son los expedientes, los registros y un documento principal con anexos.

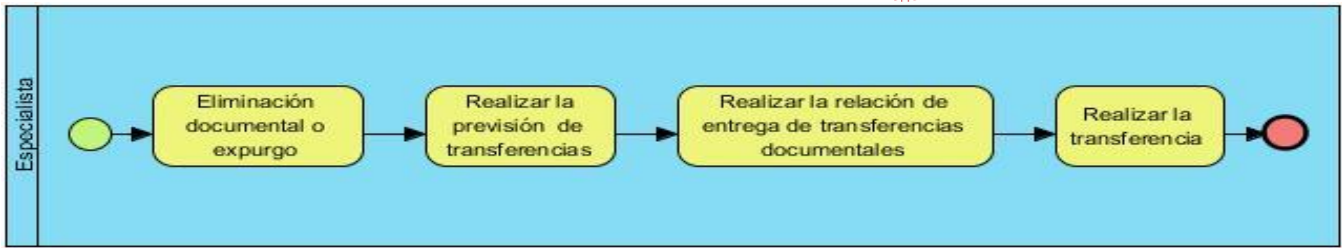


Figura 13: Esquema del Proceso de Negocio “Expurgo y transferencia de documentos”.

Este proceso de negocio se emprende con la eliminación documental o expurgo por parte del especialista encargado de realizar un análisis de aquella documentación que posee valores primarios y no secundarios o históricos para poder ejecutar la eliminación. Posteriormente a esta actividad se realiza la previsión de transferencias donde quedará reflejado cuando se realizará la transferencia, el nombre de la oficina productora, de donde procede la transferencia, la caducidad, la frecuencia de consulta, entre otros datos de interés. Acto seguido se realizará la relación de entrega de transferencias documentales que es un modelo que recoge toda la información que se considera imprescindible para la correcta identificación y almacenamiento de la documentación. Luego de haber realizado todas estas actividades se puede realizar la transferencia.

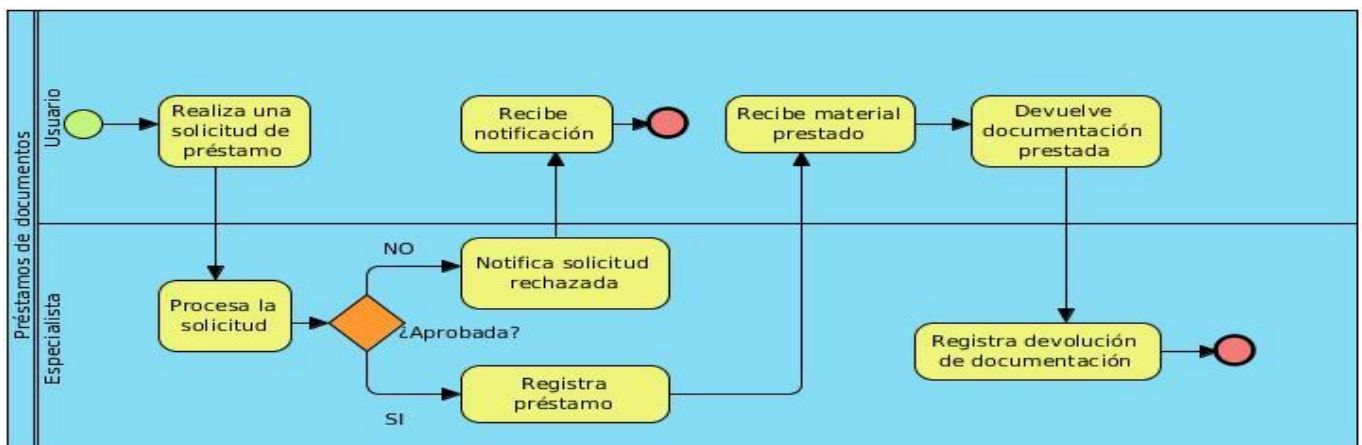


Figura 14: Diagrama del Proceso de Negocio “Préstamos”.

El proceso Préstamo comienza cuando un usuario envía una solicitud de préstamo al especialista, el mismo procesa la solicitud verificando si todos sus datos son correctos y si está disponible el pedido, si todo está bien entonces decide si se debe aprobar o no la solicitud. En caso de que no se apruebe la solicitud entonces el especialista le notificará al usuario que su solicitud ha sido rechazada, luego este recibe la notificación y se va. En caso contrario el especialista registrará el préstamo y enviará el material prestado al usuario. Posteriormente cuando este haya terminado con el material en la fecha definida hará la devolución de la documentación y se registrará la devolución de documentación por el especialista.

2.4 Requisitos

El flujo de trabajo de los requisitos es el encargado de regir todo el desarrollo del sistema, por lo que se requiere de una buena descripción de los requisitos del sistema para que se logre un producto de excelencia y que se conozca qué debe o no hacer el sistema. Los resultados del flujo de trabajo de los requisitos permiten realizar una buena planificación de las iteraciones y de las versiones del producto, así como un mayor entendimiento por parte de los involucrados.

2.4.1 Técnicas de captura de requisitos

La captura de requisitos es considerado como el acto de descubrimiento, el proceso de averiguar, normalmente en circunstancias difíciles, lo que se debe construir (Jacobson, Booch, & Rumbaugh, 2000). La ejecución de esta actividad en el Archivo de Gestión conllevó hacer uso de la técnica estudio de la documentación.

Estudio de documentación

El estudio de la documentación consintió en la realización de un análisis de varias documentaciones, como el manual (Ferriol, Pedierro, Mesa, & Maza, 2008) y la guía (Mercado, 2011), que proporcionaron información valiosa con respecto a los requisitos funcionales, los procesos y las actividades que se realizan en un Archivo de Gestión.

2.4.2 Requisitos funcionales

A continuación se muestran los requisitos funcionales del sistema para los Archivos de Gestión Xabal-Thesaurus.

Gestionar estructura de almacenamiento.

- RF 1 Crear estructura de almacenamiento físico de documentos.
- RF 2 Modificar estructura de almacenamiento físico de documentos.
- RF 3 Eliminar estructura de almacenamiento físico de documentos.
- RF 4 Visualizar estructuras de almacenamiento físico de documentos.

Gestionar medios de almacenamiento.

- RF 5 Crear medios de almacenamiento físico de documentos.
- RF 6 Modificar medios de almacenamiento físico de documentos.
- RF 7 Eliminar medios de almacenamiento físico de documentos.

RF 8 Visualizar medios de almacenamiento físico de documentos.

Gestionar unidades de conservación.

RF 9 Crear unidad de conservación.

RF 10 Modificar unidad de conservación.

RF 11 Eliminar unidad de conservación.

RF 12 Visualizar unidad de conservación.

Gestionar descripción de documentos.

RF 13 Registrar descripción de documentos.

RF 14 Modificar descripción de documentos.

RF 15 Visualizar datos de la descripción de documentos.

Gestionar registro de entrada de documentos.

RF 16 Crear registro de entrada de documentos.

RF 17 Modificar registro de entrada de documentos.

RF 18 Visualizar libro de registro de entrada de documentos.

Gestionar registro de salida de documentos.

RF 19 Crear registro de salida de documentos.

RF 20 Modificar registro de salida de documentos.

RF 21 Visualizar libro de registro de salida de documentos.

Consultar Registros Topográficos

RF 22 Visualizar registro topográfico del archivo.

Gestionar solicitudes de préstamos de documentos.

RF 23 Registrar solicitud de préstamo de documentos.

RF 24 Modificar solicitud de préstamo de documentos.

RF 25 Visualizar solicitud de préstamo de documentos.

Gestionar préstamos de documentos.

RF 26 Registrar préstamo de documentos.

RF 27 Modificar préstamo de documentos.

RF 28 Visualizar registro de control de préstamos.

Gestionar calendario de transferencias de series documentales.

RF 29 Registrar calendario de transferencias de series documentales.

RF 30 Modificar calendario de transferencias de series documentales.

RF 31 Visualizar calendario de transferencias de series documentales.

Gestionar entrega de transferencia de documentos.

RF 32 Registrar entrega de transferencia de documentos

RF 33 Modificar entrega de transferencia de documentos

RF 34 Visualizar datos de la entrega de transferencia de documentos.

Gestionar descriptores del documento.

RF 35 Importar descriptor desde un fichero CSV.

RF 36 Modificar descriptor del documento.

RF 37 Eliminar descriptores sin usar.

RF 38 Visualizar datos del descriptor.

2.4.3 Requisitos no funcionales

Los requerimientos no funcionales son propiedades o cualidades que el producto debe tener. Debe pensarse en estas propiedades como las características que hacen al producto atractivo, usable, rápido o confiable (Campillo, 2010).

RNF1. Hardware:

PC Cliente:

Se requiere de una PC con 512 MB de RAM y tarjeta de red.

PC Servidor:

El sistema debe contar con dos servidores, uno para la base de datos de 1 GB de RAM y 40 GB de disco duro y el otro para la aplicación de 2 GB de RAM y 1 TB de disco duro, además de una tarjeta de red. (Ver [Anexo 1](#))

RNF2. Software:

PC Cliente:

En las computadoras de los usuarios solo se requiere de un navegador Web Mozilla Firefox 10, Google Chrome 14 o versiones superiores. (Ver [Anexo 2](#))

PC Servidor:

En el caso del servidor de aplicaciones web se deberá tener instalado Apache Tomcat 7.0 y en el servidor de base de datos se debe tener instalado PostgreSQL 9.1, además de una Máquina Virtual de java 7 y como sistema operativo Windows o Linux.

RNF3. Apariencia o interfaz externa:

- El sistema sigue los principios de diseño establecidos para la línea de productos XABAL referente a sistemas de administración pública realizados en la universidad.
- El sistema debe tener una apariencia profesional y un diseño gráfico sencillo, con la utilización de las tonalidades de los colores rojo, blanco y gris fundamentalmente.
- Debe mostrar mensajes de información tanto para el éxito o fallo de una operación.

RNF4. Diseño y la implementación:

- Se hace uso del estándar de codificación para Java y Groovy del Proyecto Evolución del Producto Xabal – Arkheia 3.0 (Roura, 2015).

RNF5. Seguridad:

- Sólo pueden acceder a la información los usuarios que posean permisos y únicamente pueden modificar información los usuarios que posean permisos para realizar esta acción.

RNF6. Rendimiento:

- El tiempo promedio de respuesta por transacción es de no más de 1500 milisegundos, debido a que el sistema es una herramienta web que realiza transferencias de documentos. (Ver [Anexo 3](#))

RNF7. Portabilidad:

- En el servidor, el sistema podrá ser usado sin importar el sistema operativo, siempre que en el mismo pueda ejecutarse la máquina virtual de java 7.

2.4.4 Técnicas de validación de requisitos

Los requisitos una vez definidos necesitan ser validados. La validación de requisitos tiene como misión demostrar que la definición de los requisitos define realmente el sistema que el usuario necesita (Lowe & Hall, 1999). A continuación se muestra la técnica que ha sido utilizada para esta actividad:

Prototipado

Esta técnica se empleó en la creación de prototipos de interfaz de usuario mediante la herramienta Microsoft Visio Professional 2013. La misma permite al usuario hacerse una idea de la estructura de la interfaz del sistema aunque no es el sistema final.

2.5 Casos de Uso

2.5.1 Diagrama de Casos de Usos

Un diagrama de casos de uso expone gráficamente la relación existente entre el actor y un grupo de casos de uso del sistema, donde estos se representan a través de óvalos, las flechas indican el flujo de la información y el actor que por lo general es representado con una figura humana. En la figura 6 se muestra el diagrama de casos de uso del sistema para Archivos de Gestión XABAL-Thesaurus.

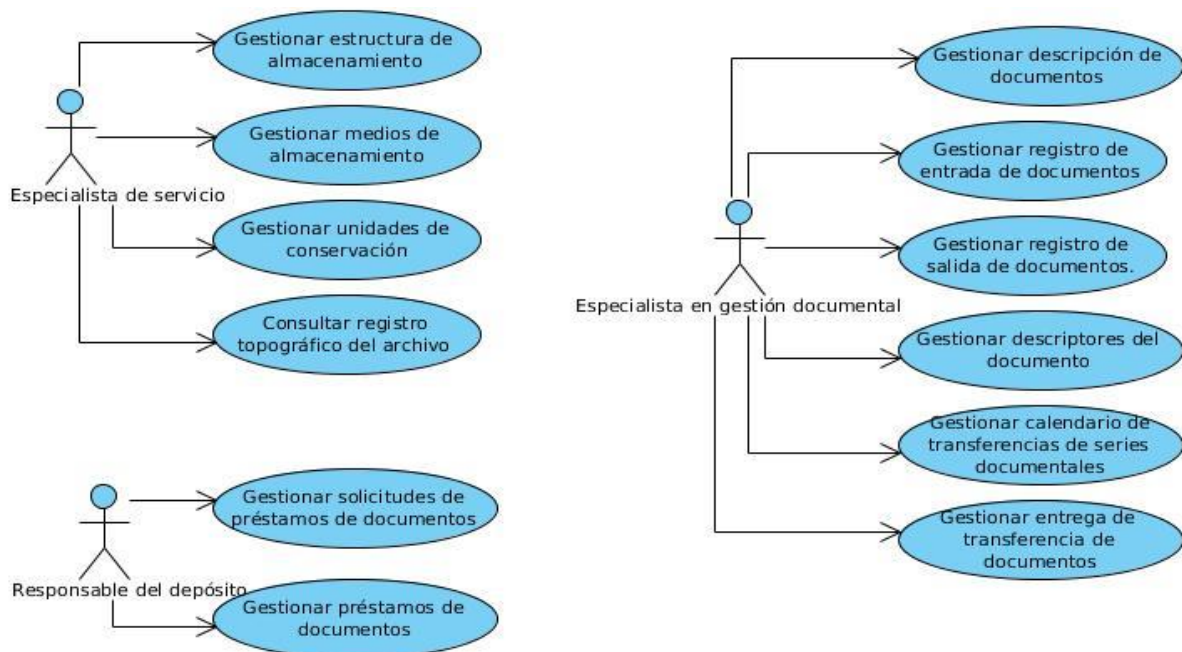


Figura 15: Diagrama de casos de uso del módulo Archivo de Gestión.

2.5.2 Descripción de actores

Los actores representan personas, sistemas o hardware externo que interactuará con el sistema mediante el envío y recepción de mensajes hacia y desde el sistema según éste lleva a cabo los casos de uso. Cada actor asume un conjunto coherente de papeles y responsabilidades cuando interactúa con el sistema (Jacobson, Booch, & Rumbaugh, 2000).

Actor del sistema	Descripción
Responsable del depósito	Es el encargado de crear, modificar, eliminar y visualizar una estructura o un medio de almacenamiento físico de documentos, así como de una unidad de conservación. También su rol le permite consultar el registro topográfico del archivo.
Especialista en gestión documental	El especialista en gestión documental posee todos los privilegios necesarios para realizar las acciones que conlleva la gestión de la descripción de documentos, los registros de entrada y salida de documentos, los descriptores, el calendario de series documentales y la entrega de transferencia de documentos, por lo que es el encargado hacer las siguientes acciones a través del sistema como crear, registrar, modificar, eliminar e importar.
Especialista de servicio	Es el responsable de registrar, modificar y visualizar las solicitudes de préstamos de documentos y los préstamos realizados.

Tabla 2: Descripción de actores

2.5.3 Descripción de los Casos de Uso

Seguidamente se muestran dos de las descripciones de casos de uso que tienen relevancia para un Archivo de Gestión. En las mismas se detallarán las interacciones entre el usuario y el sistema.

CU. Gestionar registro de entrada de documentos

Objetivo	Crear, modificar y visualizar el registro de entrada de documentos
Actores	Especialista en gestión documental: (Inicia) crea, modifica y visualiza los datos del registro de entrada de documentos.

Resumen	El caso de uso se inicia cuando un especialista en gestión documental desea crear el registro de entrada de documentos o realizar las acciones permitidas sobre una de ellas. Las acciones son: modificar o visualizar un registro de entrada. El sistema permite realizar la acción y termina el caso de uso.	
Complejidad	Media	
Prioridad	Media	
Precondiciones	El usuario debe estar autenticado con el rol de Especialista en gestión documental.	
Postcondiciones	Queda creado o modificado el registro de entrada de documentos	
Flujo de eventos		
Flujo básico Crear registro de entrada de documentos		
	Actor	Sistema
1.	Selecciona la opción del menú principal "Gestionar registro de entrada de documentos"	
2.		<p>Obtiene de la base de datos los registros de entrada y muestra una interfaz con el listado. Permite realizar las siguientes acciones sobre un registro de entrada de documentos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Crear registro de entrada de documentos - Modificar registro de entrada de documentos. Ver Sección 1: Modificar registro de entrada de documentos. - Visualizar registro de entrada de documentos. Ver Sección 2: Visualizar registro de entrada de documentos
3.	Selecciona la opción "Crear"	
		<p>Muestra un formulario solicitando la información para crear el registro de entrada de documentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Número de entrada (obligatorio) • Fecha (obligatorio) • Tipo de documento (obligatorio) • Procedencia (obligatorio) • Extracto del contenido (obligatorio) • Observaciones. <p>Muestra las opciones Aceptar y Cancelar.</p>
4.	Introduce los datos solicitados y selecciona la	

	opción "Aceptar".	
5.		Comprueba que se han introducido los datos obligatorios.
6.		<p>Comprueba que los datos introducidos sean correctos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Número de entrada (Sólo números). • Fecha (año (número de 4 caracteres), mes (números entre 1 y 12) y día (números entre 1 y 31)). • Tipo de documento (Letras mayúsculas y minúsculas). • Procedencia (Letras mayúsculas y minúsculas, números y los caracteres [], (), -, _, @, "", ¿?, ¡!, %, #). • Extracto del contenido (Letras mayúsculas y minúsculas, números y los caracteres [], (), -, _, @, "", ¿?, ¡!, %, #). • Observaciones (Letras mayúsculas y minúsculas, números y los caracteres [], (), -, _, @, "", ¿?, ¡!, %, #).
7.		Almacena los datos en la base de datos y muestra un mensaje indicando que los datos se han guardado correctamente.
8.		Regresa a la página que le dio origen.
9.		Termina el caso de uso.

Flujos alternos

4a Opción "Cancelar"

	Actor	Sistema
1.	Selecciona la opción cancelar.	
2.		Retorna a la página que le dio origen.

5a No se han introducido todos los datos obligatorios

	Actor	Sistema
1.		Muestra un mensaje indicando que existen campos obligatorios que no se han completado, señalando los campos obligatorios vacíos.
2.		Regresa al paso 4 del flujo básico.

6a Los datos introducidos son incorrectos.		
1.	Actor	Sistema
2.		Muestra un mensaje indicando que existen campos con datos incorrectos, señalando los campos.
3.		Regresa al paso 4 del flujo básico.
Sección 1: “Modificar registro de entrada de documentos.”		
Flujo básico Modificar registro de entrada de documentos.		
	Actor	Sistema
1.	Selecciona la opción “Modificar” del registro de entrada en el listado.	
2.		Obtiene de la base de datos los datos del registro de entrada de documentos
3.		<p>Muestra de forma editable todos los campos del registro de entrada de documentos con los valores obtenidos de la base de datos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Número de entrada (obligatorio) • Fecha (obligatorio) • Tipo de documento (obligatorio) • Procedencia (obligatorio) • Extracto del contenido (obligatorio) • Observaciones. <p>Muestra las opciones Aceptar y Cancelar.</p>
4.	Modifica los datos que desea.	
5.	Selecciona la opción “Aceptar”.	
6.		Comprueba que se han introducido los datos obligatorios.
7.		<p>Comprueba que los datos introducidos sean correctos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Número de entrada (Sólo números). • Fecha (año (número de 4 caracteres), mes (números entre 1 y 12) y día (números entre 1 y 31)). • Tipo de documento (Letras mayúsculas y minúsculas). • Procedencia (Letras mayúsculas y minúsculas, números y los caracteres [], (), -, _, @, “”, ¿?, ¡!, %, #). • Extracto del contenido (Letras

		<p>mayúsculas y minúsculas, números y los caracteres [], (), -, _, @, "", ¿?, ¡!, %, #).</p> <ul style="list-style-type: none"> Observaciones (Letras mayúsculas y minúsculas, números y los caracteres [], (), -, _, @, "", ¿?, ¡!, %, #).
8.		Modifica los datos en la base de datos y muestra un mensaje indicando que los datos se han guardado correctamente.
9.		Regresa a la página que le dio origen.
10.		Termina el caso de uso.

Flujos alternos

5a Opción "Cancelar"

	Actor	Sistema
1.	Selecciona la opción cancelar.	
2.		Retorna a la página que le dio origen.

6a No se han introducido todos los datos obligatorios

	Actor	Sistema
1.		Muestra un mensaje indicando que existen campos obligatorios que no se han completado, señalando los campos obligatorios vacíos.
2.		Regresa al paso 3 del flujo básico.

7b Los datos introducidos son incorrectos.

	Actor	Sistema
1.		Muestra un mensaje indicando que existen campos con datos incorrectos, señalando los campos.
2.		Regresa al paso 3 del flujo básico.

Sección 2: "Visualizar registro de entrada de documentos"

Flujo Básico: Visualizar registro de entrada de documentos

	Actor	Sistema
1.	Selecciona la opción "Visualizar" del registro de entrada en el listado.	

2.		Obtiene de la base de datos los datos del registro de entrada de documentos
3.		Muestra los datos obtenidos del registro de entrada de documentos y la opción que permite regresar a la página anterior. <ul style="list-style-type: none"> • Número de entrada • Fecha. • Tipo de documento • Procedencia • Extracto del contenido • Observaciones.
4.	Selecciona la opción "Atrás"	
5.		Regresa a la página que le dio origen.
6.		Termina el caso de uso.
Relaciones		
	CU incluidos	
	CU extendidos	
Requisitos no funcionales	<i>No aplica</i>	
Asuntos pendientes	<i>No aplica</i>	

Tabla 3: CU. Gestionar registro de entrada de documentos.

Prototipo elemental de interfaz gráfica de usuario

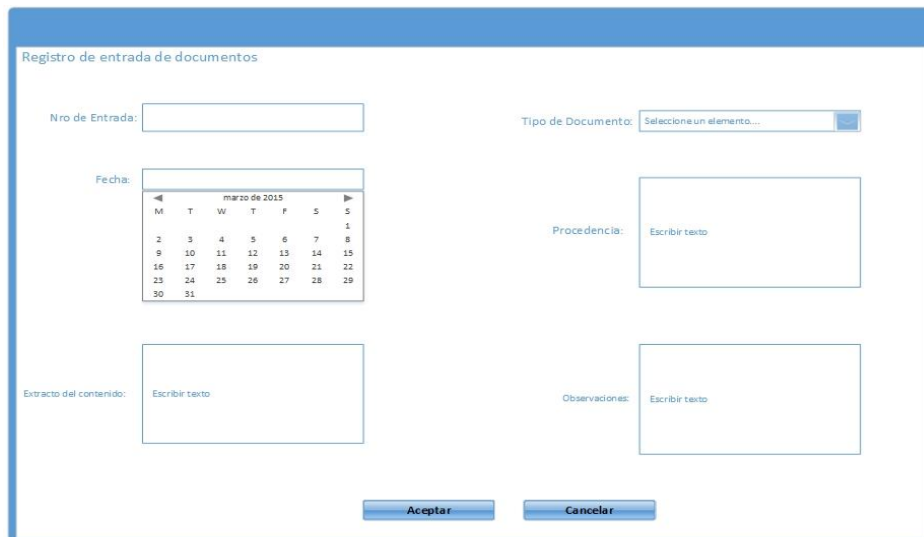


Figura 16: Prototipo Gestionar Registro de entrada de documentos.

CU Gestionar solicitudes de préstamos de documentos

Objetivo	Registrar, modificar y visualizar las solicitudes de préstamos de documentos	
Actores	Especialista de servicios: (Inicia) registra, modifica y visualiza las solicitudes de préstamos de documentos	
Resumen	El caso de uso se inicia cuando un especialista de servicios desea registrar las solicitudes de préstamos de documentos o realizar las acciones permitidas sobre una de ellas. Las acciones son: modificar o visualizar una solicitud de préstamos. El sistema permite realizar la acción y termina el caso de uso.	
Complejidad	Media	
Prioridad	Alta	
Precondiciones	El usuario debe estar autentica con el rol de Especialista de servicios.	
Postcondiciones	Queda registrado o modificado la solicitud de préstamos de documentos	
Flujo de eventos		
Flujo básico Registrar solicitudes de préstamos de documentos		
	Actor	Sistema
1.	Selecciona la opción del menú principal "Gestionar solicitudes de préstamos de documentos"	
2.		<p>Obtiene de la base de datos las solicitudes de préstamos de documentos y muestra una interfaz con el listado. Permite realizar las siguientes acciones sobre una solicitud:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Registrar solicitud de préstamos de documentos - Modificar solicitud de préstamos de documentos. Ver Sección 1: Modificar solicitud de préstamos de documentos. - Visualizar solicitud de préstamos de documentos. Ver Sección 2: Visualizar solicitud de préstamos de documentos
3.	Selecciona la opción "Registrar" para incorporar una nueva solicitud de préstamos de documentos.	
		<p>Muestra un formulario solicitando la información para registrar la solicitud de préstamos de documentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Organismo (obligatorio) • Nombre de la persona (obligatorio) • Número de préstamo (obligatorio)

		<ul style="list-style-type: none"> • Fecha (obligatorio) • Documento solicitado (obligatorio) • No. de Registro general (obligatorio) • Signatura (obligatorio) • Unidad de conservación (obligatorio) • Fecha de devolución (obligatorio) <p>Muestra las opciones Aceptar y Cancelar.</p>
4.	Introduce los datos solicitados y selecciona la opción "Aceptar".	
5.		Comprueba que se han introducido los datos obligatorios.
6.		<p>Comprueba que los datos introducidos sean correctos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Organismo (Letras mayúsculas y minúsculas, números y los caracteres [], (), -, _, @, "", ¿?, ¡!, %, #). • Nombre de la persona (Letras mayúsculas y minúsculas, números y los caracteres [], (), -, _, @, "", ¿?, ¡!, %, #). • Número de préstamo (Sólo números). • Fecha (año (número de 4 caracteres), mes (números entre 1 y 12) y día (números entre 1 y 31)). • Documento solicitado (Letras mayúsculas y minúsculas, números y los caracteres [], (), -, _, @, "", ¿?, ¡!, %, #). • No. de Registro general (Sólo números). • Signatura (Letras mayúsculas y minúsculas, números y los caracteres [], (), -, _, @, "", ¿?, ¡!, %, #). • Unidad de conservación (Letras mayúsculas y minúsculas, números y los caracteres [], (), -, _, @, "", ¿?, ¡!, %, #). • Fecha de devolución (año (número de 4 caracteres), mes (números entre 1 y 12) y día (números entre 1 y 31)).
7.		Almacena los datos en la base de datos y muestra un mensaje indicando que los datos se han guardado correctamente.
8.		Regresa a la página que le dio origen.
9.		Termina el caso de uso.

Flujos alternos		
4a Opción "Cancelar"		
	Actor	Sistema
1.	Selecciona la opción cancelar.	
2.		Retorna a la página que le dio origen.
5a No se han introducido todos los datos obligatorios		
	Actor	Sistema
1.		Muestra un mensaje indicando que existen campos obligatorios que no se han completado, señalando los campos obligatorios vacíos.
2.		Regresa al paso 4 del flujo básico.
6a Los datos introducidos son incorrectos.		
	Actor	Sistema
1.		Muestra un mensaje indicando que existen campos con datos incorrectos, señalando los campos.
2.		Regresa al paso 4 del flujo básico.
Sección 1: "Modificar solicitudes de préstamos de documentos."		
Flujo básico Modificar solicitudes de préstamos de documentos.		
	Actor	Sistema
1.	Selecciona la opción "Modificar" de la solicitud de préstamos de documentos en el listado.	
2.		Obtiene de la base de datos los datos de la solicitud de préstamos de documentos
3.		<p>Muestra de forma editable todos los campos de la solicitud de préstamos de documentos con los valores obtenidos de la base de datos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Organismo (obligatorio) • Nombre de la persona (obligatorio) • Número de préstamo (obligatorio) • Fecha (obligatorio) • Documento solicitado (obligatorio) • No. de Registro general (obligatorio) • Signatura (obligatorio)

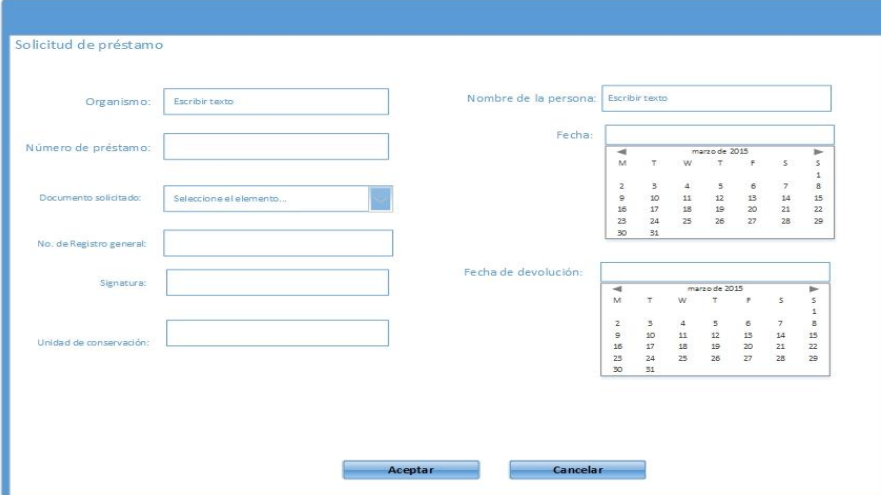
		<ul style="list-style-type: none"> • Unidad de conservación (obligatorio) • Fecha de devolución (obligatorio) <p>Muestra las opciones Aceptar y Cancelar.</p>
4.	Modifica los datos que desea.	
5.	Selecciona la opción "Aceptar".	
6.		Comprueba que se han introducido los datos obligatorios.
7.		<p>Comprueba que los datos introducidos sean correctos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Organismo (Letras mayúsculas y minúsculas, números y los caracteres [], (), -, _, @, "", ¿?, ¡!, %, #). • Nombre de la persona (Letras mayúsculas y minúsculas, números y los caracteres [], (), -, _, @, "", ¿?, ¡!, %, #). • Número de préstamo (Sólo números). • Fecha (año (número de 4 caracteres), mes (números entre 1 y 12) y día (números entre 1 y 31)). • Documento solicitado (Letras mayúsculas y minúsculas, números y los caracteres [], (), -, _, @, "", ¿?, ¡!, %, #). • No. de Registro general (Sólo números). • Signatura (Letras mayúsculas y minúsculas, números y los caracteres [], (), -, _, @, "", ¿?, ¡!, %, #). • Unidad de conservación (Letras mayúsculas y minúsculas, números y los caracteres [], (), -, _, @, "", ¿?, ¡!, %, #). • Fecha de devolución (año (número de 4 caracteres), mes (números entre 1 y 12) y día (números entre 1 y 31)).
8.		Modifica los datos en la base de datos y muestra un mensaje indicando que los datos se han guardado correctamente.
9.		Regresa a la página que le dio origen.
10.		Termina el caso de uso.
Flujos alternos		

5a Opción "Cancelar"		
	Actor	Sistema
1.	Selecciona la opción cancelar.	
2.		Retorna a la página que le dio origen.
6a No se han introducido todos los datos obligatorios		
	Actor	Sistema
1.		Muestra un mensaje indicando que existen campos obligatorios que no se han completado, señalando los campos obligatorios vacíos.
2.		Regresa al paso 3 del flujo básico.
7b Los datos introducidos son incorrectos.		
	Actor	Sistema
1.		Muestra un mensaje indicando que existen campos con datos incorrectos, señalando los campos.
2.		Regresa al paso 3 del flujo básico.
Sección 2: "Visualizar solicitud de préstamos de documentos"		
Flujo Básico: Visualizar solicitud de préstamos de documentos		
	Actor	Sistema
1.	Selecciona la opción "Visualizar" de la solicitud de préstamos de documentos en el listado.	
2.		Obtiene de la base de datos los datos de la solicitud de préstamos de documentos
3.		<p>Muestra los datos obtenidos de la solicitud de préstamos de documentos y la opción que permite regresar a la página anterior.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Organismo • Nombre de la persona • Número de préstamo • Fecha • Documento solicitado • No. de Registro general • Signatura • Unidad de conservación • Fecha de devolución

4.	Selecciona la opción “Atrás”	
5.		Regresa a la página que le dio origen.
6.		Termina el caso de uso.
Relaciones	CU incluidos	
	CU extendidos	
Requisitos no funcionales	<i>No aplica</i>	
Asuntos pendientes	<i>No aplica</i>	

Tabla 4: CU. Gestionar solicitudes de préstamos de documentos.

Prototipo elemental de interfaz gráfica de usuario



Solicitud de préstamo

Organismo:

Número de préstamo:

Documento solicitado:

No. de Registro general:

Signatura:

Unidad de conservación:

Nombre de la persona:

Fecha:

M	T	W	T	F	S	S
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

Fecha de devolución:

M	T	W	T	F	S	S
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

Figura 17: Prototipo Gestionar solicitud de préstamos de documentos.

2.6 Conclusiones parciales

En el actual capítulo se presentó un esquema de la propuesta de solución del sistema XABAL Thesaurus, luego de realizar un estudio del problema planteado y conocer las necesidades de desarrollar un Archivo de Gestión. Se realizó la modelación y descripción de los procesos de negocio, a partir del estudio de las actividades realizadas en cada proceso. Se indicó los requisitos funcionales y no funcionales que debe cumplir el sistema, así como las técnicas de captura y validación de los requisitos. También se mostró a través del diagrama de casos de uso la relación entre actores y casos de uso del sistema, además de especificar las responsabilidades y las acciones que le son permitidas a cada actor.

CAPÍTULO 3: DISEÑO DEL SISTEMA

3.1 Introducción

En el desarrollo de este capítulo se proponen los patrones utilizados de acuerdo a la arquitectura establecida por el framework Grails. Estos permiten la elaboración de los diagramas de clases del diseño que definen a las clases que se implementan en el software. Se muestran los diagramas de colaboración que reflejan cómo los objetos interactúan a través de mensajes para realizar las tareas. Se describen los atributos de las clases mediante el modelo de datos.

3.2 Diseño

3.2.1 Arquitectura del sistema

La arquitectura del sistema Thesaurus tiene su basamento en Grails, un framework web para la plataforma Java orientado a multiplicar la productividad de los desarrolladores, gracias a su convención sobre la configuración (*convention over configuration*) y sus parámetros por defecto. Este framework se integra sin problemas con la JVM (*Java Virtual Machine/ Máquina Virtual de Java*), lo que le permite ser productivo desde el primer momento e integrar otros frameworks de Java ya probados y robustos. Posee su propio ORM (Mapeo Objeto-Relacional/ *Object-Relational Mapping*) basado en Hibernate 3, permite programar y compilar en tiempo de ejecución y la programación asíncrona.

Una de las características de este framework es que puede ser extensible producto a la construcción de plugins que amplían y mejoran el desarrollo de una aplicación con Grails. Esta característica permitió implementar las funcionalidades del Archivo Gestión en plugins.

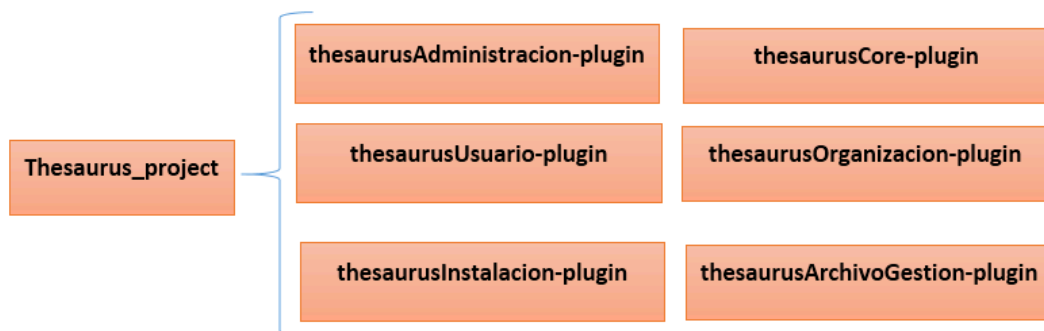


Figura 18: Desarrollo en plugins.

El desarrollo en plugins permite personalizar el sistema Thesaurus a conveniencia del cliente. Cada plugin desarrollado es una aplicación Grails así como el sistema Thesaurus en sí. Todos siguen la siguiente definición de arquitectura:

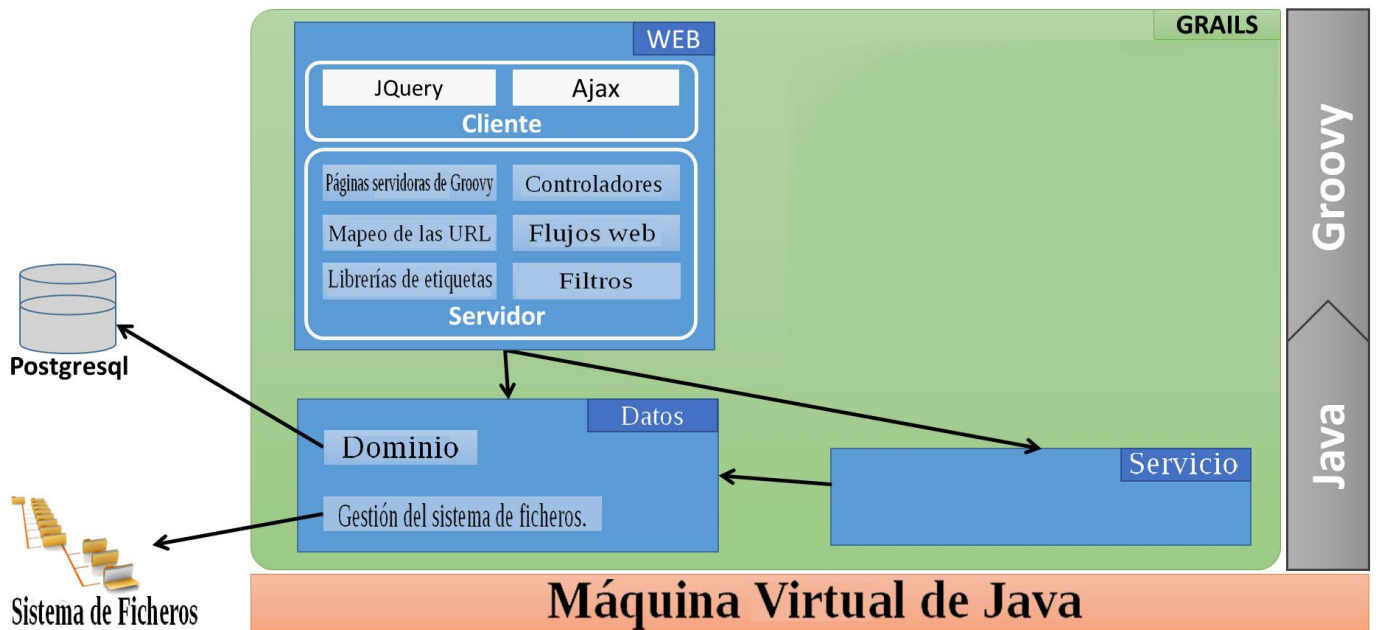


Figura 19: Arquitectura del sistema.

En la imagen se representa la arquitectura de Thesaurus como una arquitectura en capas sobre la máquina virtual de Java, programada con los lenguajes de programación Groovy y Java, en el servidor, montada sobre el framework Grails en la que se definen:

- La capa web: Los componentes de la capa web son los responsables de interactuar y construir la interfaz de usuario. En el lado del servidor están presentes: las páginas servidoras de Groovy (GSP) encargadas de construir el HTML, los controladores, la implementación de los flujos web (*webflows*), el mapeo de las URL del sistema, los filtros sobre las peticiones al sistema y las librerías de etiquetas. En el lado del cliente, el HTML de la aplicación se integra con JQuery, como librería JavaScript.
- La capa de servicios: Esta capa en Grails se basa en el mecanismo de *autowiring* de Spring, con lo que para inyectar un servicio dentro de un controlador, éste se realiza mediante técnicas de *autowiring by name*, sin necesidad por tanto de preocuparse de establecer las dependencias explícitamente. Dentro de la capa de servicio además Grails permite controlar la transaccionalidad del mismo mediante el uso del atributo *transactional*. En esta capa se sitúan las clases que implementan la lógica de la aplicación.
- La capa de datos: Capa responsable de la gestión y el almacenamiento de la información manejada en el sistema. Encargada de las transacciones a la base de datos y la gestión del sistema de ficheros.

3.2.2 Patrones de arquitectura

Los patrones arquitectónicos, o patrones de arquitectura, son patrones de software que ofrecen soluciones a problemas de arquitectura de software en ingeniería de software. Especifican un conjunto predefinido de subsistemas con sus responsabilidades y una serie de recomendaciones para organizar los distintos componentes. Los beneficios de la utilización de dichos patrones van desde la imposición de decisiones tempranas en el desarrollo hasta la reutilización (Venete, 2011).

El patrón Modelo-Vista-Controlador

Grails implementa varios patrones, entre los cuales se encuentra el patrón arquitectónico Modelo-Vista-Controlador que establece que los componentes de un sistema de software deben organizarse en 3 capas distintas según su misión:

Modelo, o capa de datos: Contiene los componentes que representan y gestionan los datos manejados por la aplicación. En el caso más típico, los objetos encargados de leer y escribir en la base de datos.

Vista, o capa de presentación: Los componentes de esta capa son responsables de mostrar al usuario el estado actual del modelo de datos, y presentarle las distintas acciones disponibles.

Capa de control: Contendrá los componentes que reciben las órdenes del usuario, gestionan la aplicación de la lógica de negocio sobre el modelo de datos, y determinan qué vista debe mostrarse a continuación.

En términos de aplicación web, los controladores son los responsables de interceptar las peticiones HTML del navegador y generar la respuesta correspondiente. Para evitar que las clases de la capa de control estén sobrecargadas de código fuente dedicado a la implementación de la lógica del negocio, los controladores delegan esta responsabilidad a los componentes de la Capa de servicios:

Capa de servicios: Contiene los componentes encargados de implementar la lógica de negocio de nuestra aplicación. (Brito, 2009)

3.2.3 Patrones de diseño

Los patrones de diseño son la base para la búsqueda de soluciones de problemas típicos y recurrentes que nos podemos encontrar a la hora de desarrollar una aplicación.

Inversión de Control (IoC)

La inversión de control es otro patrón utilizado en Grails, según el cual las dependencias de un componente no deben gestionarse desde el propio componente para que éste sólo contenga la lógica necesaria para hacer su trabajo. (Brito, 2009). En el ejemplo siguiente se muestra cómo el Controlador define un conjunto de variables con el nombre del servicio que necesitaba emplear, pero no se ocupa de instanciar los servicios ni de configurarlos antes de poder usarlo. En su lugar, Grails utiliza el contenedor Spring para ese tipo de tareas. Para utilizarlo solo es necesario declarar las variables de tipo **def** y con el nombre exactamente igual al del servicio y Grails se encarga de hacer el resto.

```

class DescriptoresDocController {
    def thesaurusComunService
    def nuxeoService
    CsvService csvService
    def paginateService

    def exportService
    def grailsApplication

    File archivo

    def index() {
        csvService.limpiarBD()
        redirect(action: 'cargarArchivo')
    }

    def importarCSV = {
        def f = request.getFile()
    }
}

```

Figura 20: Patrón Inversión de Control.

Patrones GRASP

Los patrones GRASP describen los principios fundamentales de la asignación de responsabilidades a objetos, expresados en forma de patrones, los mismos se detallan a continuación:

Experto: Llamamos experto en información a la clase que cuenta con la información necesaria para cumplir la responsabilidad.

Creador: El patrón Creador guía la asignación de responsabilidades relacionadas con la creación de objetos, por lo que el mismo tiene como propósito fundamental encontrar un creador para ser conectado con el objeto producido en cualquier evento. Además el patrón Creador indica que la clase incluyente del contenedor o registro es idónea para asumir la responsabilidad de crear.

Alta Cohesión: Permite asignar una responsabilidad de modo que la cohesión siga siendo alta, por ejemplo cuando una clase tiene responsabilidades moderadas en un área funcional y colabora con las otras para llevar a cabo las tareas. Es un patrón evaluativo que el desarrollador aplica al valorar sus decisiones de diseño.

Bajo Acoplamiento: Permite asignar una responsabilidad para mantener bajo acoplamiento y soporta el diseño de clases más independientes, que reducen el impacto de los cambios, y también más fáciles de entender por separado y reutilizables, que acrecientan la oportunidad de una mayor productividad. Al igual que el de alta cohesión este también es un patrón evaluativo.

Controlador: Permite asignar la responsabilidad del manejo de un mensaje de los eventos de un sistema a una clase. Este patrón ofrece una guía para tomar decisiones apropiadas que generalmente se aceptan. (Larman, 1999)

3.2.4 Diagrama de clases del diseño

Un diagrama de clases del diseño muestra gráficamente las especificaciones de las clases de software de una aplicación. Seguidamente se muestra el diagrama de clases del diseño de los casos de uso Gestionar registro de entrada de documentos y solicitud de préstamos de documentos.

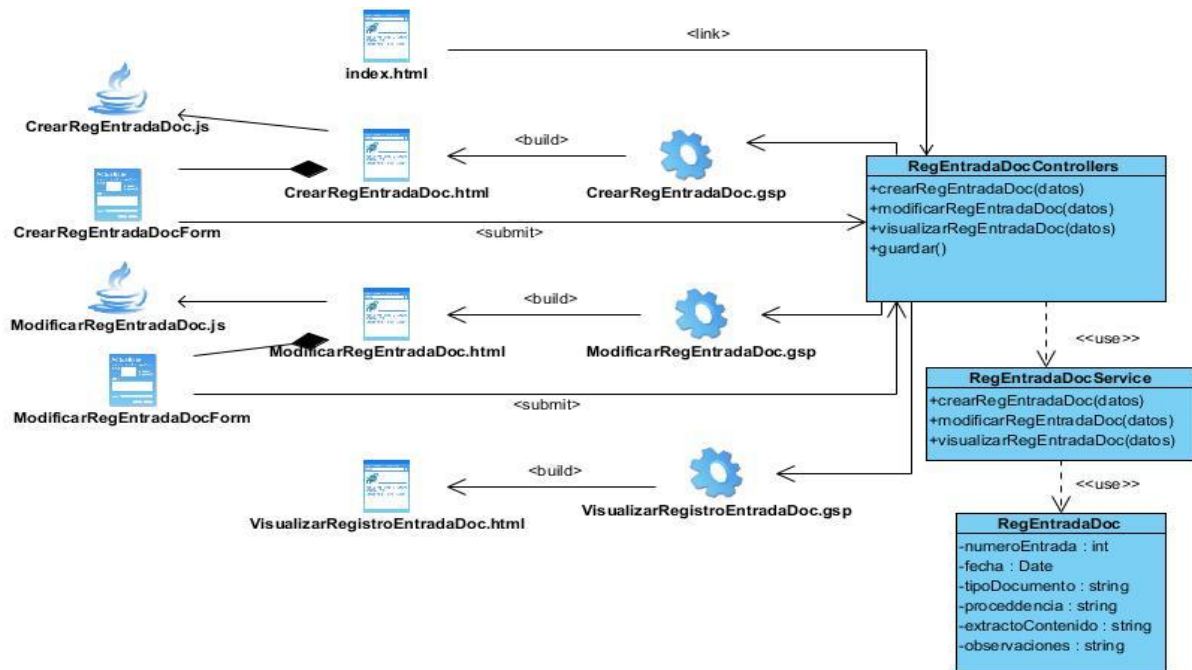


Figura 21: Diagrama de clases del diseño del CU Gestionar registro de entrada de documentos.

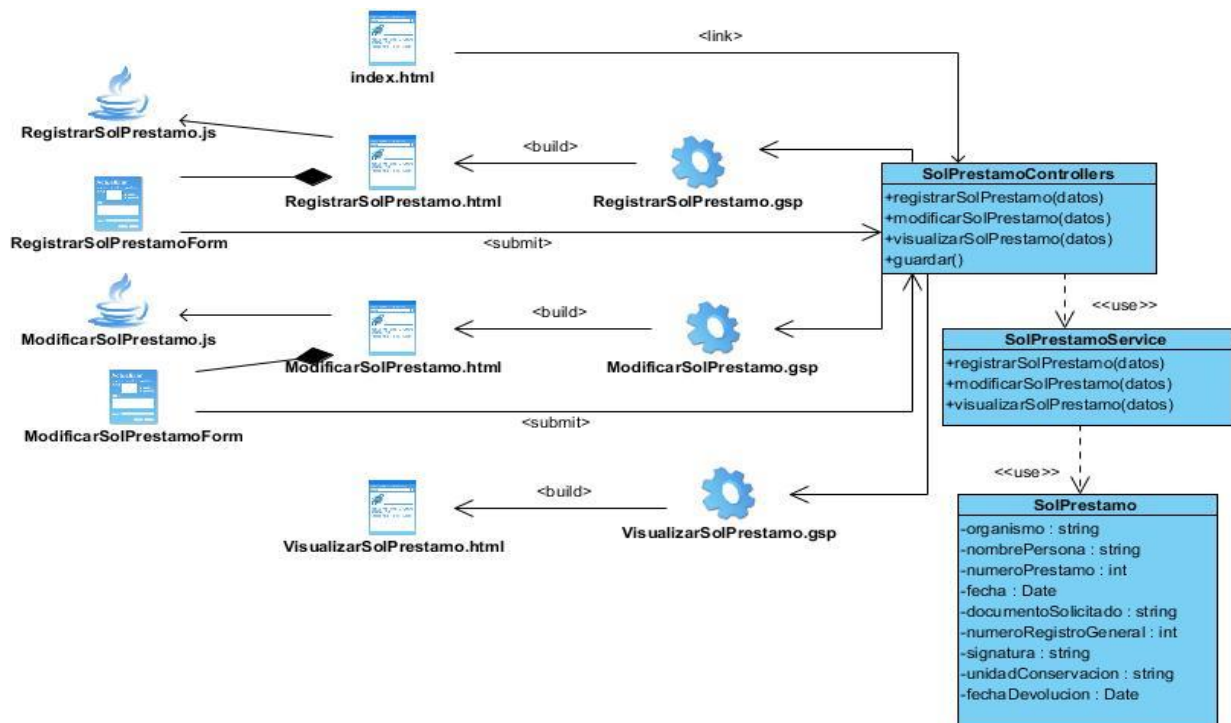


Figura 22: Diagrama de clases del diseño del CU Gestionar solicitud de préstamos de documentos.

Controladores

Las clases siguientes son los controladores principales de los casos de uso Gestionar registro de entrada de documentos y solicitud de préstamos de documentos, estas dirigen el flujo de acciones.



Figura 23: Clases RegEntradaDocControllers y SolPrestamoControllers.

Servicios

Presentan los principales servicios de los casos de uso Gestionar registro de entrada de documentos y solicitud de préstamos de documentos. Contienen el núcleo de la lógica de negocio de los casos de uso.



Figura 24: Clases RegEntradaDocServices y SolPrestamoRegServices.

Dominios

Conjunto de clases que representan tablas en la base de datos. Encargadas de persistir los datos y de modelar los conceptos del negocio.



Figura 25: Clases RegEntradaDoc y SolPrestamoDoc.

Vistas

Constituyen la interfaz de usuario mostrada al usuario del sistema.

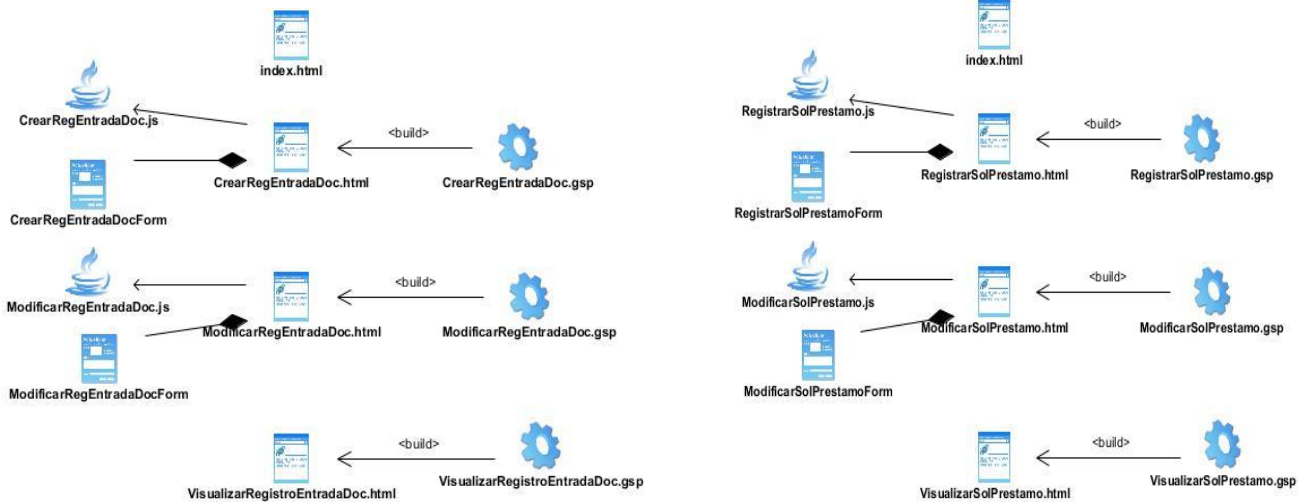


Figura 26: Vista del CU Registro de Entrada Documentos y Solicitud de Préstamo.

3.2.5 Diagramas de colaboración

Los diagramas de colaboración son una forma de representar las interacciones entre los objetos que permite mostrar cómo las instancias de las clases trabajan unidas para alcanzar un mismo objetivo. La forma que adquiere este tipo de diagrama es de una red o grafo. A continuación se muestra los diagramas de colaboración de los casos de uso Gestionar registro de entrada de documentos y solicitud de préstamos de documentos.

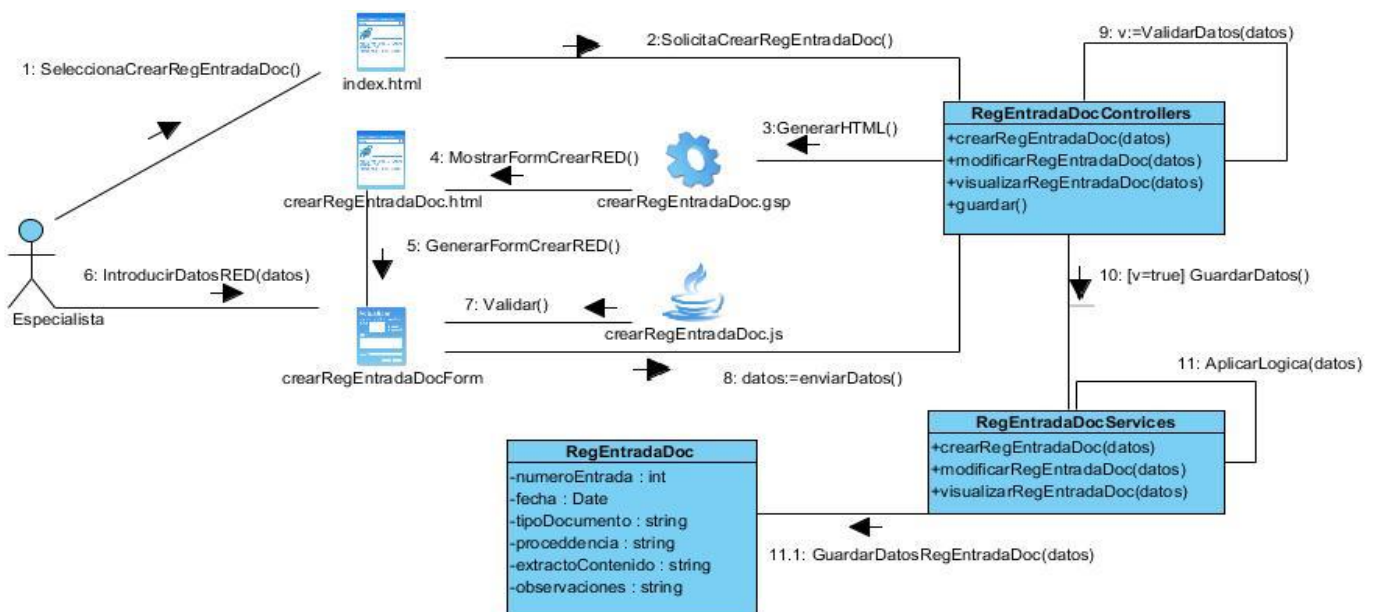


Figura 27: Diagrama de colaboración. Crear registro de entrada de documentos.

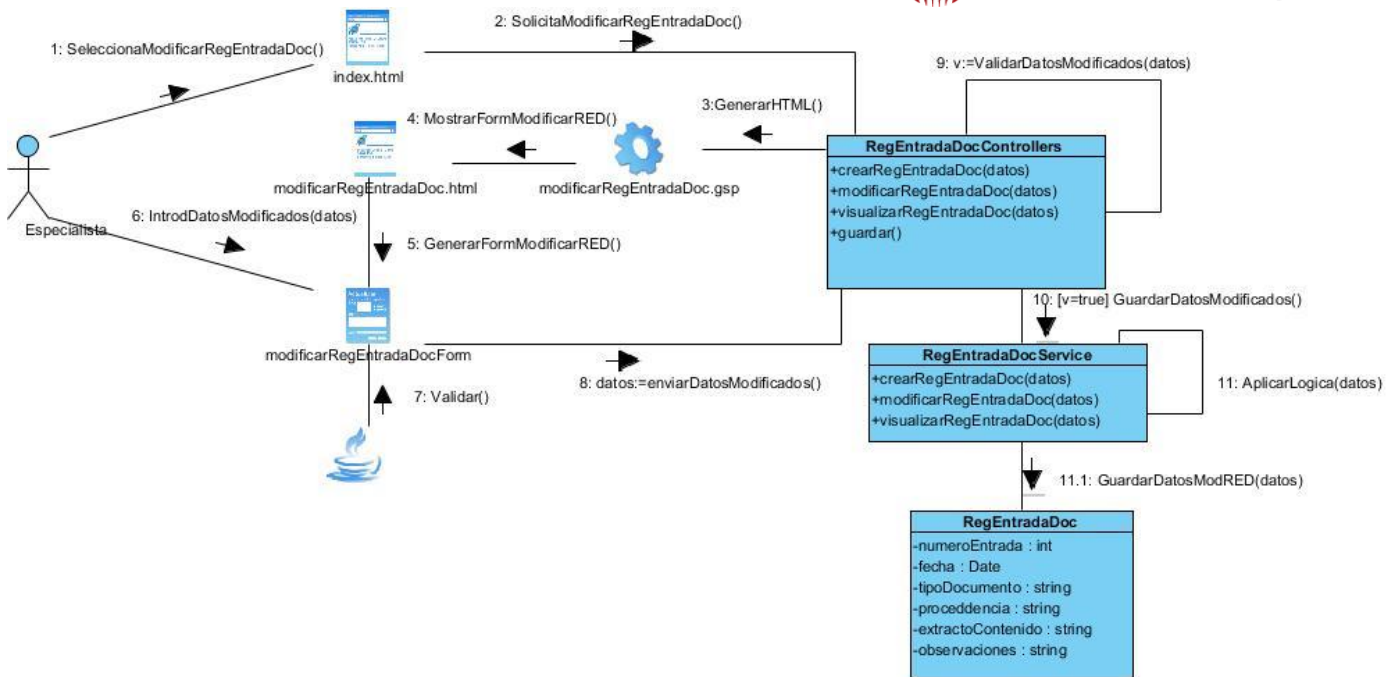


Figura 28: Diagrama de colaboración. Modificar registro de entrada de documentos.

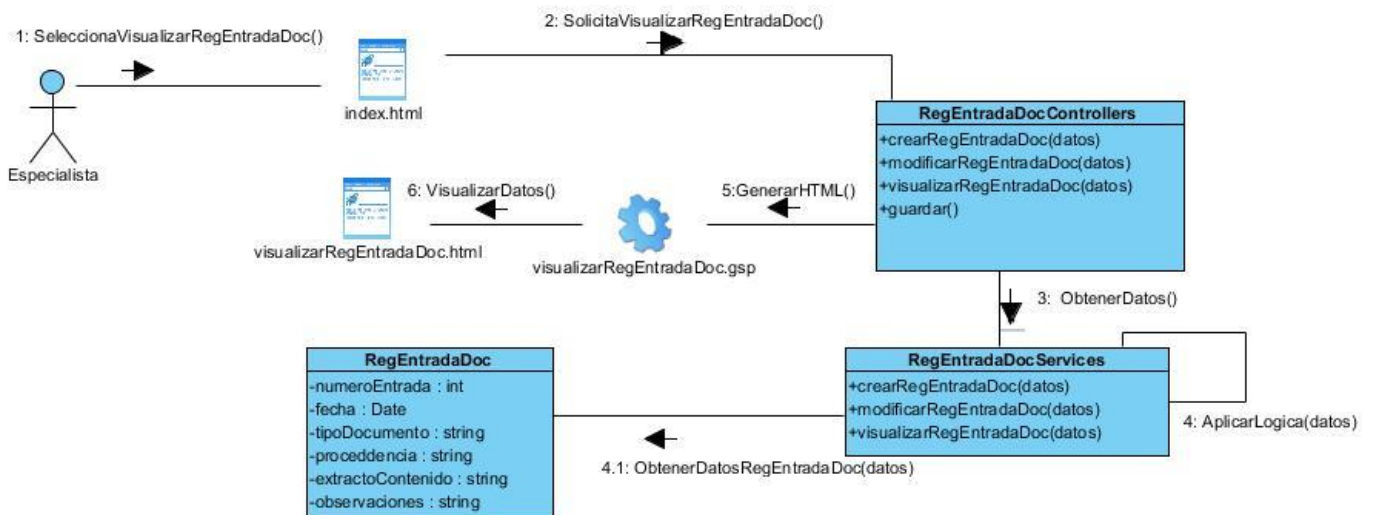


Figura 29: Diagrama de colaboración. Visualizar registro de entrada de documentos.

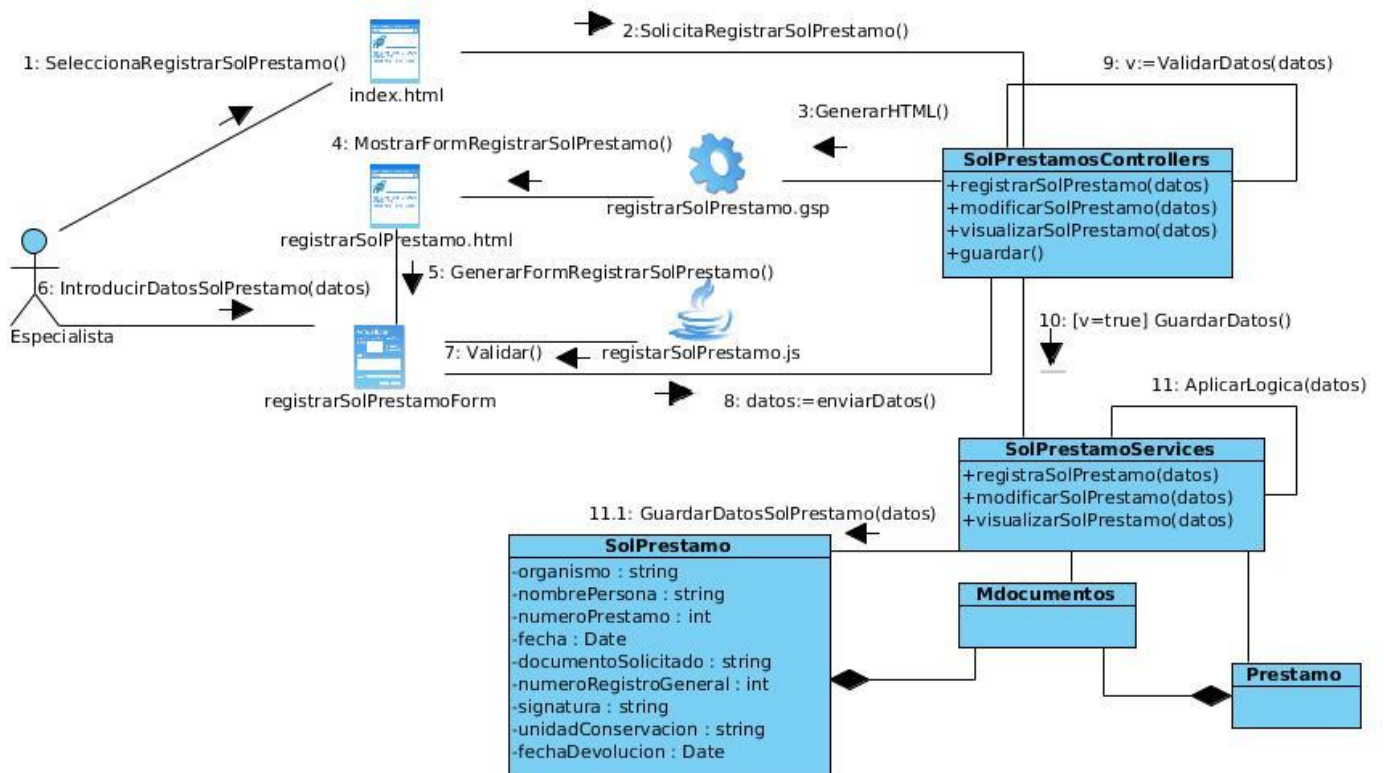


Figura 30: Diagrama de colaboración. Registrar solicitud de préstamos de documentos.

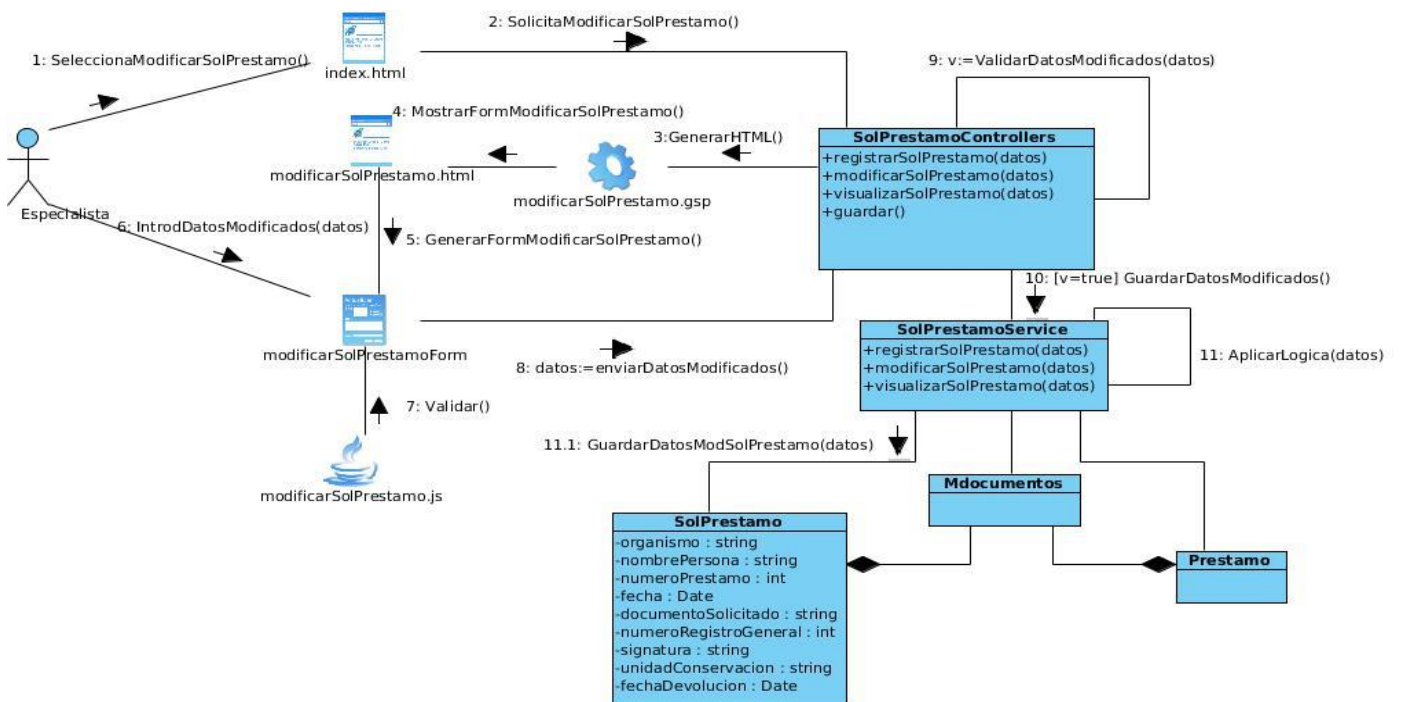


Figura 31: Diagrama de colaboración. Modificar solicitud de préstamos de documentos.

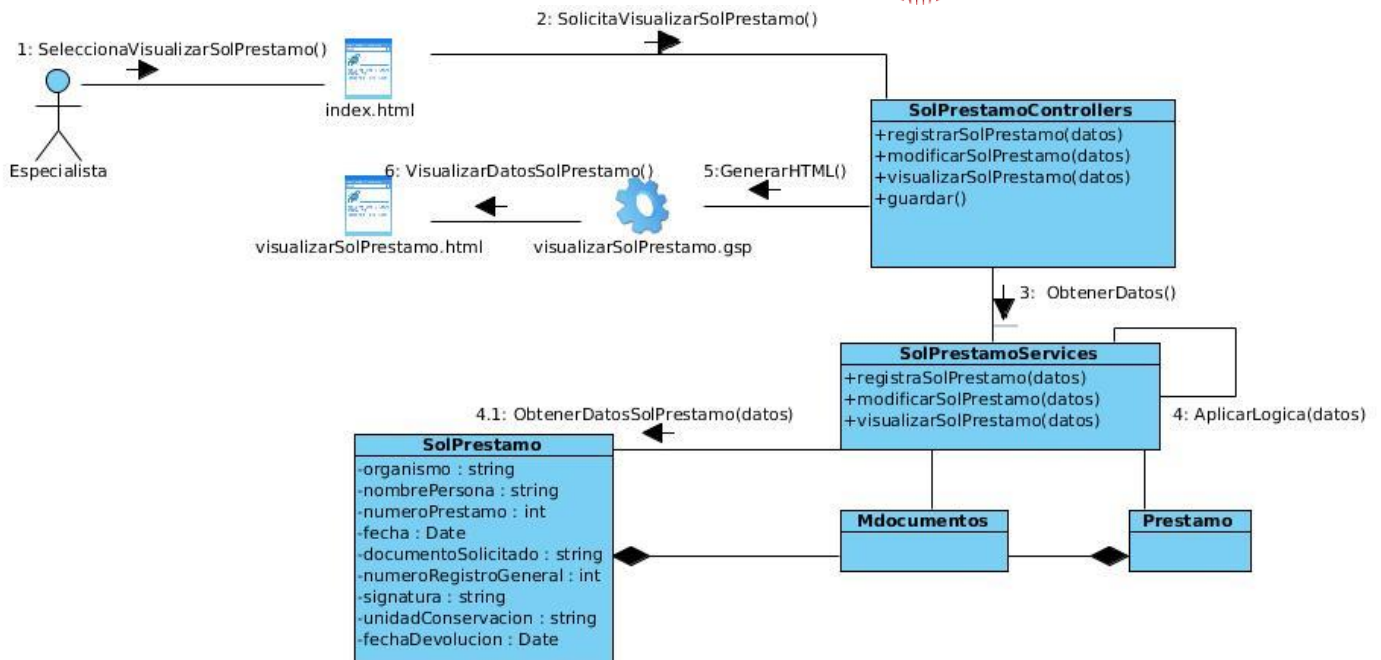


Figura 32: Diagrama de colaboración. Visualizar solicitud de préstamos de documentos.

3.2.6 Modelo de datos

Un modelo de datos es un mecanismo formal para representar y manipular información de manera general y sistemática, por lo general este contiene un conjunto de conceptos, reglas y convenciones bien definidos que nos permiten aplicar una serie de abstracciones a fin de describir y manipular los datos de un cierto mundo real que deseamos almacenar en la base de datos (Niño, 2008).

A continuación se describen las entidades mapeadas en la base de datos que permiten almacenar la información referente al registro de entrada de documentos y a la solicitud préstamos de documentos.

Nombre de la entidad	RegEntradaDoc	
Descripción	Instrumento de control que contiene los asientos de los ingresos de fondos que sirven de prueba legal de su entrada en un archivo.	
Atributo	Tipo	Descripción
numeroEntrada	int	Se consignará el número en orden consecutivo.
fecha	Date	Se consignará el día, mes y año en que se efectuó la entrada de la documentación en la oficina.
tipoDocumento	string	Se expresará el tipo de documento al que se le da entrada. Puede ser carta, informe, resolución, dictamen, entre otros.
procedencia	string	Naturaleza del documento.

extractoContenido	string	Se describirá de manera breve el asunto, remitente, destinatario del documento.
observaciones	string	Cualquier otra información que se entienda debe aparecer.

Tabla 5: Tabla de la entidad RegEntradaDoc.

Nombre de la entidad	SolPrestamo	
Descripción	Documento que presenta información relacionada al pedido realizado por el usuario.	
Atributo	Tipo	Descripción
organismo	string	Nombre del Organismo o de la unidad administrativa que solicita el documento.
nombrePersona	string	Nombre del solicitante.
numeroPrestamo	int	Se asignará el número de préstamo según el registro.
fecha	Date	Día, mes y año en que se solicita el documento.
documentoSolicitado	string	Se especificará el tipo de documento que se solicita.
numeroRegistroGeneral	int	Número que tiene asignado el documento en el registro general.
signatura	string	Número que tiene asignada la unidad de conservación.
unidadConservacion	string	Documento, expediente, caja, legajo.
fechaDevolucion	Date	Se especificará la fecha en la que debe ser devuelta a la unidad de conservación.

Tabla 6: Tabla de la entidad SolPrestamo.

3.3 Conclusiones parciales

En este capítulo se describió la arquitectura del sistema XABAL Thesaurus basada en el framework Grails, así como los patrones tanto arquitectónico y de diseño utilizado. Se tomó como muestra los casos de uso gestionar registro de entrada de documentos y solicitudes de préstamos de documentos, a los que se le realizó el diagrama de clase del diseño y de colaboración y el modelo de datos.

CAPÍTULO 4: IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBA

4.1 Introducción

El presente capítulo tiene como meta especificar los diferentes paquetes y componentes de sistema XABAL Thesaurus. Como parte de la implementación se muestran los diagramas de componentes y de despliegue del sistema, así como la estructura del proyecto generado por Grails. Se define además las pruebas a seguir y los resultados de las mismas una vez aplicadas al sistema a implementar.

4.2 Implementación

La implementación comienza con los resultados obtenidos del diseño y se implementa el sistema en términos de componentes, siendo el propósito principal de la implementación desarrollar la arquitectura y el sistema como un todo (Jacobson, Booch, & Rumbaugh, 2000). En este flujo de trabajo se realizan los diagramas de componentes y de despliegue. Los primeros muestran una vista del software en términos de sus componentes ejecutables y la relación que existe entre ellos. El diagrama de despliegue tiene relación con los anteriormente mencionados, ya que permite modelar cómo los componentes de software se ejecutarán en dispositivos de hardware, con lo que se puede apreciar cómo opera el sistema en su conjunto en tiempo de ejecución.

4.2.1 Diagrama de Componentes

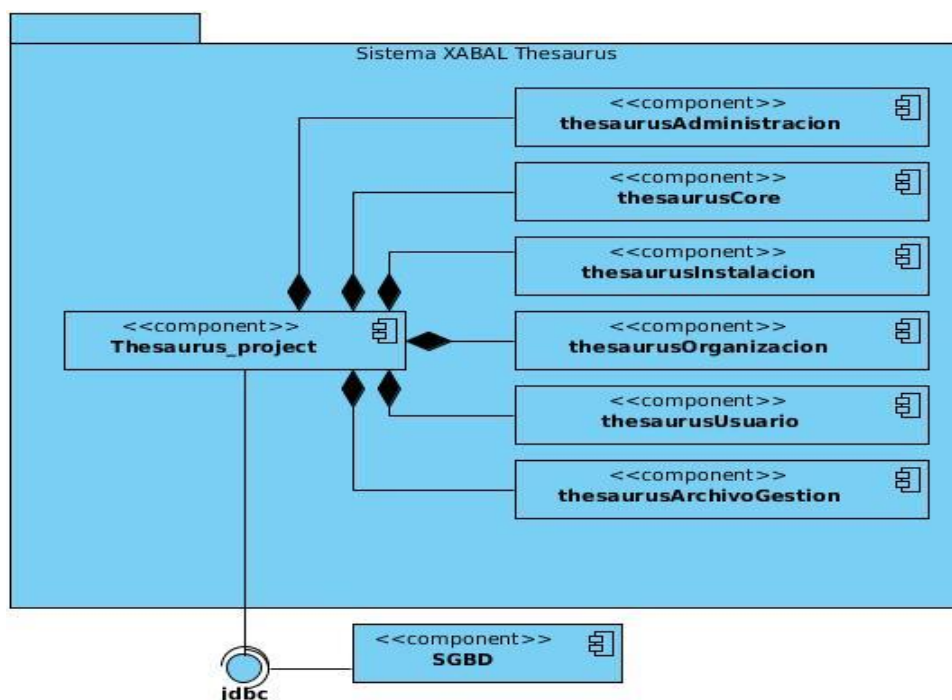


Figura 33: Diagrama de Componentes del Sistema XABAL Thesaurus.

En la figura 26 se muestra la composición del sistema XABAL Thesaurus, teniendo en cuenta los componentes implementados en este. El componente Thesaurus_project se relaciona con el de SGBD,

usado para la gestión de datos en el sistema. Mediante este diagrama se observan además las relaciones de composición que es una asociación fuerte que se denota dibujando un rombo relleno del lado del componente Thesaurus_project, indicando que este contiene a los demás para realizar determinada funcionalidad. A continuación se describen los plugins que están asociados al mismo:

thesaurusAdministracion: El sistema necesita las herramientas administrativas necesarias para volverlo operable y configurable, desarrollado para funcionalidades que permiten la creación de usuarios, roles y otorgamiento de privilegios sobre las diferentes acciones del sistema. Gestionar los nomencladores propios, de modo que si hay cambios en los valores de un nomenclador del sistema se puedan realizar centralmente.

thesaurusCore: El plugin thesaurusCore es la base de la aplicación Xabal Thesaurus. Contiene la implementación del manejo de la seguridad del sistema, la configuración de la programación Javascript, la definición de la estrategia de nombrado de las tablas y atributos de la base de datos del thesaurus, la definición de cada entidad del sistema y funcionalidades básicas para cada uno de los plugins.

thesaurusInstalacion: Permite instalar el sistema partiendo del registro de los datos de la institución y de la definición de la estructura de ubicación física, los parámetros generales y la creación de la cuenta de administración.

thesaurusOrganizacion: Permite crear la estructura y el medio de almacenamiento, así como las unidades de conservación. Además de asociarle una ubicación lógica y física en el cuadro de clasificación. El módulo cuenta con un grupo de funcionalidades de apoyo como ajustar descripción, eliminar elementos sin usar y reorganizar unidad de conservación para facilitar el trabajo de los procesadores.

thesaurusUsuario: Es el encargado de gestionar los usuarios y el perfil de los mismos.

thesaurusArchivoGestion: El siguiente diagrama muestra los paquetes que componen el plugin thesaurusArchivoGestion. El mismo contiene cuatro paquetes que a su vez se dividen en partes más pequeñas y manejables, permitiendo agrupar los casos de uso del sistema que implementan los procesos de un Archivo de Gestión.

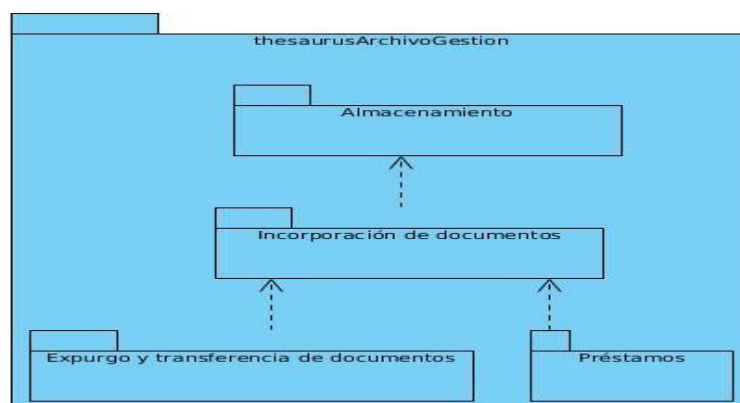


Figura 34: Diagrama de paquetes del thesaurusArchivoGestion.

En el paquete Almacenamiento se encuentra la implementación de los casos de uso gestionar estructura y medio de almacenamiento, gestionar unidad de conservación y visualizar registro topográfico; en el paquete Incorporación de documentos se pueden localizar las funcionalidades de los casos de uso gestionar descripción de documentos, gestionar registro de entrada y salida de documentos y gestionar descriptores de documentos; en el paquete Expurgo y transferencia de documentos se sitúan los casos de uso gestionar calendario de series documentales y gestionar entrega de transferencia de documentos; en el paquete Préstamos se ubican los casos de uso gestionar solicitudes de préstamos de documentos y gestionar préstamos de documentos. Además se muestra la relación existente entre los paquetes a través de dependencias que indican que un paquete requiere a otro.

En la siguiente figura se representan los componentes que intervienen en la implementación del caso de uso Registro de entrada de documentos perteneciente al paquete Incorporación de documentos.

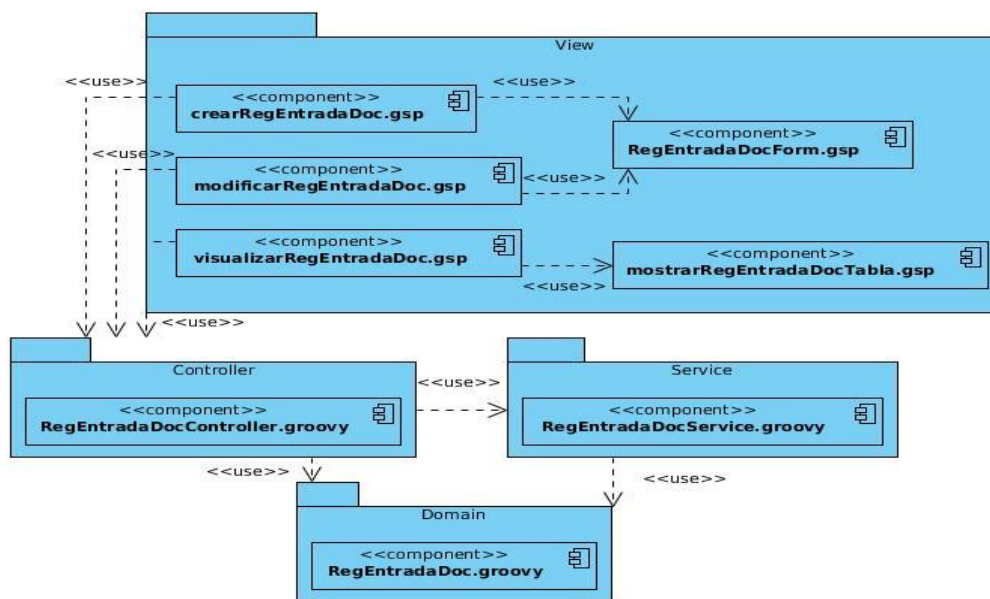


Figura 35: Diagrama de Componentes Registro de entrada de documentos del paquete Incorporación de documentos.

En la figura 28 se muestra cómo se relacionan los componentes del caso de uso gestionar registro de entrada de documentos. En el paquete *View* se encuentran las interfaces de usuario del sistema las cuales son ficheros de tipo GSP. El paquete *Controller* es el encargado de atender las peticiones que provienen de las vistas, además de proporcionar los datos que necesita el usuario. En el paquete *Service* se implementa la lógica de negocio permitiendo dar respuesta a las peticiones del controlador. Por último el paquete *Domain* es responsable de la gestión y el almacenamiento de la información correspondiente al caso de uso.

4.2.2 Estructura de carpetas del proyecto

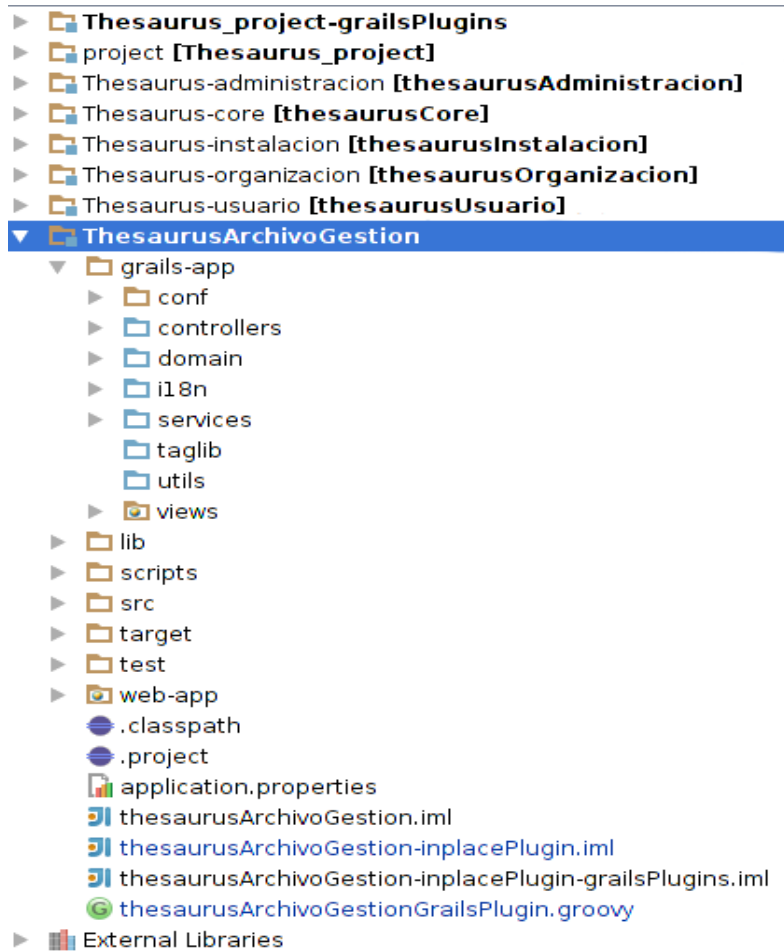


Figura 36: Estructura de carpetas del proyecto.

El código fuente está organizado en una estructura jerárquica, de tipo árbol. El proyecto se define como Thesaurus_project que es la estructura principal que contiene a los demás plugins para realizar determinada acción. Se utilizaron seis plugins, tales como thesaurusAdministracion, thesaurusCore, thesaurusInstalacion, thesaurusOrganizacion, thesaurusUsuario y ThesaurusArchivoGestion, los cuales se encuentran organizados en diferentes carpetas. Cada plugin tiene la misma estructura de carpetas definida por Grails y esta se corresponde con la del patrón arquitectónico Modelo-Vista-Controlador.

4.2.3 Diagrama de Despliegue

Los componentes que interactúan en el despliegue del sistema son los siguientes:

PC_Cliente: Conjunto de PCs que recorren los usuarios para el trabajo con la aplicación a través del protocolo HTTP, usando como navegadores web Mozilla Firefox 10, Google Chrome 14 o versiones superiores.

Servidor Aplicaciones Web: Se requiere que sea de 2 GB de RAM y de 1 TB de disco duro. Este atiende las peticiones de los usuarios y le proporciona una respuesta. Deberá tener instalado Apache Tomcat 7.0,

el cual funciona como un contenedor de servlets y la Máquina Virtual de Java 1.7. Se comunica con el Servidor de base de datos mediante del protocolo TCP/IP.

Servidor Base de Datos: Se requiere que sea de 1 GB de RAM y 40 GB de disco duro. En este se almacenan todos los datos del sistema XABAL Thesaurus utilizando el sistema gestor de base de datos PostgreSQL 9.1.

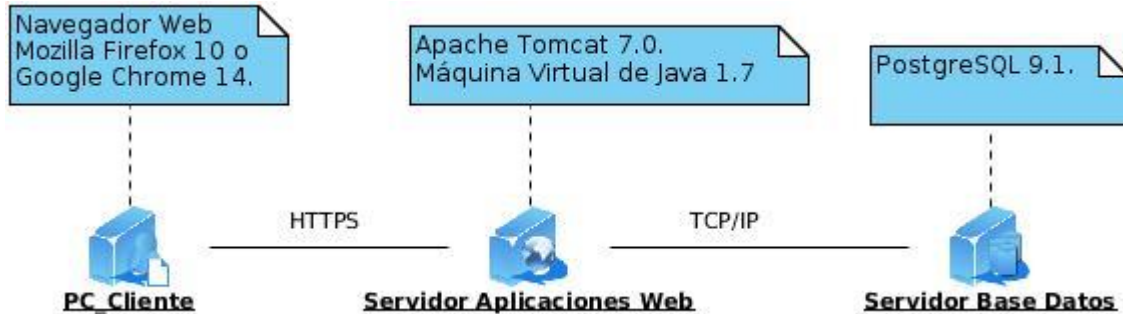


Figura 37: Diagrama de Despliegue del Sistema XABAL Thesaurus.

4.3 Prueba

La prueba se hace con el objetivo de descubrir errores que no se han detectado en el desarrollo del sistema, por lo que su utilización permite obtener un producto de calidad que cumple con los requerimientos especificados por el usuario final. Para el cumplimiento de esta actividad se tuvo en cuenta los siguientes elementos: nivel de prueba, tipo de prueba y método de prueba.

4.3.1 Nivel de prueba

Pruebas unitarias

Las pruebas unitarias se enfocan en los elementos testeables más pequeños del software. Es aplicable a componentes representados en el modelo de implementación para verificar que los flujos de control y de datos están cubiertos, y que ellos funcionen como se espera (Ingeniería de Software II, 2007).

Durante el proceso de desarrollo, se utilizó el framework Grails para probar el estado de la aplicación mediante el comando: **grails test-app**. Este ejecuta las pruebas unitarias y genera un reporte en texto y HTML, al cual será posible recurrir en caso de existir algún fallo en la aplicación. Para crear un test unitario de un servicio se ejecuta el script: **grails create-unit-test <nombre de la clase en prueba>**, el cual crea una nueva batería de pruebas en la carpeta test/unit del proyecto. Las pruebas unitarias están orientadas a caja blanca. A continuación se muestra el reporte generado luego de la realización de las pruebas a la aplicación:



Unit Test Results - Summary

Executed 11 tests without a single error or failure!

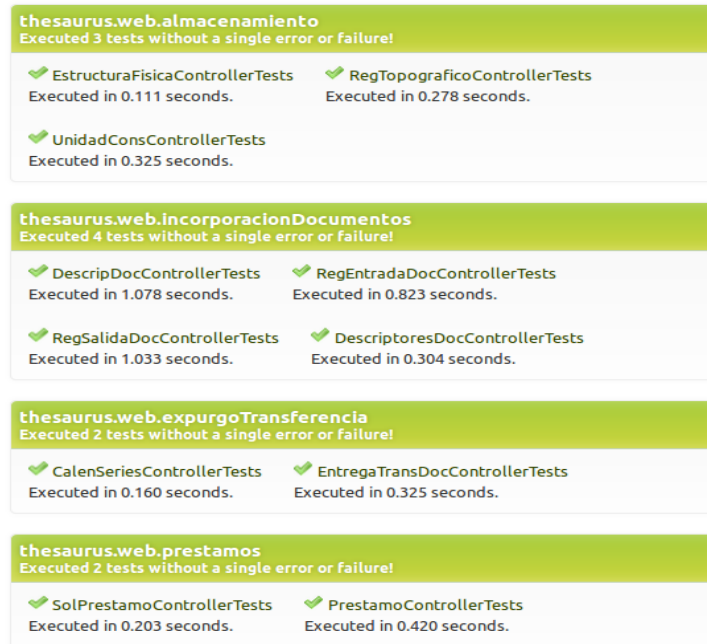


Figura 38: Resumen de los test unitarios aplicados.

Prueba de sistema

Las pruebas de sistema se hacen cuando el software está funcionando como un todo. Es la actividad de prueba dirigida a verificar el producto final, después que todos los componentes de software y hardware han sido integrados. En un ciclo iterativo estas pruebas ocurren más temprano, tan pronto como subconjuntos bien formados de comportamiento de caso de uso son implementados (Ingeniería de Software II, 2007). Las pruebas de sistema están orientadas a caja negra.

4.3.2 Tipo de prueba

Función

El tipo de prueba función está ubicada en la dimensión de calidad funcionalidad. Estas pruebas fijan su atención en la validación de las funciones, métodos, servicios, caso de uso (Ingeniería de Software II, 2007), se basan en el método de caja negra.

4.3.1 Método de prueba

Caja negra

La prueba de caja negra se refiere a las pruebas que se llevan a cabo sobre la interfaz del software, por lo que los casos de prueba pretenden demostrar que las funciones del software son operativas, que la entrada se acepta de forma adecuada y que se produce una salida correcta. Se centran principalmente en

los requisitos funcionales del software (Ingeniería de Software II, 2007). Para desarrollar la prueba de caja negra se utilizó la técnica de la partición de equivalencia que se describe a continuación:

Técnica de la partición de equivalencia

Dentro del método de caja negra la técnica de la partición de equivalencia permite examinar los valores válidos e inválidos de las entradas existentes en el software. Esta técnica se dirige a la definición de casos de pruebas que descubren clases de errores, reduciendo así el número de clases de prueba que hay que desarrollar.

El diseño de casos de prueba para la partición equivalente se basa en una evaluación de las clases de equivalencia para una condición de entrada. Regularmente, una condición de entrada es un valor numérico específico, un rango de valores, un conjunto de valores relacionados o una condición lógica. (Pressman, 2002)

En la siguiente tabla se muestra el diseño de caso de prueba para el caso de uso Gestionar registro de entrada de documentos. Los escenarios presentes en el caso de prueba son todas las combinaciones posibles de caminos de ejecución del caso de uso, a estas combinaciones se le asigna un nombre y cada una será un escenario del caso de prueba. Las variables serían los datos de entrada al sistema, las cuales toman valores válidos (V), Inválidos (I) o No Aplica (NA) en dependencia del escenario, con sus respectivos valores reales de datos. En la respuesta del sistema se escribe el resultado que se espera al realizar la prueba y en el flujo central se reflejan los pasos a desarrollar para probar la funcionalidad que se indicó. Para ver otros ejemplos consultar [Anexo 4](#).

Escenario	Descripción	Fecha	Tipo de document	Procedencia	Extracto del contenido	Observaciones	Respuesta del sistema	Flujo central
EC 1.1: Crear registro de entrada de documentos.	Se crea correctamente el registro de entrada de documentos.	V 01/05/2015	V Carta	V Origen	V Información personal	V Observación	Retorna a la página que le dio origen a la acción y muestra un mensaje indicando que se han guardado los datos correctamente.	1. Seleccionar la opción "Gestionar registro de entrada de documentos". 2. Seleccionar la opción "Crear". 3. Introducir los datos solicitados. 4. Seleccionar la opción "Aceptar".
EC 1.2: Cancelar.	Cancela la acción de Crear registro de entrada de documentos y retorna a la página que le dio origen.	NA	NA	NA	NA	NA	Cancela la acción de crear el registro de entrada de documentos y retorna a la página que le dio origen.	1. Seleccionar la opción "Gestionar registro de entrada de documentos". 2. Seleccionar la opción "Crear". 3. Seleccionar la opción "Cancelar".
EC 1.3: Datos Obligatorios Vacíos.	Se muestra un mensaje indicando que no se han introducido los datos obligatorios.	I Vacío	V Documento de Propiedad	V Origen	V Otorga autoridad a alguien sobre algo	NA	Muestra un mensaje indicando que faltan datos por introducir y señala los datos que faltan por introducir. Los datos obligatorios son: Número de entrada, Fecha, Tipo de documento, Procedencia y Extracto del contenido	1. Seleccionar la opción "Gestionar registro de entrada de documentos". 2. Seleccionar la opción "Crear". 3. Introducir el resto de los datos solicitados. 4. Seleccionar la opción "Aceptar".
		V 02/05/2015	I Vacío	V Origen	V Otorga autoridad a alguien sobre algo	NA		
		V 02/05/2015	V Documento de Propiedad	I Vacío	V Otorga autoridad a alguien sobre algo	NA		
		V 02/05/2015	V Documento de Propiedad	V Origen	I Vacío	NA		
		V 02/05/2015	V Documento de Propiedad	V Origen	V Otorga autoridad a alguien sobre algo	NA		
EC 1.4: Datos Incorrectos.	Se muestra un mensaje de error indicando que se han introducido datos incorrectos.	NA	NA	NA	NA	NA	Muestra un mensaje indicando que existen datos incorrectos, señala los datos que están incorrectos.	1. Seleccionar la opción Gestionar registro de entrada de documentos". 2. Seleccionar la opción "Crear". 3. Introducir el resto de los datos solicitados. 4. Seleccionar la opción "Aceptar".
EC 1.5: Registro de entrada de documentos creada.	Se muestra un mensaje de error indicando que el registro de entrada de documentos se encuentra creado.	V 01/05/2015	V Carta	V Origen	V Información personal	V Observación	Muestra un mensaje de error indicando que el registro de entrada de documentos se encuentra registrado en la BD.	1. Seleccionar la opción "Gestionar registro de entrada de documentos". 2. Seleccionar la opción "Crear". 3. Introducir el resto de los datos solicitados. 4. Seleccionar la opción "Aceptar".

Figura 39: Caso de Prueba. Crear registro de entrada de documentos.

Escenario	Descripción	Fecha	Tipo de documento	Procedencia	Extracto del contenido	Observaciones	Respuesta del sistema	Flujo central
EC 2.1: Modificar registro de entrada de documentos.	Se modifica el registro de entrada de documentos y se muestra un mensaje indicándolo.	V 03/05/2015	V Autorización	V Origen	V Permiso para acceder a algo	V Observación	Retorna a la página que le dio origen y muestra un mensaje indicando que la operación de modificar el registro de entrada de documentos fue exitoso.	1. Seleccionar la opción "Gestionar registro de entrada de documentos". 2. Seleccionar la opción "Modificar". 3. Introducir los datos del registro de entrada de documentos a modificar. 4. Seleccionar la opción "Aceptar".
EC 2.2: Cancelar.	Se cancela la operación y se retorna a la página que le dio origen.	NA	NA	NA	NA	NA	Cancela la acción de Modificar el registro de entrada de documentos y retorna a la página que le dio origen.	1. Seleccionar la opción "Gestionar registro de entrada de documentos". 2. Seleccionar la opción "Modificar". 3. Seleccionar la opción "Cancelar".
EC 2.3: Datos Obligatorios Vacíos.	Se muestra un mensaje indicando que no se han introducido los datos obligatorios.	I Vacío	V Constancia de trabajo	V Origen	V Contrato de empleo	NA	Muestra un mensaje indicando que faltan datos por introducir y señala los datos que faltan por introducir. Los datos obligatorios son: Número de entrada, Fecha, Tipo de documento, Procedencia y Extracto del contenido	1. Seleccionar la opción "Gestionar registro de entrada de documentos". 2. Seleccionar la opción "Modificar". 3. Introducir los datos del registro de entrada de documentos a modificar. 4. Seleccionar la opción "Aceptar".
		V 05/05/2015	I Vacío	V Origen	V Contrato de empleo	NA		
		V 05/05/2015	V Constancia de trabajo	I Vacío	V Contrato de empleo	NA		
		V 05/05/2015	V Constancia de trabajo	V Origen	I Vacío	NA		
		V 05/05/2015	V Constancia de trabajo	V Origen	V Contrato de empleo	NA		
EC 2.4: Datos Incorrectos.	Se muestra un mensaje de error indicando que se han introducido datos incorrectos.	NA	NA	NA	NA	NA	Muestra un mensaje de error indicando que se han introducido datos incorrectos y señala los que deben corregirse eliminando la información.	1. Seleccionar la opción "Gestionar registro de entrada de documentos". 2. Seleccionar la opción "Modificar". 3. Introducir los datos del registro de entrada de documentos a modificar. Estos datos pueden ser:
EC 2.5: Registro de entrada de documentos creado.	Se muestra un mensaje de error indicando que el registro de entrada de documentos se encuentra	V 03/05/2015	V Autorización	V Origen	V Permiso para acceder a algo	V Observación	Muestra un mensaje de error indicando que el registro de entrada de documentos se encuentra registrado en la BD.	1. Seleccionar la opción "Gestionar registro de entrada de documentos". 2. Seleccionar la opción "Modificar". 3. Introducir los datos del registro de entrada de

Figura 40: Caso de Prueba. Modificar registro de entrada de documentos.

Escenario	Descripción	Flujo central
EC 3.1: Visualizar registro de entrada de documentos.	Se muestran los datos del registro de entrada de documentos seleccionada.	1. Seleccionar la opción "Gestionar registro de entrada de documentos". 2. Seleccionar la opción "Visualizar".
EC 3.2: Opción "Atrás".	Permite ir a la página que le dio origen.	1. Seleccionar la opción "Gestionar registro de entrada de documentos". 2. Seleccionar la opción "Visualizar". 3. Seleccionar la opción "Atrás".

Figura 41: Caso de Prueba. Visualizar registro de entrada de documentos.

4.3.3 Resultados de las pruebas

Se efectuaron tres iteraciones de pruebas al sistema XABAL Thesaurus para verificar que se cumpliera los requerimientos definidos, sin embargo se detectaron incoherencias en cuanto a que en algunas funcionalidades no había correspondencia con los casos de pruebas, pues las variables estaban definidas diferentes. Se encontraron irregularidades de tipo validación, al no mostrar mensajes de error cuando sucedía algo incorrecto. No estaban validados algunos campos obligatorios y la entrada de datos repetidos. De forma general en el sistema se encontraron 43 no conformidades en la primera iteración, en la segunda iteración 10 y ya en la tercera iteración se pudo comprobar que estas no conformidades se habían resuelto de forma satisfactoria, garantizando de esta manera obtener el producto esperado por el usuario final.

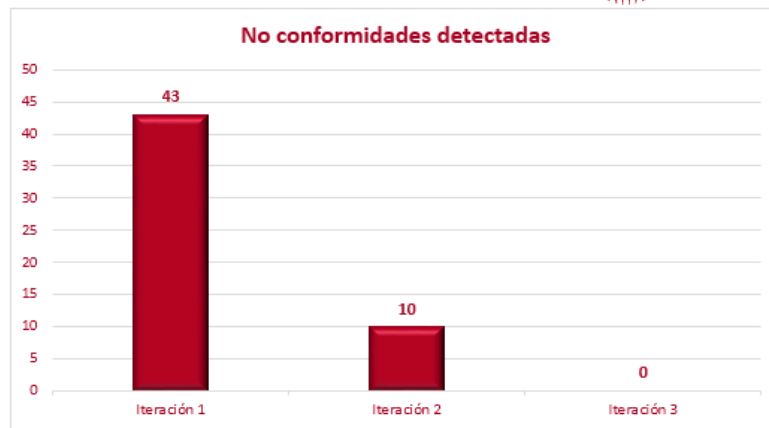


Figura 42: Gráfica de no conformidades detectadas en cada Iteración.

4.4 Conclusiones parciales

En este capítulo se logró como resultados los diagramas de paquetes, de componentes y de despliegue, mostrando de forma general los componentes que intervienen en la implementación del sistema XABAL Thesaurus. Además se llevó a cabo las pruebas a la aplicación para verificar el correcto trabajo de las funcionalidades, logrando erradicar la aparición de no conformidades.

CONCLUSIONES GENERALES

Como resultado de esta investigación se obtuvo el producto XABAL Thesaurus basado en los procesos descritos en el “Manual de procedimientos para el tratamiento documental para el Archivo Nacional de la República de Cuba y el Archivo General de la República Dominicana”. Haciendo uso del producto desarrollado, el Centro de Informatización de la Gestión Documental puede dar respuesta a las necesidades de informatización del Sistema Nacional de Archivos para todo el ciclo de vida de los documentos.

La solución desarrollada permite la transferencia adecuada de los documentos que se originan en los archivos de gestión de organismos públicos, judiciales y políticos hacia el Archivo Nacional de Cuba, con lo que se favorece su protección y se facilita además la consulta por parte de investigadores y estudiantes en el país.

RECOMENDACIONES

Para próximas versiones se recomienda:

- Permitir que el usuario pueda acceder desde cualquier puesto de trabajo para llenar una solicitud de préstamo de documentos y enviarla para que sea revisada, que actualmente en el sistema se hace esta operación en conjunto con el especialista de servicio que es el encargado de registrar cada solicitud.
- Lograr la integración del sistema XABAL Thesaurus con los sistemas XABAL eXcriba y XABAL Arkheia para completar el ciclo de vida de los documentos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ArchivesSpace. (2015). ArchivesSpace a community building an open-source web application to manage descriptive information for archives, manuscripts, and digital objects. Recuperado 19 de enero de 2015, a partir de <http://www.archivesspace.org/specifications>
- ARCHIVO NACIONAL DE LA REPÚBLICA DE CUBA. (2015). Archivo nacional. Recuperado 9 de abril de 2015, a partir de <http://www.arnac.cu/index.php/archivo-nacional>
- Archivos Estatales de Madrid. (1995). *Diccionario de Terminología Archivística* (Segunda edición). Madrid, España: Gráficas Varona. Recuperado a partir de <http://www.mecd.gob.es/cultura-mecd/areas-cultura/archivos/mc/dta/portada.html>
- Artefactual Systems Inc. (2015). AtoM. Recuperado 18 de enero de 2015, a partir de <https://www.accesstomemory.org/es/docs/2.1/user-manual/overview/entity-types/>
- Bradenbaugh, J. (2000). *Aplicaciones JavaScript*. Anaya Multimedia. Recuperado a partir de <http://bibliodoc.uci.cu/pdf/8441510709.pdf>
- Brito, N. (2009). *MANUAL DE DESARROLLO WEB CON GRAILS*. Recuperado a partir de http://sunshine.prod.uci.cu/gridfs/sunshine/books/Manual_de_desarrollo_web_con_Grails.pdf
- Campillo, I. (2010). *Sistema de Gestión Integral de Documentos de archivo para empresas de la construcción del territorio de Camagüey*.
- Duranti, L. (2005). *The Long-term Preservation of Authentic Electronic Records: The Findings of The InterPARES Project*. San Miniato, Italy: Archilab. Recuperado a partir de <http://www.interpares.org/book/index.cfm>
- Ferriol, M. M., Pedierro, O. M., Mesa, M., & Maza, M. (2008). *Manual de procedimientos para el tratamiento documental*. Archivo Nacional de la República de Cuba.
- Gálvez, S., & Ortega, L. (2003). *Java a Tope: J2me (java 2 Micro Edition)*. Recuperado a partir de [http://books.google.com.cu/books?hl=es&lr=lang_es&id=USaAQ0hHQWIC&oi=fnd&pg=PR5&dq=\(Java+2+Enterprise+Edition\)+J2EE&ots=7xK0XGbygh&sig=MCMF0DmOH6xBPvuOlzDMO6kexE0&redir_esc=y#v=onepage&q=caracter%C3%ADsticas&f=false](http://books.google.com.cu/books?hl=es&lr=lang_es&id=USaAQ0hHQWIC&oi=fnd&pg=PR5&dq=(Java+2+Enterprise+Edition)+J2EE&ots=7xK0XGbygh&sig=MCMF0DmOH6xBPvuOlzDMO6kexE0&redir_esc=y#v=onepage&q=caracter%C3%ADsticas&f=false)
- Ingeniería de Software II. (2007). Flujo de trabajo Prueba.

ISO. (2011). ISO 15489-1:2001 - ISO/TR 15489-2 Information and Documentation - Records Management.

Recuperado a partir de

http://www.iso.org/iso/home/store/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=31908

Jacobson, I., Booch, G., & Rumbaugh, J. (2000). *El proceso unificado de desarrollo de software*.

Larman, C. (1999). *UML y Patrones. Introducción al análisis y diseño orientado a objetos*. Recuperado a

a partir de http://sunshine.prod.uci.cu/gridfs/sunshine/books/UML_y_Patrones.pdf

Lowe, D., & Hall, W. (1999). *Hypermedia and the Web: An Engineering Approach* (1ra ed.). John Wiley &

Son.

Pressman, R. S. (2002). *Ingeniería del Software. Un enfoque práctico* (5ta ed.). España. Recuperado a

a partir de http://eva.uci.cu/mod/resource/view.php?id=8500&subdir=/Ediciones_del_Pressman

Martínez, R. (2010). Sobre PostgreSQL. Recuperado 5 de noviembre de 2014, a partir de

http://www.postgresql.org.es/sobre_postgresql

Mercado, B. (2011). *Guía para el Diseño e Implementación de un Sistema de Gestión de Archivos*.

Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. (2007). *Portal de Archivos Españoles*. Recuperado 11 de

febrero de 2015, a partir de <http://pares.mcu.es/index.html>

Moreiro, J. A., Sánchez, S., Palacios, V., & Barra, E. (2011). *Evaluación de software libre para la gestión*

de archivo administrativo. Recuperado a partir de <http://eprints.rclis.org/17161/1/206-213.pdf>

Musciano, C., & Kennedy, B. (1999). *HTML LaGuía Completa* (2da Edición Actualizada). McGraw-Hill

(México). Recuperado a partir de <http://bibliodoc.uci.cu/pdf/reg01313.pdf>

NetBeans. (2015). *Bienvenido a NetBeans*. Recuperado 30 de mayo de 2015, a partir de

https://netbeans.org/index_es.html

Niño, M. A. (2008). *Capítulo 2 - Metodología para el Diseño de Bases*. Recuperado a partir de

https://univirtual.unicauca.edu.co/moodle/pluginfile.php/24895/mod_resource/content/0/presentaciones/2008-02-20_Capitulo_2_-_Metodologia_para_el_Disenio_de_Bases.pdf

ODILO. (2015). *Odilo A3W*. Recuperado 11 de febrero de 2015, a partir de

<http://www.odilo.es/products/odilo-a3w/>

- Polo, M. (2008). *Pruebas de Sistemas de Información*. Universidad de Castilla-La Mancha. Recuperado a partir de <http://www.inf-cr.uclm.es/www/mpolo/asig/0708/phd/apuntesDoctorado.pdf>
- Ricci, I. (2012). Origen de los Archivos. Recuperado 6 de diciembre de 2014, a partir de <http://www.alquiblaweb.com/2012/06/11/origen-de-los-archivos-30-2/>
- Rodríguez, T. (2012). Bootstrap, framework de twitter. Recuperado 10 de noviembre de 2014, a partir de <http://www.genbetadev.com/frameworks/bootstrap>
- Rodríguez, T. (2014). Metodología de desarrollo para la Actividad productiva de la UCI.
- Roura, L. (2015). Estándar de codificación para Java y Groovy. Recuperado 1 de mayo de 2015, a partir de <http://excriba.prod.uci.cu:8080/page/site/centro-ciged/document-details?nodeRef=workspace://SpacesStore/90bea6d6-bbbf-4d89-96af-54292d2cd265>
- Surós, V. (2011). Gestor de documentos históricos.
- The Apache Software Foundation. (2014). Apache Tomcat. Recuperado 5 de noviembre de 2014, a partir de <http://tomcat.apache.org/>
- Universidad de las Ciencias Informáticas. (2015). Catálogo. Productos y servicios. Recuperado 27 de febrero de 2015, a partir de <http://www.uci.cu/sites/default/files/Cat%C3%A1logo%202015.pdf>
- Venete, A. (2011). Introducción a los Patrones de Arquitectura. Recuperado a partir de <http://mahara.uji.es/artefact/file/download.php?file=54534&view=4648>
- VPository. (2014, noviembre 4). Visual Paradigm Essential Online Training. Recuperado 4 de noviembre de 2014, a partir de <http://www.visual-paradigm.com/>
- White, S. A. (2009). Introduction to BPMN. Recuperado 27 de febrero de 2015, a partir de http://www.omg.org/bpmn/Documents/Introduction_to_BPMN.pdf

BIBLIOGRAFÍA

Ferriol, M. M., Pedierro, O. M., Mesa, M., & Maza, M. (2008). *Manual de procedimientos para el tratamiento documental*. Archivo Nacional de la República de Cuba.

Hernández, R. A., & Coello, S. (2011). *El proceso de investigación científica* (Hernández León, Rolando Alfredo). Ciudad de La Habana: Editorial Universitaria. Recuperado a partir de http://eva.uci.cu/file.php/104/Bibliografia_General/Bibliografia_complementaria/Libro_Metodologia_RA_Hernandez_2011.pdf

Mercado, B. (2011). *Guía para el Diseño e Implementación de un Sistema de Gestión de Archivos*.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Gestión documental

Conjunto de actividades administrativas y técnicas, tendientes a la planificación, manejo y organización de la documentación producida y recibida por las entidades, desde su origen hasta su destino final, con el objeto de facilitar su utilización y conservación (Ferriol et al. 2008).

Ciclo de vida de los documentos archivísticos

Etapas por las que sucesivamente pasan los documentos desde que se producen en el Archivo de Oficina hasta que se eliminan o conservan permanentemente en los Archivos Históricos (Ferriol et al. 2008).

Archivo de Gestión

Archivo de la oficina productora de los documentos en los que se reúne la documentación en trámite o sometida a continua utilización y consulta administrativa por las mismas oficinas. Con carácter general y salvo excepciones no podrán custodiar documentos que superen los cinco años de antigüedad (Ferriol et al. 2008).

Archivo Intermedio

Archivo que pertenece a los órganos de gobierno, organismos de la administración central que guarda los documentos transferidos por los Archivos de Gestión de su organización, una vez finalizado su trámite y cuando su consulta no es constante. Son fuente de completamiento de los Archivos Históricos (Ferriol et al. 2008).

Archivo Histórico

Archivo que conserva los documentos de valor permanente (Ferriol et al. 2008).

Documento archivístico

El concepto de documento archivístico es clave en la teoría archivística y condiciona toda su teoría y práctica. Entre las diversas definiciones encontradas se pueden resaltar las siguientes:

- “Un documento de archivo es el testimonio material de un hecho o acto realizado en el ejercicio de sus funciones por personas físicas o jurídicas, públicas o privadas, de acuerdo con unas características de tipo material y formal” (Diccionario de Terminología Archivística, 1995)
- “Información creada, recibida y mantenida como evidencia e información por una organización o persona en virtud de sus obligaciones legales o en el desarrollo de sus transacciones y actividades de negocios.” (ISO 15489-1, 2001)
- Documento archivístico: “es aquel que es hecho o recibido en el curso de una actividad práctica como un instrumento o subproducto de tal actividad y salvado para acción o referencia” (Duranti, 2005).

Unidad Documental: elemento indivisible de una serie documental que puede estar constituido por un solo documento (simple) o por varios que formen un expediente (compuesta).

- **Unidad Documental Compuesta (Expediente):** unidad organizada de documentos reunidos por el productor para su uso corriente, o durante el proceso de organización archivística, porque se refieren al mismo tema, actividad o asunto. El expediente es generalmente la unidad básica de la serie.
- **Unidad Documental Simple (Documento):** Es la unidad archivística más pequeña intelectualmente indivisible, por ejemplo una carta, una memoria, un informe, una fotografía, una grabación sonora. (Archivos Estatales de Madrid, 1995)

ANEXOS

Anexo 1: RNF Hardware

- Se requiere de una PC Cliente de 512 MB de RAM, ya que el sistema Thesaurus se hizo con la arquitectura del sistema Arkheia que está desplegado en la OAHCE (Oficina de Asuntos Históricos del Consejo de Estado) donde contiene puestos de trabajo de 512 MB y de 2GB de RAM y la aplicación funciona correctamente.
- Se requiere de una PC Servidor para la base de datos de 1 GB de RAM porque no se realiza procesamiento y 40 GB de disco duro, ya que al ser solo para la base de datos no tiene un rápido crecimiento en función del tiempo.
- Se requiere de una PC Servidor para la aplicación de 2 GB de RAM y de 1 TB de disco duro por las siguientes razones:

Generalmente por archivos existen hasta 10 archiveros dedicados a la descripción de documentos. Diariamente pueden realizar hasta 20 descripciones.

Tipo de documento	Tipo de dato	Tamaño promedio
Documento de archivo	Documento normal	3 MB

La fuerza de trabajo en los archivos se distribuye aproximadamente 60% descriptores de documentos. Por tanto, diariamente puede generarse un volumen de información como:

$$6 \text{ procesadores de documentos} * 20 \text{ documentos} * 3 \text{ MB} = 360 \text{ MB}$$

Sumando un volumen diario sea de 380 MB, asumiendo que los digitalizadores adjunten ficheros a la descripción de los documentos, a la vez que sean descritos, el volumen de crecimiento mensual (22 días de trabajo) sería de 8360 MB o 8.16 GB. A este ritmo llenar un disco duro de 1 TB de capacidad tardaría 10 años.

Anexo 2: RNF Software

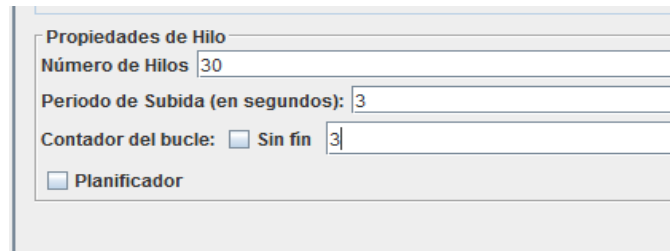
El estudio se basa en la combinación de tecnologías usadas en la capa de presentación en el lado del cliente.

Estudio de compatibilidad de navegadores

	Chrome	Firefox	Safari	Opera
Jquery 1.9.1	-	-	5.1	12.1
JSTree	14	3.5	4	12
Select2 v 2.4.6	8	10	3	10.6

Jquery File Upload	-	3	4	11
Mínima versión requerida	14	10	5.1	12.1

Anexo 3: RNF Rendimiento



Propiedades de Hilo

Número de Hilos: 30

Periodo de Subida (en segundos): 3

Contador del bucle: Sin fin 3

Planificador

Label	# Muestras	Media	Mediana	Linea de 90%	Mín	Máx	% Error	Rendimiento	Kb/sec
2gb ram	1530	76	78	94	31	297	0,00%	8,3/sec	26,7
TOTAL	1530	76	78	94	31	297	0,00%	8,3/sec	26,7

Para realizar las pruebas de rendimiento se utilizó la herramienta Apache JMeter 2.3.1, tomando como partida datos que son utilizados en un ambiente real. Los resultados proyectaron que para 30 personas que realizan 3 peticiones cada 3 segundos en un servidor de aplicaciones de 2 GB de RAM con sistema operativo Linux Mint 17 se obtuvo un tiempo promedio de respuesta de 76 milisegundos para una muestra de 1530 peticiones y una velocidad de respuesta de 8.3 peticiones por segundo, lo que permite verificar que se cumpliera el requisito no funcional de no sobrepasar los 1500 milisegundos de tiempo promedio de respuesta.

Las pruebas se realizaron sobre el sistema en el que se recuperaban datos y se insertan 100 tuplas más en la bases de datos.

Anexo 4: Casos de prueba

Escenario	Descripción	Nombre	Pertenece	Contiene	Respuesta del sistema	Flujo central
EC 1.1: Crear estructura de almacenamiento.	Se crea correctamente una estructura de almacenamiento.	V Facultad 2	V UCI	V CIGED	Muestra un mensaje indicando que se han guardado los datos correctamente y retorna a la página que le dio origen a la acción, mostrando el listado de estructura de almacenamiento actualizado.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar la opción "Gestionar estructuras de almacenamiento". 2. Seleccionar la opción "Crear". 3. Introducir los datos solicitados. 4. Seleccionar la opción "Aceptar".
EC 1.2: Cancelar.	Cancela la acción de Crear estructura de almacenamiento y retorna a la página que le dio origen.	NA	NA	NA	Cancela la acción de crear estructura de almacenamiento y retorna a la página que le dio origen.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar la opción "Gestionar estructuras de almacenamiento". 2. Seleccionar la opción "Crear". 3. Seleccionar la opción "Cancelar".
EC 1.3: Datos Obligatorios Vacíos.	Se muestra un mensaje indicando que no se han introducido los datos obligatorios.	I Vacío	V CIGED	NA	Muestra un mensaje indicando que faltan datos por introducir y señala los datos que faltan por introducir. Los datos obligatorios son: Nombre, Tipo, Pertenece, Contiene.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar la opción "Gestionar estructuras de almacenamiento". 2. Seleccionar la opción "Crear". 3. Introducir el resto de los datos solicitados. 4. Seleccionar la opción "Aceptar".
		V Lab 106	I Vacío	NA		
		V Lab 106	V CIGED	NA		
EC 1.4: Datos Incorrectos.	Se muestra un mensaje de error indicando que se han introducido datos incorrectos.	NA	NA	NA	Muestra un mensaje indicando que existen datos incorrectos, señala los datos que están incorrectos. Los datos se mantienen para que el usuario los modifique si lo desea.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar la opción Gestionar estructuras de almacenamiento". 2. Seleccionar la opción "Crear". 3. Introducir el resto de los datos solicitados. 4. Seleccionar la opción "Aceptar".
EC 1.5: Estructura de almacenamiento creada.	Se muestra un mensaje de error indicando que la estructura de almacenamiento se encuentra creada.	V Facultad	V UCI	V CIGED	Muestra un mensaje de error indicando que la estructura de almacenamiento se encuentra registrada en la BD.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar la opción "Gestionar estructuras de almacenamiento". 2. Seleccionar la opción "Crear estructura". 3. Introducir el resto de los datos solicitados. 4. Seleccionar la opción "Aceptar".

Figura 43: Caso de Prueba. Crear estructura de almacenamiento.

Escenario	Descripción	Nombre	Pertenece	Contiene	Respuesta del sistema	Flujo central
EC 2.1: Modificar estructuras de almacenamiento	Se modifica la estructura de almacenamiento y se muestra un mensaje indicándolo.	V Facultad 3	V UCI	V CEGEL	Muestra un mensaje indicando que la operación de modificar la estructura de almacenamiento fue exitosa y retorna a la página que le dio origen.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar la opción "Gestionar estructuras de almacenamiento". 2. Seleccionar la opción "Modificar" de la estructura de almacenamiento. 3. Introducir los datos de la estructura de almacenamiento a modificar. 4. Seleccionar la opción "Aceptar".
EC 2.2: Cancelar.	Se cancela la operación y se retorna a la página que le dio origen.	NA	NA	NA	Cancela la acción de Modificar estructura de almacenamiento y retorna a la página que le dio origen.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar la opción "Gestionar estructuras de almacenamiento". 2. Seleccionar la opción "Modificar" de la estructura de almacenamiento. 3. Seleccionar la opción "Cancelar".
EC 2.3: Datos Obligatorios Vacíos.	Se muestra un mensaje indicando que no se han introducido los datos obligatorios.	I Vacío	V CEGEL	NA	Muestra un mensaje indicando que faltan datos por introducir y señala los datos que faltan por introducir. Los datos obligatorios son: Tipo, Nombre y Acrónimo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar la opción "Gestionar estructuras de almacenamiento". 2. Seleccionar la opción "Modificar" de la estructura de almacenamiento. 3. Introducir los datos de la estructura de almacenamiento a modificar. 4. Seleccionar la opción "Aceptar".
		V Lab 5	I Vacío	NA		
		V Lab 5	V CEGEL	NA		
EC 2.4: Datos Incorrectos.	Se muestra un mensaje de error indicando que se han introducido datos incorrectos.	NA	NA	NA	Muestra un mensaje de error indicando que se han introducido datos incorrectos y señala los que deben corregirse sin eliminar la información incorrecta.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar la opción "Gestionar estructuras de almacenamiento". 2. Seleccionar la opción "Modificar" de la estructura de almacenamiento. 3. Introducir los datos de la estructura de almacenamiento a modificar. 4. Seleccionar la opción "Aceptar".
EC 2.5: Estructura de almacenamiento creada.	Se muestra un mensaje de error indicando que la estructura de almacenamiento se encuentra creada.	V Facultad 3	V UCI	V CEGEL	Muestra un mensaje de error indicando que la estructura de almacenamiento se encuentra registrada en la BD.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar la opción "Gestionar estructuras de almacenamiento". 2. Seleccionar la opción "Modificar" de la estructura de almacenamiento. 3. Introducir los datos de la estructura de almacenamiento a modificar. 4. Seleccionar la opción "Aceptar".

Figura 44: Caso de Prueba. Modificar estructura de almacenamiento.

Escenario	Descripción	Respuesta del sistema	Flujo central
EC 3.1: Eliminar estructura de almacenamiento	Permite eliminar una estructura de almacenamiento.	Muestra un mensaje para que se confirme que se desea eliminar la estructura o cancelar la operación y otro mensaje confirmando que la operación se hizo correctamente.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar la opción "Gestionar estructuras de almacenamiento". 2. Seleccionar la opción "Eliminar". 3. Seleccionar la opción "Aceptar".

Figura 45: Caso de Prueba. Eliminar estructura de almacenamiento.

Escenario	Descripción	Respuesta del sistema	Flujo central
EC 4.1: Visualizar estructuras de almacenamiento	Se muestran los datos de la estructuras de almacenamiento seleccionada.	Muestra los datos de la estructuras de almacenamiento.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar la opción "Gestionar estructuras de almacenamiento". 2. Seleccionar la opción "Visualizar" de una estructura de almacenamiento.
EC 4.2: Opción "Atrás".	Permite ir a la página que le dio origen.	Regresa a la página que le dio origen.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar la opción "Gestionar estructuras de almacenamiento". 2. Seleccionar la opción "Visualizar" de la estructura de almacenamiento. 3. Seleccionar la opción "Atrás".

Figura 46: Caso de Prueba. Visualizar estructura de almacenamiento.