

**DESARROLLO DE SOFTWARE BASADO EN TECNOLOGÍA WEB PARA EL
MÓDULO DE INVENTARIOS DE LA DIVISIÓN DE PUBLICACIONES Y EL
CONTROL DE LAS EXISTENCIAS DE LOS PRODUCTOS REALIZADOS POR
LA DIVISIÓN PARA LA LIBRERÍA DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE
SANTANDER**

**ISABEL CRISTINA CÁCERES BERNAL
LISSET MORALES CÁRDENAS**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO – MECÁNICA
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
BUCARAMANGA - COLOMBIA**

2009

**DESARROLLO DE SOFTWARE BASADO EN TECNOLOGÍA WEB PARA EL
MÓDULO DE INVENTARIOS DE LA DIVISIÓN DE PUBLICACIONES Y EL
CONTROL DE LAS EXISTENCIAS DE LOS PRODUCTOS REALIZADOS POR
LA DIVISIÓN PARA LA LIBRERÍA DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE
SANTANDER**

**ISABEL CRISTINA CÁCERES BERNAL
LISSET MORALES CÁRDENAS**

Trabajo de grado para optar al título de Ingeniero de Sistemas

Director

Mariela Rivero Rivera

Ingeniera de Sistemas, Profesional División Servicios de Información

Co-Director

Oscar Roberto Gómez Molina

Ingeniero Industrial, Profesional División de Publicaciones

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO – MECÁNICA
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
BUCARAMANGA - COLOMBIA**

2009

*A Dios por todas las oportunidades que me ha dado en la vida,
A mi madre por su esfuerzo y sacrificio y por ser mi fortaleza en todo momento,
A mi padre que siempre estuvo apoyándome,
A mis amigos por los buenos momentos y la compañía,
A Christian y Laura que nos colaboraron para el surgimiento de este proyecto.
Y a todas aquellas personas que de alguna manera colaboraron en la realización de
este sueño.*

Isabel Cristina

*A Dios por toda la sabiduría que me concedió para seguir
Adelante y no dejarme rendir por los obstáculos,
A mis padres por todo su apoyo incondicional y el aliento
De nunca desfallecer antes las adversidades,
A mis hermanos por brindarme toda su fortaleza, conocimiento
y carisma para culminar mi meta,
A mis amigos Christian Galvis, y Laura Prada quienes me brindaron
Todo su apoyo y todos sus conocimientos a lo largo
Del desarrollo de este proyecto,
A Gustavo Pinilla por todo el ánimo y la compañía que me brindo
a lo largo del desarrollo de este proyecto.*

Lisset Morales

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por brindarnos tanta sabiduría para culminar esta meta tan anhelada y por darnos la Fortaleza de nunca desfallecer antes los problemas.

A la Universidad Industrial de Santander por la formación integral a nivel Profesional y como seres humanos brindado a lo largo de nuestra de mi carrera.

A la Ing. Mariela Rivero Rivera directora de este proyecto, por toda su colaboración a lo largo del desarrollo de este mismo.

Al Ing. Oscar Roberto Gómez Molina codirector de este proyecto, por todo su apoyo incondicional a lo largo de este proyecto.

A la División de Publicaciones por permitirnos desarrollar nuestro proyecto de grado con ellos, por brindarnos los espacios y los recursos necesarios para la culminación de este proyecto.

A la División Servicios de Información, por todo el apoyo y su colaboración intelectual, para el desarrollo de este proyecto.

A todos nuestros amigos que con su ánimo, apoyo y contribuciones personales y profesionales hicieron que este proyecto llegara a su meta.

A todas las personas que nos apoyaron de alguna manera a la realización de este proyecto.

A nuestras mamas, Carmen Elisa Bernal y Martha Cárdenas de Morales, por todo su apoyo, empuje y fortaleza para que jamás nos diéramos por vencidas antes los problemas que se nos presentaron a lo largo del desarrollo de este proyecto.

CONTENIDO

LISTA DE TABLAS	14
LISTA DE FIGURAS	15
LISTA DE ANEXOS	20
GLOSARIO	21
INTRODUCCIÓN	25
PARTE I. FUNDAMENTOS	27
CAPÍTULO 1.	27
1 PRESENTACIÓN.....	27
1.1 PRESENTACIÓN DEL INFORME	27
1.2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	28
1.2.1 Objetivo General.....	28
1.2.2 Objetivos Específicos	29
1.3 JUSTIFICACIÓN.....	30
1.3.1 Descripción de los objetivos.....	31
Interfaz de Mantenimiento	32
Interfaz de Ingreso de Insumos	32
Interfaz de salida de insumos	33
Interfaz de seguimiento a proveedores.....	33
1.3.2 Impacto	33
1.3.3 Viabilidad.....	34
1.4 DESARROLLO DEL SISTEMA	34
1.4.1 Hardware.....	35
1.4.2 Software	36
CAPÍTULO 2.	37
2. MARCO TEÓRICO.....	37
2.1 SISTEMAS DE INFORMACIÓN	37
2.1.1 Tipos y Usos de los Sistemas de Información	38
➤ Sistemas Transaccionales.....	39
➤ Sistemas de Apoyo de las Decisiones	39
2.1.2 Pautas para el desarrollo de un Sistema de Información	40
2.2 Arquitectura de Información	41
2.2.1 Arquitectura para Aplicaciones distribuidas en Internet.....	41
2.2.2 Arquitectura Tres Capas	42
2.3 BASES DE DATOS	44
2.3.1 Componentes de una Base de Datos:	44
2.3.2 Conectividad a Base de Datos	47
2.3.3 Informix	49
2.4 SOFTWARE DE DESARROLLO.....	50
2.4.1 Java Enterprise Edition 5 (JAVA EE 5)	50
2.4.2 JBOSS Developer Studio.....	56
2.4.3 Sistema Operativo.....	64

2.4.4	Servidor Web	65
CAPÍTULO 3.....		67
3. MARCO METODOLÓGICO.....		67
3.1	CICLOS DE VIDA DE DESARROLLO DE SOFTWARE.....	69
3.1.1	Modelo evolutivos frente a modelos evolucionistas.....	69
3.1.2	Modelos de ciclo de vida	69
3.2	PROCESO UNIFICADO	73
3.3	LENGUAJE UNIFICADO DE MODELADO (UML).....	80
3.4	SELECCIÓN DEL MODELO DE DESARROLLO	88
PARTE II. DESARROLLO DEL SISTEMA		90
CAPÍTULO 4.....		90
4. FASE DE INICIO		90
4.1	PLANEACIÓN DE LA FASE.....	90
4.2	ALCANCE DEL PROYECTO	90
4.3	FLUJO DE TRABAJO DE REQUISITOS	91
4.3.1	Modelo del Negocio.	91
4.3.2	Requisitos Adicionales	96
4.4	FLUJO DE TRABAJO DE ANÁLISIS	97
4.4.1	Análisis de la Arquitectura	97
4.4.2	Riesgos del Proyecto.....	98
4.5	COSTOS DEL PROYECTO.....	103
4.6	PRODUCTOS DE LA FASE DE INICIO	104
CAPÍTULO 5.....		105
5. FASE DE ELABORACIÓN.....		105
5.1	PLANEACIÓN DE LA FASE.....	105
5.2	FLUJO DE TRABAJO DE REQUISITOS	105
5.2.1	Casos de uso.....	106
5.2.2	Descripción de los casos de uso.....	112
5.2.3	Interfaces del Usuario.....	114
5.3	FLUJO DE TRABAJO DE ANÁLISIS	115
5.3.1	Análisis de los casos de uso	115
Hacer Mantenimiento.....		115
•	Consultar Clase Contrato	119
•	Consultar Contrato	120
•	Consultar Elementos del Contrato	121
•	Consulta Tamaño Insumo	121
•	Consultar Unidad Medida	122
•	Consultar Color Elemento.....	123
•	Consultar Bodega.....	123
•	Crear Registro de Salida.....	124
•	Consultar Funcionarios	125
•	Consultar Secciones	126

• Consultar Bodega.....	126
• Consultar Elementos	127
• Asignar Cantidad Elemento	128
• Crear Registro Ingreso de Sobrantes.....	128
• Consultar Elemento.....	129
• Asignar Cantidad.....	131
• Crear Registro Salida Sobrantes	131
• Asignar solicitud de uso.....	133
• Consulta Elemento	133
• Asignar cantidad.....	134
5.4 FLUJO DE TRABAJO DE DISEÑO.....	135
5.4.1 Diseño de la Arquitectura	135
5.4.2 Diseño de Casos de Uso	136
5.5 PRODUCTOS DE LA FASE DE ELABORACIÓN.....	141
CAPÍTULO 6.....	142
6. FASE DE CONSTRUCCIÓN.....	142
6.1 PLANEACIÓN DE LA FASE.....	142
6.2 FLUJO DE TRABAJO DE ANÁLISIS	142
6.2.1 Análisis de Casos de Uso.....	143
6.2.2 Descripción de los casos de uso.....	148
• Crear Registro Ingreso de Productos.....	148
• Consultar Lista de Funcionarios.....	149
• Consultar Tipo Producto	149
• Consultar Lista de Productos	150
• Seleccionar Bodega.....	151
• Asignar Cantidad.....	151
• Registro Salida Productos	152
• Consultar Solicitudes	154
• Evaluación Proveedores	154
• Asignar Parámetros de Evaluación	155
• Reevaluación Proveedores	156
• Consultar Proveedores	157
• Consultar Evaluación (fecha).....	157
• Asignar Parámetros de Reevaluación	158
• Crear Solicitud Librería.....	158
6.3 FLUJO DE TRABAJO DE DISEÑO.....	159
6.3.1 Diseño de Casos de Uso.....	159
6.4 FLUJO DE TRABAJO DE IMPLEMENTACIÓN	165
6.4.1 Componentes.....	165
6.4.2 Interfaces	172
6.4.3 Seguridad	173

6.5	FLUJO DE TRABAJO DE PRUEBA.....	175
6.5.1	Pruebas del Sistema.....	176
6.6	PRODUCTOS DE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN	198
	CONCLUSIONES	199
	RECOMENDACIONES	201
	BIBLIOGRAFÍA	202
	ANEXOS	204

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Relación de actividades para cada una de las fases de Proceso Unificado.....	77
Tabla 2. Actores involucrados en el módulo.....	92
Tabla 3. Riesgos del sistema.....	100
Tabla 4. Presupuesto del proyecto.....	103
Tabla 5. Tablas utilizadas durante el desarrollo del módulo.....	166
Tabla 6. Funciones y sus interfaces respectivas.....	172
Tabla 7. Funciones del módulo según el rol de usuario.....	174

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Modelo de Arquitectura tres capas.....	42
Figura 2. Relación entre una aplicación de base de datos y un DBMS.....	46
Figura 3. Arquitectura básica de componentes EJB.....	52
Figura 4. El metapatrón MVC.....	53
Figura 5. Partes de una Java Application Server.....	62
Figura 6. Logo del Sistema Operativo Windows XP.....	64
Figura 7. Esquema ilustrativo de la disposición lógica del servidor web en una red local LAN.....	65
Figura 8. Gráfico de los flujos de trabajo que tiene lugar en las cuatro fases expuesto del Proceso Unificado.....	76
Figura 9. Diagrama General de casos de uso.....	83
Figura 10. Diagrama de secuencia.....	87
Figura 11. Caso de Uso – Administrador.....	95
Figura 12. Caso de Uso – Usuario.....	96

Figura 13. Caso de Uso – Hacer Mantenimiento.....	106
Figura 14. Caso de Uso – Registro Ingreso Insumos.....	107
Figura 15. Caso de Uso – Registro Salida Insumos.....	108
Figura 16. Caso de Uso – Registro Ingreso Sobrantes.....	109
Figura 17. Caso de Uso – Registro Salida Sobrantes.....	110
Figura 18. Diagramas de Secuencia – Crear Registro Ingreso Insumos.....	138
Figura 19. Diagramas de Secuencia – Crear Registro Salida Insumos.....	139
Figura 20. Diagramas de Secuencia – Crear Registro Ingreso Sobrantes.....	140
Figura 21. Diagramas de Secuencia – Crear Registro Salida Sobrantes.....	140
Figura 22. Caso de Uso – Crear Registro Ingreso Producto.....	143
Figura 23. Caso de Uso – Crear Registro Salida Producto.....	144
Figura 24. Caso de Uso – Crear Evaluación Proveedores.....	145
Figura 25. Caso de Uso – Crear Re-evaluación Proveedores.....	146
Figura 26. Caso de Uso – Crear Solicitud Librería.....	147
Figura 27. Diagramas de Secuencia – Crear Registro Ingreso Producto.....	160

Figura 28. Diagramas de Secuencia – Crear Registro Salida Producto.....	161
Figura 29. Diagramas de Secuencia – Crear Evaluación Proveedores.....	162
Figura 30. Diagramas de Secuencia – Crear Re-evaluación Proveedores.....	163
Figura 31. Diagramas de Secuencia – Crear Solicitud Librería.....	164
Figura 32. Inicio del módulo.....	176
Figura 33. Menú.....	178
Figura 34. Interfaz hacer Mantenimiento.....	179
Figura 35. Interfaz Crear Sección.....	179
Figura 36. Interfaz Crear Sección satisfactoriamente.....	179
Figura 37. Interfaz Consultar Sección.....	180
Figura 38. Interfaz Crear Producto.....	181
Figura 39. Interfaz Crear Proveedor.....	182
Figura 40. Interfaz Crear Proveedor con validación.....	182
Figura 41. Interfaz Consultar Proveedores.....	183

Figura 42. Interfaz Ingreso de Insumos.....	184
Figura 43. Interfaz Evaluación a Proveedores.....	185
Figura 44. Interfaz Evaluación a Proveedores.....	185
Figura 45. Interfaz Salida de Insumos.....	186
Figura 46. Interfaz Salida de Insumos.....	187
Figura 47. Interfaz Salida de Insumos.....	188
Figura 48. Interfaz Nivel Mínimo de Existencia.....	188
Figura 49. Interfaz Realizar Re-evaluación.....	189
Figura 50. Interfaz Realizar Re-evaluación.....	190
Figura 51. Interfaz Consultar Evaluación.....	191
Figura 52. Interfaz Consultar Re-evaluación.....	191
Figura 53. Interfaz Registro de producto.....	192
Figura 54. Interfaz Solicitud Librería.....	193
Figura 55. Interfaz Salida de Productos.....	194
Figura 56. Interfaz Salida de Productos por solicitud.....	195

Figura 57. Interfaz Registro de Sobrantes de Papel.....	196
Figura 58. Interfaz Salida de Sobrantes de Papel.....	197
Figura 59. Interfaz Salida de Sobrantes de Papel – Uso Interno.....	197
Figura 60. Interfaz Salida de Sobrantes de Papel – Uso Externo.....	198

LISTA DE ANEXOS

Anexo A. Diagrama Entidad – Relación

Anexo B. Cronograma de Actividades

Anexo C. Formatos

GLOSARIO

API: Una interfaz de programación de aplicaciones, API (del inglés Application Programming Interface) es el conjunto de funciones y procedimientos que ofrece cierta biblioteca para ser utilizado por otro software como una capa de abstracción.

DBMS: Los sistemas de gestión de bases de datos o SGBD (en inglés *database management system*, abreviado *DBMS*) son un tipo de software muy específico, dedicado a servir de interfaz entre la base de datos, el usuario y las aplicaciones que la utilizan.

DNA: Distributed Network Architecture. Arquitectura para aplicaciones distribuidas en Internet. La meta de DNA es unificar las aplicaciones para PC, las aplicaciones cliente / servidor y las aplicaciones basadas en la Web, lo cual es posible para aplicaciones de cualquier tamaño.

EJB: Los Enterprise JavaBeans son una de las API que forman parte del estándar de construcción de aplicaciones empresariales J2EE (ahora JEE 5.0) de Oracle Corporation. Su especificación detalla cómo los servidores de aplicaciones proveen objetos desde el lado del servidor.

INTERFAZ: La idea fundamental en el concepto de interfaz es el de mediación. La interfaz es lo que “media”, lo que facilita la comunicación, la interacción, entre dos

sistemas de diferente naturaleza, típicamente el ser humano y una máquina como el computador. Esto implica, además, que se trata de un sistema de traducción, ya que los dos se comunican con lenguajes diferentes: verbo – icónico en el caso del hombre y binario en el caso del PC.

MÉTODO: Es una operación que define como se comporta un objeto.

SERVIDOR: En la arquitectura cliente - servidor es el sistema que recibe solicitudes por parte de los clientes, las procesa y les regresa respuestas como resultados a las solicitudes.

UML: Es el lenguaje de modelado de sistemas de software más conocido y utilizado en la actualidad. Es un lenguaje gráfico para visualizar, especificar, construir y documentar un sistema

XHTML: Acrónimo en inglés de **eXtensible Hypertext Markup Language** (lenguaje extensible de marcado de hipertexto), es el lenguaje de marcado pensado para sustituir a HTML como estándar para las páginas web.

TÍTULO DESARROLLO DE SOFTWARE BASADO EN TECNOLOGÍA WEB PARA EL MÓDULO DE INVENTARIOS DE LA DIVISIÓN DE PUBLICACIONES Y EL CONTROL DE LAS EXISTENCIAS DE LOS PRODUCTOS REALIZADOS POR LA DIVISIÓN PARA LA LIBRERÍA DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER*

AUTORES CÁCERES BERNAL ISABEL CRISTINA, MORALES CARDENAS LISSET **

PALABRAS CLAVES Sistema de Información, Inventario, Proveedores, Librería, EJB, Java Server Faces, JBoss Developer Studio.

DESCRIPCIÓN

En la continua búsqueda de prestar un mejor servicio a la comunidad universitaria y a sus clientes externos, además de avanzar con su proceso de certificación, la División de Publicaciones de la Universidad Industrial de Santander ha planteado la necesidad de implementar un software que brinde apoyo a los procesos realizados en esta área, este sistema estará integrado por varios módulos, de los cuales en este proyecto se desarrollarán el módulo de Inventarios de Insumos de la División de Publicaciones y de productos elaborados por la División para la Librería de la Universidad Industrial de Santander.

Para alcanzar la optimización y eficiencia de las operaciones se decidió sistematizar el proceso de manejo de inventarios, con la creación de un módulo que permita controlar las entradas y salidas de los insumos que se utilizan en la realización de los productos, además de crear una interfaz que controle las salidas de los productos realizados por la división de publicaciones con la finalidad de ser comercializados en la librería de la universidad industrial de Santander, así como también se realizó la interfaz del seguimiento de proveedores que realiza la división de publicaciones en su continuo interés de mantener el proceso de gestión de calidad.

Con este proyecto se busca otorgarle a la División de Publicaciones un mejor rendimiento en sus labores diarias y la sistematización de los procesos realizados en forma manual actualmente, con el fin de brindar mayor veracidad de la información requerida, esto permite a los usuarios ahorrar tiempo en la elaboración de informes, como también en la revisión de los insumos existentes.

*Proyecto de Grado

**Facultad de Ciencias Físico – Mecánicas, Ingeniería de Sistemas, Ing. Mariela Rivero Rivera, Ing. Oscar Roberto Gómez Molina.

TITLE SOFTWARE DEVELOPMENT WEB-BASED TECHNOLOGY FOR THE INVENTORY MODULE OF PUBLICATION DIVISION AND THE STOCK CONTROL OF THE FINISHED PRODUCTS BY THE DIVISION FOR THE LIBRARY OF THE UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER*

AUTHORES CÁCERES BERNAL ISABEL CRISTINA, MORALES CARDENAS LISSET **

KEY WORDS Information System, Inventory, Providers, Library, EJB, Java Server Faces, JBoss Developer Studio.

DESCRIPTION

In the continuing quest to provide better service to the university community and external customers also moving forward with its certification process, the Publications Division of the Industrial University of Santander has raised the need to implement a software that provides support for processes made in this area, this system will consist of several modules, which in this project will develop the form of inventories of inputs, Division of Publications and products made by the Division for the Library of the Universidad Industrial de Santander.

To achieve the optimization and efficiency of operations it was decided to systematize the process of managing inventory, with the creation of a module capable of controlling the entrances and exits of the inputs used in making products and create an interface controlling the exits of the products made by the publishing division in order to be marketed in the college bookstore Industrial de Santander, also performed well as the interface for monitoring providers by the Division of publications to his continued interest in maintaining the quality management process..

This project seeks to give to the Publishing Division perform better in their daily duties and systematization of processes currently performed manually, in order to provide greater accuracy and the required information, it allows users to save time reporting, as well as in reviewing existing inputs.

*Project

**Physique-Mechanics Sciences Department, Computer Science Engineering, Mariela Rivero Rivera, Oscar Roberto Gómez Molina.

INTRODUCCIÓN

Con el paso del tiempo los sistemas de información administrativos toman mayor importancia para la planificación, la toma de decisiones y el control. Por ende, la exactitud con la que los directivos reciben información sobre lo que está funcionando y cómo está funcionando se determina, en gran medida, por la eficiencia que tienen estos sistemas.

Para avanzar en el proceso de certificación y brindar un mejor servicio a la comunidad universitaria y a los clientes externos, la División de Publicaciones de la Universidad Industrial de Santander planteó la necesidad de implementar un *software* que permita dar soporte a los procesos realizados en esta área.

Así, y en aras de responder a dicha necesidad se desarrolló el Módulo de Inventario de Insumos y Control de Existencias de Productos Elaborados por la División de Publicaciones de la Universidad Industrial de Santander, con el fin de optimizar las labores diarias y la sistematización de procesos que actualmente se llevan a cabo en forma manual.

De este modo, el software diseñado ofrece información oportuna y veraz que permite a los usuarios agilizar y minimizar el tiempo en la revisión de los insumos existentes y la elaboración de sus respectivos informes. Además, la aplicación permite el registro de la entrada y salida de insumos para la elaboración de productos, de acuerdo a los requerimientos establecidos por la División de Publicaciones. De igual forma, permite llevar un control de las existencias de productos elaborados por la División de Publicaciones que son distribuidos posteriormente, en la Librería de la UIS. Permite también, llevar el registro de la evaluación de los proveedores de los insumos de materia prima. Y finalmente,

mediante la generación de informes, ofrece soporte para mejorar la gestión de los procesos de la División.

Es importante mencionar que este proyecto fue apoyado por la División de Servicios de Información quienes, siguiendo los lineamientos establecidos en el desarrollo de Sistemas Institucionales, brindaron el conocimiento de las últimas tecnologías de desarrollo modo Web.

Es así como este documento presenta el soporte teórico, metodológico y técnico del desarrollo del Módulo de Inventario de Insumos de la División de Publicaciones y el control de existencias de productos elaborados para la Librería de la Universidad Industrial de Santander.

PARTE I. FUNDAMENTOS

CAPÍTULO 1.

1 PRESENTACIÓN

1.1 PRESENTACIÓN DEL INFORME

A continuación se presenta el contenido de este documento, el cual se encuentra dividido en capítulos que contienen la base teórica del desarrollo de software basado en tecnología Web para el Módulo de Inventario de la División de Publicaciones y el control de existencias de los productos realizados por la División para la Librería de la Universidad Industrial de Santander.

Parte I: Presenta los fundamentos del proyecto incluyendo los aspectos generales, el marco teórico y metodológico, que sirvieron de guía para el desarrollo del proyecto.

Capítulo 1. PRESENTACIÓN

Presenta los objetivos, justificación, descripción de objetivos, impacto y viabilidad del desarrollo del proyecto.

Capítulo 2. MARCO TEÓRICO

Presenta el marco teórico de los lenguajes de programación, base de datos, arquitectura, entre otros, utilizados para la realización del sistema.

Capítulo 3. MARCO METODOLÓGICO

Presenta una comparación entre las metodologías existentes para el desarrollo del software y explica en detalle la metodología del Proceso Unificado, seleccionada como guía en este trabajo.

Parte II: Presenta el desarrollo del sistema a lo largo de cada una de las fases del Proceso Unificado.

Capítulo 4. FASE DE INICIO

Explica la fase de inicio, fase que permite poner en marcha el proyecto y definir el alcance del mismo.

Capítulo 5. FASE DE ELABORACIÓN

Explica la fase de elaboración, fase que permite definir la arquitectura, el diseño y la interfaz del proyecto.

Capítulo 6. FASE DE CONSTRUCCIÓN

Presenta la fase de construcción, fase que permite explicar la implementación de la primera versión del producto.

El informe finaliza con los aportes, conclusiones y recomendaciones de las autoras sobre el proyecto.

1.2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1.2.1 Objetivo General

Diseñar y desarrollar el software para manejar el Módulo de Inventarios de insumos de la División de Publicaciones y de productos elaborados para la

Librería de la Universidad Industrial de Santander, con el fin de masificar y asegurar la calidad de los procesos internos que allí se realizan.

1.2.2 Objetivos Específicos

Optimizar el proceso del manejo de inventarios, a través de una Base de Datos, donde se controle la entrada y salida de insumos necesarios para la elaboración de productos en la División de Publicaciones.

Controlar en línea la materia prima que se utilizan en la División de Publicaciones manteniendo actualizada la información existente en la Base de Datos para generar informes de las cantidades reales de los insumos.

Sistematizar la evaluación de Proveedores que actualmente se realiza en forma manual en la División de Publicaciones, con el fin de optimizar el proceso de gestión de calidad ya implementado.

Registrar las entradas y salidas de los productos que se realizan en la División de Publicaciones y alimentan el inventario de la librería de la Universidad Industrial de Santander para su respectiva venta.

Diseñar e implementar la integración con los Sistemas de la Universidad que manejan la información de la Universidad Industrial de Santander.

Brindar confiabilidad en la información, basados en la veracidad de los datos manejados a través de las actualizaciones en línea que se realizan con los procesos ejecutados.

1.3 JUSTIFICACIÓN

En busca de la optimización y agilización de los procesos diarios, la División de Publicaciones de la Universidad Industrial de Santander requiere para el apoyo de su gestión empresarial herramientas software para satisfacer sus necesidades crecientes y cada vez más complejas en el manejo y administración de la información. Por lo anterior, la División de Servicios de Información siguiendo los lineamientos establecidos en el desarrollo de los Sistemas Institucionales ha querido dar participación a la Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática para que sean sus estudiantes los que se apropien del conocimiento del funcionamiento de esta empresa, así como de las últimas tecnologías de desarrollo modo Web que coloquen a la Universidad Industrial de Santander a la vanguardia de las tecnologías Informáticas.

Precisamente en la continua búsqueda de las últimas tecnologías para desarrollo modo Web se ha decidido implementar el lenguaje de programación Java EE 5, que es una plataforma de programación—parte de la Plataforma Java—para desarrollar y ejecutar software de aplicaciones en Lenguaje de programación Java con arquitectura de N niveles distribuida, basándose ampliamente en componentes de software modulares ejecutándose sobre un servidor de aplicaciones. La plataforma Java EE está definida por una *especificación*. Similar a otras especificaciones del Java Community Process, Java EE es también considerada informalmente como un estándar debido a que los suministradores deben cumplir ciertos requisitos de conformidad para declarar que sus productos son *conformes a Java EE*.

Java EE incluye varias especificaciones de API, tales como JDBC, RMI, e-mail, JMS, Servicios Web, XML, entre otros y define cómo coordinarlos. Java EE también configura algunas especificaciones únicas para Java EE para

componentes. Estas incluyen Enterprise JavaBeans, servlets, portlets (siguiendo la especificación de Portlets Java), JavaServer Pages y varias tecnologías de servicios web. Esto permite al desarrollador crear una Aplicación de Empresa portable entre plataformas y escalable, a la vez que integrable con tecnologías anteriores. Otros beneficios añadidos son, por ejemplo, que el servidor de aplicaciones puede manejar transacciones, la seguridad, escalabilidad, concurrencia y gestión de los componentes desplegados, significando que los desarrolladores pueden concentrarse más en la lógica de negocio de los componentes en lugar de en tareas de mantenimiento de bajo nivel.

Como herramienta de desarrollo será utilizado JBoss Developer Studio que basado en un "Enterprise Java Beans" agrupa funcionalidades para una aplicación, sin embargo, a diferencia de un "Java Bean" un "Enterprise Java Bean" es un "*deployable component*", el término "*deployable component*" implica que existe un *ambiente de ejecución*, éste ambiente es precisamente un "EJB (Enterprise Java Bean) Container" parte de un java application server.

1.3.1 Descripción de los objetivos.

Considerando las necesidades expuestas por parte de la División de Publicaciones de la Universidad Industrial de Santander entorno al desarrollo de un módulo a través de su sitio Web que soporte el proceso de control de inventarios de insumos y productos, las desarrolladoras planearon los objetivos de la aplicación, tal y como se describen a continuación:

El módulo constará de dos tipos de usuarios: el Administrador y los usuarios. Cada uno de ellos tendrá acceso a un menú de opciones, las cuales solo podrán ser visualizadas si los usuarios se encuentran registrados en el sistema, para ellos su login y contraseña deberán ser validados por la interfaz de seguridad del módulo.

Pero no solo de la capa de seguridad, estará compuesto el módulo, éste además, tendrá interfaz de mantenimiento, ingreso de insumos y productos al inventario, salida de insumos y productos del inventario y seguimiento a los proveedores.

Interfaz de Mantenimiento

Inclusión de Funcionarios. Corresponde al registro que cada uno de los funcionarios que se desempeñan en la División de Publicaciones debe realizar.

Modificación de Funcionarios. Corresponde a las modificaciones que puede realizar el funcionario, debido a problemas o inconsistencias en sus datos personales.

En la interfaz de mantenimiento se encuentra la posibilidad de Crear, Modificar y Eliminar, las diferentes Secciones, Bodegas, Clases de Movimientos, Productos y Proveedores que se manejan en la División de Publicaciones.

Interfaz de Ingreso de Insumos

Cargar orden compra. Corresponde a dar ingreso al inventario de insumos de las compras realizadas por la División de Publicaciones. Para ello es necesario tener en cuenta el número de la orden de compra y de esta manera consultar los insumos comprados y verificar que las cantidades recibidas son las mismas que las solicitadas.

Cargar productos librería. Corresponde a realizar el ingreso de los productos fabricados por la División de Publicaciones, al inventario de productos que serán llevados a la Librería de la Universidad Industrial de Santander.

Interfaz de salida de insumos

Salida de insumos. Esta actividad permite dar salida del inventario de los insumos, dependiendo de la selección de la sección y la bodega de donde serán retirados los elementos.

Salida productos. Corresponde al registro realizado al momento de retirar del inventario, productos elaborados por la División de Publicaciones.

Interfaz de seguimiento a proveedores

Evaluación a proveedores. Esta actividad permite realizar una evaluación al proveedor una vez se haya realizado el ingreso de los insumos al inventario. Este proceso se realiza para llevar un seguimiento a los proveedores de acuerdo a unos parámetros de evaluación establecidos por la División de Publicaciones.

Reevaluación a proveedores. Permite consultar las evaluaciones realizadas a los proveedores en un periodo determinado y de esta forma realizar una reevaluación de acuerdo a una nueva calificación que se le asigna al proveedor.

1.3.2 Impacto

El desarrollo de este proyecto beneficia a la División de Publicaciones de la Universidad Industrial de Santander. Su beneficio se verá reflejado en la optimización del manejo de los inventarios y el control de las existencias en la División mediante la confiabilidad de la información, basados en la veracidad de los datos.

Con este proyecto se busca ofrecer a la División de Publicaciones la optimización de sus labores diarias y la sistematización de los procesos realizados en forma manual actualmente, con el fin de brindar oportunidad y veracidad en la información requerida, que permitirá a los usuarios ahorrar tiempo en la elaboración de informes, como también en la verificación de los insumos existentes.

1.3.3 Viabilidad

El Módulo de Inventarios de la División de Publicaciones y el control de las existencias de los productos realizados por la División para la Librería a través del sitio Web será implantado en un servidor SGI Modelo Altis 350, alojado en la División de Servicios de Información, esta licencia ha sido adquirida por la Universidad, operando de forma legal y permitiendo la actualización de herramientas de software amparados en los beneficios adquiridos por su compra.

Además, para la realización de este proyecto se utilizarán herramientas de desarrollo integrado que proporcionan todo lo necesario para construir Web, además de tener la confianza que el entorno de desarrollo y la plataforma son estables, actualizables, desplegables y con soporte.

1.4 DESARROLLO DEL SISTEMA

Para el desarrollo del Módulo de Inventarios de la División de Publicaciones y el control de las existencias de los productos realizados por la División para la Librería a través del sitio Web se utilizarán equipos con las siguientes características:

1.4.1 Hardware

Equipo de Desarrollo para la aplicación:

- Equipo portátil Dell Inspiron 1420
- Procesador Intel Core Duo T5750 2.0GHZ
- 3.00 GB de RAM
- Monitor 14" LCD
- Disco Duro de 160 GB
- Unidad de CD-RW 48x
- Mouse y Teclado
- Tarjeta de Conexión inalámbrica WIFI

Equipo de Desarrollo para la aplicación:

- Equipo Portátil Dell Inspiron 6400
- Procesador Intel Core Duo
- 2.5 GB de RAM
- Monitor 15.5" LCD
- Disco Duro de 80 GB
- Unidad de DVD-RW 24x
- Tarjeta de Conexión inalámbrica WIFI

Servidor:

- *Servidor SGI Modelo Altis 350*
- *Cuatro (4) procesadores Titanium 2 de 1.6 GHz*
- *Memoria Cache de 6MB por procesador*
- *Memoria RAM de 24GB*
- *Dos (2) Discos internos de 146 GB*

1.4.2 Software

Equipo de Desarrollo para la aplicación:

- Sistema Operativo Windows Vista Home Premium
- JBoss Developer Studio
- Internet Explorer 7.0
- Enterprise Architect versión 7.1
- Putty

Equipo de Desarrollo para la aplicación:

- Sistema Operativo Windows XP
- JBoss Developer Studio
- Internet Explorer 7.0
- Enterprise Architect versión 7.1
- Putty

CAPÍTULO 2.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Un sistema de información es un conjunto de recursos que interactúan entre sí con el fin de apoyar las actividades de una empresa o negocio. Los sistemas de información realizan cuatro actividades básicas: entrada, almacenamiento, procesamiento y salida de información.

- *Entrada de Información:* Es el proceso mediante el cual el Sistema de Información toma los datos que requiere para procesar la información. Las entradas pueden ser manuales o automáticas. Las manuales son aquellas que se proporcionan en forma directa por el usuario, mientras que las automáticas son datos tomados de otros sistemas o módulos.
- *Almacenamiento de información:* El almacenamiento de la información en bases de datos es una de las características o capacidades más importantes de los sistemas hoy en día, ya que a través de éstas, el sistema puede manipular la información según como sea solicitada.
- *Procesamiento de Información:* Es la capacidad del Sistema de Información para efectuar operaciones de acuerdo con una secuencia de acciones preestablecidas. Estas operaciones pueden efectuarse con datos introducidos recientemente en el sistema o bien con datos que estén almacenados. Esta característica de los sistemas permite la transformación de datos fuente, en información que puede ser utilizada para la toma de decisiones.

- *Salida de Información:* Es importante aclarar que la salida de un Sistema de Información puede constituir la entrada a otro Sistema de Información o módulo.

2.1.1 Tipos y Usos de los Sistemas de Información

Los objetivos básicos de un Sistema de Información dentro de la organización son:

- Automatización de procesos operativos.
- Proporcionar información que sirva de apoyo al proceso de toma de decisiones.
- Lograr ventajas competitivas a través de su implantación y uso.

Los Sistemas de Información que logran la automatización de procesos operativos dentro de una organización, son llamados frecuentemente Sistemas Transaccionales, ya que su función primordial consiste en el procesamiento de transacciones tales como pagos, cobros, pólizas, entradas, salidas.

Por otra parte, los Sistemas de Información que apoyan el proceso de toma de decisiones son los *Sistemas de Soporte a la toma de decisiones*. El tercer tipo de sistema, de acuerdo con su uso u objetivos que cumplen, es el de los Sistemas Estratégicos, los cuales se desarrollan en las organizaciones con el fin de lograr ventajas competitivas, a través del uso de la tecnología de información.

➤ **Sistemas Transaccionales**

Sus principales características son:

- A través de éstos suelen lograrse ahorros significativos de mano de obra, debido a que automatizan tareas operativas de la organización.
- Con frecuencia son el primer tipo de Sistemas de Información que se implanta en las organizaciones. Se empieza apoyando las tareas a nivel operativo de la organización.
- Son intensivos en entrada y salida de información: sus operaciones y procesos suelen ser simples y poco sofisticados.
- Tienen la propiedad de ser recolectores de información, es decir, a través de estos sistemas se cargan las grandes bases de información para su explotación posterior.
- Son fáciles de justificar ante la dirección general, ya que sus beneficios son visibles y palpables.

➤ **Sistemas de Apoyo de las Decisiones**

Las principales características de estos son:

- Suelen introducirse después de haber implantado los sistemas transaccionales más relevantes de la empresa, ya que estos últimos constituyen su plataforma de información.
- La información que generan sirve de apoyo a los mandos intermedios y a la alta administración en el proceso de la toma de decisiones.

- Suelen ser complejos en operaciones y escasos en entradas y salidas de información. Así, por ejemplo, un modelo de planeación financiera requiere poca información de entrada, genera poca información como resultado, pero puede realizar muchas operaciones durante su proceso.
- Suelen ser Sistemas de Información interactivos y amigables, con altos estándares de diseño gráfico y visual, ya que están dirigidos al usuario final.
- Apoyan la toma de decisiones que, por su misma naturaleza son repetitivos y de decisiones no estructuradas que no suelen repetirse.

2.1.2 Pautas para el desarrollo de un Sistema de Información

Para llegar a un sistema de información basado en los requisitos reales del sistema, con una arquitectura de aplicación duradera y flexible al cambio de acuerdos a las necesidades de la organización, debemos tener en cuenta aspectos como:

- *Identificación de los requerimientos:* Se trata de identificar junto con la organización cuáles son las funciones principales del sistema mediante la definición de casos de uso³ y la asignación de sus prioridades.
- *Definición de la arquitectura general:* Se debe plantear cual es la plataforma sobre la que debe correr el sistema, las características de la base de datos, las herramientas de desarrollo que serán utilizadas, si se accederá la información a través de intranet o de internet, si es factible utilizar componentes de software propios de la organización o de terceros, que agilicen y disminuyan los costos asociados al desarrollo del sistema.

³ Los casos de uso son narrativas en que se describe desde el punto de vista del usuario una parte del sistema que se utilizará para ejecutar una tarea específica.

- *Ciclo de desarrollo:* Se deben seleccionar los casos de uso más significativos. El propósito es sacar la funcionalidad del sistema la cual estará orientada a la captura y consulta de información, por tanto, debe trabajarse en un propósito inicial que se refine iterativamente hasta que cubra los requerimientos de uso a satisfacción del usuario.
- *Depuración del Diseño:* En cada iteración debe procurarse obtener un diseño flexible a los cambios. Es viable utilizar patrones de diseño para cubrir el requerimiento que se está programando en cada iteración (es imposible predecir los cambios que se van a dar en las reglas de negocios de la siguiente iteración).
- *Documentación:* Se debe producir la documentación necesaria para enfocar la mayor parte de esfuerzo a un desarrollo eficiente de la aplicación. La meta es construir una aplicación fácil de utilizar, de forma que los manuales de usuario sean, simplemente, documentos de referencia que pocas veces necesiten consultarse.

2.2 Arquitectura de Información

2.2.1 Arquitectura para Aplicaciones distribuidas en Internet

DNA⁴ es una arquitectura de aplicación que contiene e integra los modelos Web de desarrollo de aplicaciones para cliente y servidor. La arquitectura DNA permite construir aplicaciones de negocios modernas, escalables, multi-capas, que pueden ser ejecutadas sobre cualquier tipo de red.

⁴ Distributed Network Architecture. Arquitectura para aplicaciones distribuidas en Internet.

Estas aplicaciones son dinámicas y flexibles al cambio en la medida en que se transforman las necesidades del negocio, integrándose fácilmente con los sistemas y datos existentes.

El implementar soluciones basadas en DNA involucra crear aplicaciones divididas en capas funcionales que se comunican entre sí. DNA provee protocolos estándares e interfaces pre-implementadas que permiten a los desarrolladores del sistema concentrarse en construir la lógica del sistema, sin preocuparse por cómo se intercomunican las partes.

2.2.2 Arquitectura Tres Capas

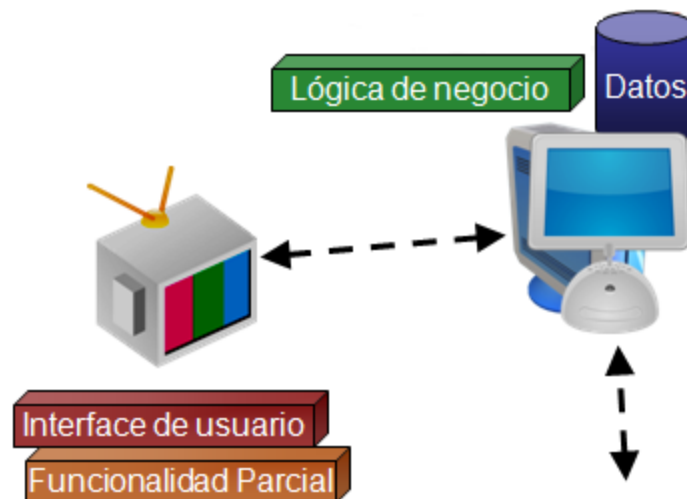


Figura 1. Modelo de Arquitectura tres capas

La arquitectura de una aplicación es la vista conceptual de la estructura de esta. Toda aplicación contiene código de presentación, código de procesamiento de

datos u código de almacenamiento de datos. La arquitectura de las aplicaciones difiere según como está distribuido este código.

DNA presenta una arquitectura de aplicación de tres-capas, basadas en componentes. La meta de DNA es unificar las aplicaciones para PC, las aplicaciones Cliente / Servidor y las aplicaciones basadas en la Web, lo cual es posible para aplicaciones de cualquier tamaño.

En este modelo, una aplicación se convierte en un conjunto de servicios de usuario, negocios y datos que satisfacen las necesidades de los procesos de negocios o procesa su soporte. Como los servicios están diseñados para el uso general y siguen lineamientos de interfaz publicados, pueden ser reutilizados y compartidos entre múltiples aplicaciones.

La arquitectura DNA de tres capas como se muestra en el gráfico cuenta con servicios específicos en cada capa que se comunican entre sí mediante COM (Component Object Model).

DNA es una arquitectura de aplicación que contiene e integra totalmente tanto los modelos Web de desarrollo de aplicaciones para *cliente* como para *servidor*.

Al utilizar este modelo, se construyen aplicaciones de negocios modernas, escalables, multi-capas, para ser ejecutadas sobre cualquier tipo de red, mejorando el flujo de información dentro y fuera de la organización, son dinámicas y flexibles al cambio en la medida en que cambian las necesidades del negocio y se integran fácilmente con los sistemas de datos existentes.

2.3 BASES DE DATOS

Una Base de Datos es un sistema de archivos, cuya organización facilita la actualización rápida de registros aislados, la actualización simultánea de registros relacionados, fácil acceso de los programas de aplicaciones a todos los registros y acceso rápido a todos los datos almacenados que deben unirse para satisfacer un informe o consulta particular de rutina o de propósito especial.

2.3.1 Componentes de una Base de Datos:

Los Sistemas Transaccionales o los Sistemas Estratégicos (SIS) son los encargados de recolectar la información que contendrá la base de datos, por medio de las funciones de creación o modificación de la información.

Los Sistemas de Bases de Datos tiene cuatro componentes principales: datos, hardware, software y usuarios. A continuación se describe de manera breve cada uno de ellos:

Datos

Cada uno de los procesos que constituyen una organización genera datos que son registrados en algún medio de almacenamiento que puede ser impreso, fílmico, electrónico o magnético.

Partiendo de lo particular a lo general, estos datos se pueden clasificar de la siguiente forma jerárquica:

- *Campo*: Es la Unidad más pequeña de información que se almacena en una base de datos. Permite definir una característica (edad, peso, estatura)

acerca de un elemento objeto estudiado. Puede estar en formato carácter, fecha, número u otro formato y ser opcional u obligatorio.

- *Registro*: Es una colección de registros que contienen la información de un elemento objeto de estudio.
- *Tabla*: Es una colección de registros que contienen la información de un elemento objeto de estudio.
- *Base de Datos*: El conjunto de estas tablas o entidades relacionadas de una forma lógica es lo que se conoce como Base de Datos.

Hardware

Este se refiere a los medios de almacenamiento (discos duros, disquetes, CDs, cintas magnéticas, entre otros) en los cuales reside la Base de Datos y a los dispositivos con los que se manejan tales medios.

Software

Entre la Base de Datos física y los denominados usuarios, existe una interfaz conocida con el nombre de D.B.M.S. (Database Management System), quien es el encargado de atender los accesos de los usuarios a la Base de Datos, (Ver Figura 2), es decir, es la parte medular de la Base de Datos que permite la creación, modificación, y actualización de la misma, la recuperación de datos y la generación de reportes.

Una de las ventajas del DBMS es que puede ser invocado desde programas de aplicación que pertenecen a Sistemas Transaccionales escritos en algún lenguaje

de alto nivel, para la creación o actualización de las bases de datos, o bien para efectos de consulta a través de lenguajes propios que tienen las bases de datos o lenguajes de cuarta generación.

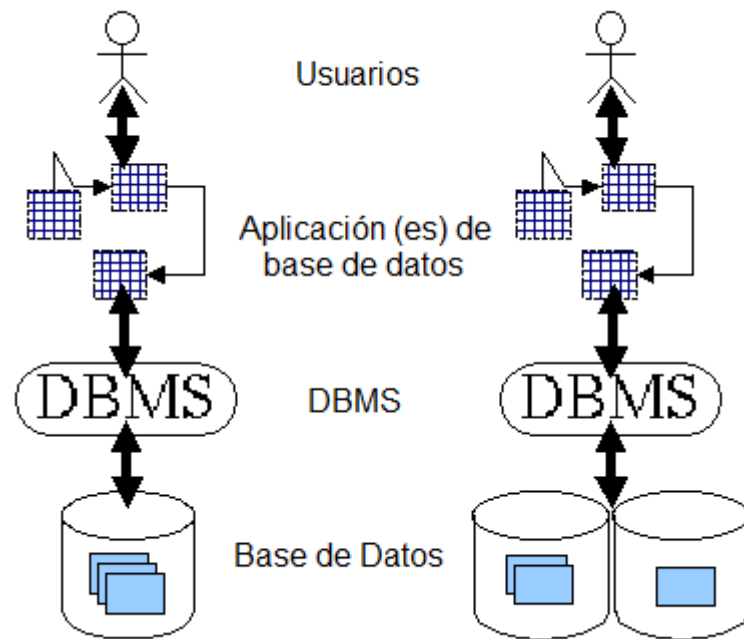


Figura 2. Relación entre una aplicación de base de datos y un DBMS

Ventajas en el uso de las Bases de Datos

- *Globalización de la Información:* Permite a los diferentes usuarios considerar la información como un recurso corporativo que carece de dueños específicos.

- *Eliminación de Información Inconsistente:* Si existen dos o más archivos con la misma información, los cambios que se hagan a éstos deberán hacerse a todas las copias del archivo.
- Permite compartir información.
- *Permite mantener la integridad en la información:* La integridad de la información es una de sus cualidades altamente deseables y tiene por objetivo que sólo se almacena la información correcta.
- *Independencia de datos:* El concepto de independencia de datos es quizás el que más ha ayudado a la rápida proliferación del desarrollo de Sistemas de Bases de Datos. La independencia de datos implica un divorcio entre programas y datos.
- Cambio en datos no implica cambio en programas y viceversa (Menor coste de mantenimiento)
- Coherencia de resultados.
- Reduce redundancia.
- Mejora en la disponibilidad de datos.
- Restricciones de seguridad.
- Accesos (Usuarios a datos)
- Operaciones (Operaciones sobre datos)
- Más eficientes la gestión de almacenamiento.

2.3.2 Conectividad a Base de Datos

Para desarrollar aplicaciones que conecten bases de datos, se utilizan interfaces y programas estándar que envían demandas escritas en SQL, y procesan los resultados.

La conectividad a bases de datos es una interfaz estándar del acceso a bases de datos, que proporciona acceso uniforme a una amplia gama de bases de datos relacionales.

Para conectarse a un motor de bases de datos determinado, se necesita un driver o una interfaz estándar que medie entre la aplicación y la base de datos. Dependiendo de varios factores como la tecnología utilizada en el desarrollo de la aplicación y las estructuras de almacenamiento de datos, se escoge la posibilidad de conexión más adecuada.

Existen varios tipos de interfaces para acceso a datos, una de las más conocidas es el modelo universal de acceso a datos (Universal Data Access - UDA) de Microsoft. UDA es la pieza de acceso a datos de COM, y sobre todo la estructura para crear y distribuir en una red los programas orientados a objetos. UDA consiste principalmente en una interfaz de alto nivel que proporciona puentes que conectan la base de datos con OLE DB.

Como opción para el desarrollo de aplicaciones en JAVA y bajo plataformas diferentes, existe un estándar de acceso a datos análogo al ODBC⁵ de Microsoft que es el JDBC⁶.

JDBC es una especificación del API para programas escritos en JAVA que conectan bases de datos.

⁵ Open Database Connectivity

⁶ Java Database Connectivity se utiliza comúnmente para conectar un programa-usuario con una base de datos sin importar que software de administración o manejo de base de datos se utilice para controlarlo.

2.3.3 Informix

Informix es uno de los cuatro grandes gestores de bases de datos que existen en el mercado, DB2 de IBM, SQL Server de Microsoft y Oracle son los otros motores de datos que comparten casi la totalidad del mercado, en su interior Informix es un gestor creado por Informix Software Inc. que incluye un RDBMS⁷ basado en SQL, además de ser un lenguaje de cuarta generación con herramientas para la inclusión de queries en programas de aplicación.

Entre sus características más importantes se cuenta su robustez, Informix se instala y funciona correctamente bajo ambientes NT y Unix.

- Dispone de herramientas gráficas que permiten asistir tanto al proceso de instalación como al de administración del sistema, sin necesidad que el administrador tenga grandes conocimientos en administración de equipos.
- Posee una consola centralizada desde la cual el administrador del sistema puede realizar el control sobre sus bases de datos remotas y locales, además de ocupar menos memoria y recursos que otros manejadores de bases de datos.
- Proporciona tablas que forman la interfaz de monitoreo del sistema.
- Tiene la capacidad de relacionar datos que se encuentran en múltiples espacios físicos.

- Su mayor debilidad es el alto costo de las licencias para implantarlo a pequeñas y medianas empresas.

2.4 SOFTWARE DE DESARROLLO

2.4.1 Java Enterprise Edition 5 (JAVA EE 5)

Java Platform, Enterprise Edition o **Java EE** (anteriormente conocido como Java 2 Platform, Enterprise Edition o J2EE hasta la versión 1.4), es una plataforma de programación—parte de la Plataforma Java—para desarrollar y ejecutar software de aplicaciones en Lenguaje de programación Java con arquitectura de Niveles distribuida, basándose ampliamente en componentes de software modulares ejecutándose sobre un servidor de aplicaciones. La plataforma Java EE está definida por una *especificación*. Similar a otras especificaciones del Java Community Process, Java EE es también considerada informalmente como un estándar debido a que los suministradores deben cumplir ciertos requisitos de conformidad para declarar que sus productos son *conformes a Java EE*; estandarizado por The Java Community Process / JCP.

Java EE incluye varias especificaciones de API, tales como JDBC, RMI, e-mail, JMS, Servicios Web, XML, etc. y define cómo coordinarlos. Java EE también configura algunas especificaciones únicas para Java EE para componentes. Estas incluyen Enterprise JavaBeans, servlets, portlets (siguiendo la especificación de Portlets Java), JavaServer Pages y varias tecnologías de servicios web. Esto permite al desarrollador crear una Aplicación de Empresa portable entre plataformas y escalable, a la vez que integrable con tecnologías anteriores. Otros beneficios añadidos son, por ejemplo, que el servidor de aplicaciones puede manejar transacciones, la seguridad, escalabilidad, concurrencia y gestión de los componentes desplegados, significando que los desarrolladores pueden

concentrarse más en la lógica de negocio de los componentes en lugar de en tareas de mantenimiento de bajo nivel.

Concepto de componente de negocio (EJB)

- Pieza independiente de software que encapsula cierta funcionalidad.
- Se ejecuta del lado servidor.
- Reutilizable: no se diseña para solo una aplicación.
- Sigue un modelo estándar de componente, puede ejecutarse en cualquier plataforma que soporte el modelo.
- Se desarrolla como un conjunto de interfaces y clases que conforman paquetes.

Facilidades ofrecidas por los servidores EJB:

- Manejo de nombres y localización de componentes.
- Generación de las clases “proxy” (i.e. stubs, skeletons).
- Creación, interrupción y destrucción de componentes.
- Ejecución de componentes en threads.
- Persistencia.
- Soporte de transacciones distribuidas.
- Manejo eficiente de conexiones a BD (“pooling”).
- Manejo de seguridad por roles y autenticación de usuarios.
- Manejo de tareas asincrónicas.
- Clústeres.

Arquitectura básica de los componentes EJB

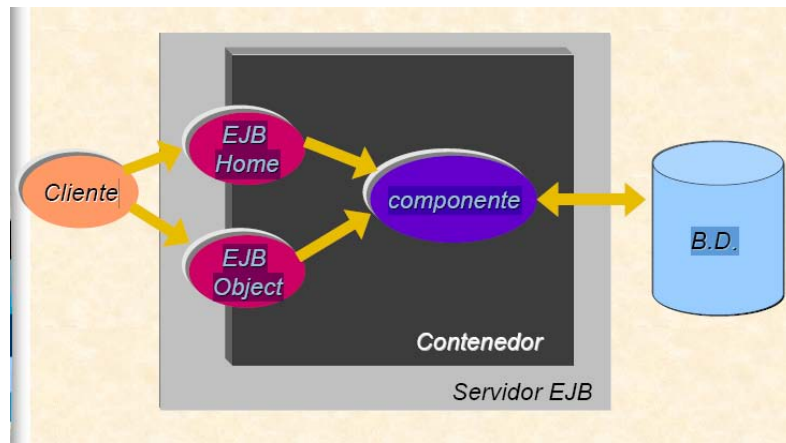


Figura 3. Arquitectura básica de componentes EJB

Elementos de la arquitectura

Componente EJB

- Lógica del negocio implementada por el desarrollador.

Contenedor EJB

- Aloja el pool de componentes EJB de una clase determinada.
- Mantiene objetos intermediarios (EJB Home y EJB Object) que interceptan los pedidos de los clientes a los componentes EJB.
- Maneja servicios de: transacciones, threads, persistencia y seguridad.

Servidor EJB

- Aloja los contenedores EJB.
- Maneja los servicios de conectividad, de nombres y de autenticación.

Tipos de componentes EJB

Session Bean (de sesión)

Define los servicios ofrecidos por la aplicación

Cada instancia está asociada a la sesión de un cliente instancia NO COMPARTIDA

Estado no persistente (Transient)

Entity Bean (de entidad)

Cada instancia modela una entidad de negocio

Estado persistente (reflejado en una BD)

Múltiples sesiones-clientes utilizan una instancia COMPARTIDA (identificada por llave primaria)

Sus métodos se realizan bajo transacciones controladas por el Contenedor

Message Driven Bean (de mensajería)

Procesa mensajes asíncronos (JMS)

Frameworks y elementos de la arquitectura Java EE 5

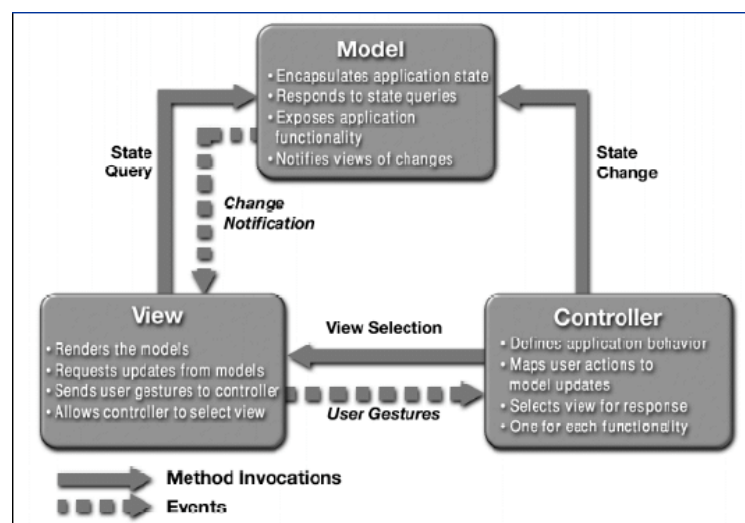


Figura 4. El metapatrón MVC

- **Model (Modelo):** Maneja reglas del negocio y estructura de los datos.
- **View (Vistas):** Maneja presentación de los datos del sistema al usuario.
- **Controller (Controlador):** Transforma pedidos del usuario en operaciones sobre los objetos del modelo y selecciona vista para mostrar resultados al usuario (comportamiento del sistema).

Nivel de Dominio basado en pojos EJB 3.0 de entidad

Simplificación respecto a J2EE

- Interfaces de creación y de negocio: NO.
- Clase implementadora:
 - ✓ NO extiende clase base de componente.
 - ✓ NO métodos de intercepción: `ejbCreate()`, `ejbFindByPrimaryKey()`, `ejbLoad()`, `ejbStore()`, ...
 - ✓ Se regresa a un javaBean sencillo con atributos, `get()` y `set()` (*POJO*: Plain Old Java Objects).
- **@anotaciones** (J2SE 5.0) dan indicaciones al servidor pero NO son obligatorias: más trabajo para el Contenedor, menos para el desarrollador.
- Descriptor: NO es obligatorio, pero disponible si se quiere sobreponer a las anotaciones.
- Gracias a la persistencia automática desaparece código JDBC(SQL) (patrón DAO obsoleto) gran reducción de código y una mayor robustez.

Nivel de servicios basado en pojos EJB 3.0 de sesión

Simplificación respecto a J2EE

- Requiere interfaz de negocio pero NO de creación.
- Clase implementadora:
 - ✓ NO extiende clase base de componente.
 - ✓ NO métodos de intercepción: `ejbCreate()`, ...
 - ✓ Se regresa a un javaBean sencillo (POJO) con atributos y métodos de negocio.
- **@anotaciones** (J2SE 5.0) dan indicaciones al servidor pero NO son obligatorias (más trabajo para el Contenedor, menos para el desarrollador).
- Descriptor: NO es obligatorio, pero disponible si se quiere sobreponer a las anotaciones
- Los servicios se programan en términos de objetos (entidades) y no en términos de tablas de la BD => gran reducción de código y una mayor robustez.

Acople entre niveles utilizando el framework JBoss Seam

- Seam logra que las entidades estén asociadas directamente a las pantallas:
 - ✓ Las pantallas muestran valores de atributos de entidades
 - ✓ El usuario modifica o suministra valores para estos atributos
 - ✓ Asociación bidireccional entre pantallas y entidades
- Procesamiento de eventos de pantallas es realizado directamente por los componentes EJB de sesión.
- Se eliminan intermediarios: Muchos patrones se vuelven innecesarios.

- Modelo de contextos de diversos alcances para manejar adecuadamente el estado de las aplicaciones.
- Biyección: Asociación dinámica, contextual y bidireccional entre las variables de los contextos y los atributos de los componentes.
- Portabilidad de Seam a cualquier servidor que soporte JSF y EJB 3.0.
- Facilidades avanzadas ofrecidas por Seam:
 - ✓ Anotaciones Seam reducen descriptores y código
 - ✓ Manejo de múltiples conversaciones simultáneas de un mismo usuario
 - ✓ Integración de Procesos de negocios:
 - definición e implementación de flujos de negocio con jBPM y Seam.
 - definición e implementación de flujos de pantallas.
 - ✓ Facilidades de testing con TestNG

2.4.2 JBOSS Developer Studio

En primer lugar cabe aclarar que:

Un "Java Bean" NO ES LO MISMO que un "Enterprise Java Bean"

Un "Java Bean" es un componente utilizado en Java que permite agrupar funcionalidades para formar parte de una aplicación, esto puede ser: un "Java Bean" agrupando información personal, datos sobre un pedimento, requerimientos de órdenes, etc.

Un "Enterprise Java Bean" también agrupa funcionalidades para una aplicación, sin embargo, a diferencia de un "Java Bean" un "Enterprise Java Bean" es un

"deployable component", el término *"deployable component"* implica que existe un *ambiente de ejecución*, éste ambiente es precisamente un "EJB (Enterprise Java Bean) Container" parte de un java application server .

Un "Java Bean" requiere ser integrado con otros componentes para que éste sea funcional, mientras un "Enterprise Java Bean" a través de un "EJB Container" puede ser activado (*"deployed"*).

Ventajas de EJB ("Enterprise Java Beans")

Un EJB a través de un "EJB Container" ofrece varios servicios y funcionalidades no disponibles en un "Java Bean", algunas son las siguientes:

Servicios ("Middleware")

Esta posiblemente sea la mayor ventaja de un EJB. Cuando se diseña un componente de Software se deben definir varios servicios para su funcionamiento, algunos pueden ser:

- ¿Si ocurre un error que procedimiento debe ejecutarse?
- Si la base de datos especificada se encuentra desactivada, ¿existe otra alternativa?
- No fue posible cumplir exitosamente "x" procedimiento, ¿se deben retractar sus acciones parciales o re invocar la transacción?

Estos Servicios (comúnmente llamados "Middleware") por lo general son requeridos además de la lógica contenida en los componentes principales, obviamente estos servicios ("Middleware") aún deben ser diseñados, sin embargo, mediante un "EJB Container" se ofrecen estos servicios y es a través de un "Enterprise Java Bean" que es posible desarrollar los componentes principales ("lógica de negocios").

División de Trabajo

La posibilidad de dividir "Servicios"(EJB Container) de "Componentes Principales"(EJB'S) permite una clara división de trabajo, esto es, un diseñador de "componentes"(EJB's) puede concentrar sus esfuerzos en la "lógica del proceso" sin preocuparse del diseño de servicios. Y de la misma manera un "diseñador" de servicios ("Middleware") concentrarse en su área.

Esta división de trabajo trae consigo otra pregunta: *Cómo se logra la interoperabilidad?* La interoperabilidad entre "Servicios" y "Componentes" se debe a la existencia de especificaciones para EJB's, estas especificaciones (parte primordial de J2EE) definen los requerimientos para un "EJB Container" y los requisitos para un "Enterprise Java Bean".

Procedimientos Remotos (RMI)

Debido a la solución que intentan ofrecer EJB ("Enterprise Java Beans") su diseño gira alrededor de procedimientos remotos (Vea RMI, lo cual permite la operación de un sistema distribuido.)

Diversos Clientes

Un EJB puede interactuar con una gran gama de clientes desde: JSP o Servlets, bases de datos, Applets, sistemas ERP (SAP, JDEdward's).

Desventajas de EJB ("Enterprise Java Beans")

Tiempo de Desarrollo

El desarrollar un Sistema con EJB's es **sumamente complejo**, aunque para ciertas empresas puede presentar una solución ideal. Debido a la complejidad-tiempo de (traduciéndose en costo) para muchas corporaciones EJB's resultan una solución sobrada, denominada en Ingles: "**overkill**".

Conocimiento exhausto de Java

EJB's es uno de los principales componentes de J2EE y por esta razón también depende fuertemente de otras partes de J2EE: Como RMI, JNDI y JDBC.

Tipos de EJB ("Enterprise Java Bean")

Session EJB's

Un Session EJB permite realizar cierta lógica solicitada por un cliente ya sea un JSP Servlet, Applet e inclusive otro EJB. Existen dos tipos de Session EJB's:

- *Stateless (Session) EJB's*

Este tipo de EJB como su nombre lo indica no mantiene estado ("Stateless") en el "EJB Container", estos EJB's son utilizados para realizar tareas rutinarias que no requieren identificar o rastrear al cliente, algunos EJB's de este tipo son: operaciones matemáticas complejas, búsquedas generales, entre otros.

- *Statefull (Session) EJB's*

A diferencia de "Stateless (Session) EJB's" este tipo de EJB's permiten mantener la sesión del cliente en el "EJB Container", de esta manera el cliente puede trabajar con cierto juego de datos específico administrado por el "EJB Container", la aplicación ideal para este tipo de EJB es un componente de compra ("Shopping Cart") el cual puede identificar artículos e información personal del cliente a través de un lapso de tiempo extenso ("Session").

Entity EJB's

Un Entity Bean a diferencia de un "Session Bean" trabaja en conjunción con un deposito de información (generalmente una base de datos), esto permite que el EJB manipule información residente en sistemas ajenos al "EJB Container"; en un "Statefull (Session) EJB" si ocurre una falla en el "EJB Container" se pierde toda información, mientras si se utiliza un "Entity EJB" aún permanecerá esta información en el sistema aledaño (generalmente una base de datos). En otras palabras, un "Entity EJB" manipula una **copia, reflejo de información** que reside en otro sistema.

Al igual que "Session EJB's" existen dos tipos de "Entity EJB's":

- *(Entity) Bean Managed Persistence*

Este tipo de "Entity Bean" requiere que la lógica necesaria para acceder el sistema de información (base de datos) se definida manualmente, por lo general esta lógica se encuentra en JDBC y define: cómo y cuándo debe ser *accesada, actualizada, guardada* la información entre el EJB y la base de datos.

- *(Entity) Container Managed Persistence*

Este "Entity Bean" como su nombre lo indica es manejado por el "EJB Container", a diferencia de un "Bean Managed EJB" donde se requiere definir lógica de acceso manualmente, en un "Container Managed EJB" el "EJB Container" genera toda lógica de acceso para el sistema de información (base de datos).

Aparentemente un "Bean Managed EJB" no tiene mucha razón de ser, sin embargo, hay casos donde es empleada lógica de acceso sumamente compleja la cual no es posible generar a través del "EJB Container", es por esto que los "Bean Managed EJB's" permanecerán en existencia a pesar de las facilidades ofrecidas por "Container Managed EJB's"

Messaging EJB's

Un "Messaging EJB" ofrece las funcionalidades de (valga la redundancia) sistemas "Messaging" como MQSeries de IBM o Rendez-Vous de Tibco. A muy *grandes rasgos* un sistema "Messaging" ofrece el funcionamiento de intermediario para recibir y publicar mensajes ("Messages"), una de las ventajas de un "Messaging System" es que opera en forma asincrónica ("asynchrounous") o "non-blocking".

Composición de un Java Bean

Un EJB está compuesto de 4 partes (con la excepción de "Messaging EJB's") las cuales son:

- "Enterprise Bean Class"
- "Home Interface"
- "Remote Interface"

- "Deployment Descriptor"

EJB Container"

JBoss es una implementación Open-Source de un "EJB Container"; es mediante este tipo de productos que es posible llevar a cabo un desarrollo con EJB's "Enterprise Java Beans". Este tipo de producto ("EJB Container") generalmente no es distribuido como producto individual y por esta razón se le pudiera considerar a "JBoss" como un producto diferente más no único.

La declaración anterior merece un poco más detalle, la gran gama de productos en este ramo de Java (J2EE para ser más exactos) han sido comercializados como "Java Application Servers"

Como se observa en la siguiente gráfica un "Java Application Server" se encuentra compuesto por dos partes: un "Servlet Engine" y un "EJB Engine", dentro del "Servlet Engine" se ejecutan exclusivamente las clásicas aplicaciones de Servidor (JSP's ("Java Server Pages") y Servlets) , mientras el "EJB Engine(Container)" es reservado para aplicaciones desarrolladas alrededor de EJB's "Enterprise Java Bean's" .

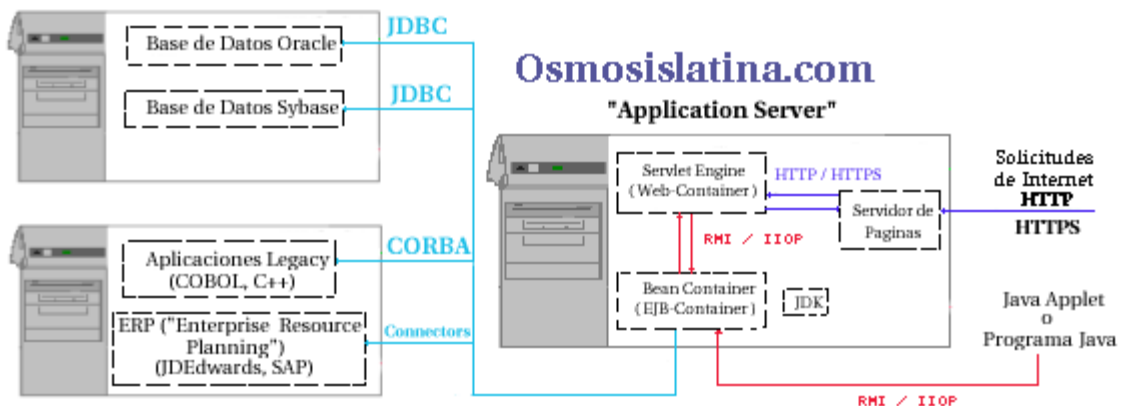


Figura 5. Partes de un Java Application Server

Casi todos los "Application Servers" en el mercado hoy en día son conocidos como "Fully J2EE Compliant", este término implica que se cumplen todas las especificaciones J2EE definidas por "Sun" y es aquí donde es notable la diferencia con JBoss.

Cuando utiliza un "Application Server" como alguno de los siguientes ("Fully J2EE Compliant"):

- ✓ WebLogic
- ✓ Websphere
- ✓ Oracle 9i Application Server
- ✓ Sun Application Server (Previamente Netscape Enterprise o Kiva)

No existe una clara distinción entre el "Web-Container" y "EJB Container". Es posible ejecutar tanto JSP/Servlets así como EJB's, sin embargo, el ambiente se encuentra altamente integrado para que sea transparente (al menos para el programador final) la comunicación entre JSP/Servlets y EJB's.

El producto JBoss es únicamente un "EJB Container" y es por esto que generalmente se utiliza en conjunción con un "Web-Container", el "Web-Container" puede ser cualquiera disponible en el mercado, sin embargo, cuando obtenga JBoss incluirá Tomcat proporcionado como "Web-Container", aunque lo anterior no restringe a JBoss para operar con otro "Web Container" como ServletExec , la única ventaja de utilizar el "Web Container" incluido con JBoss será en tiempo de coordinación/configuración entre JBoss|"x" Web-Container, y siendo que un ambiente utilizando EJB's es altamente complejo es preferible concentrarse en algo que ya ha sido utilizado y depurado.

2.4.3 Sistema Operativo

Windows XP Service Pack 2 Professional Edition

Windows XP es el sistema operativo basado en win32 enfocado a los usuarios finales, actualmente se distribuye en 4 versiones, XP HOME enfocada a usuarios domésticos que no exigen todo el potencial de la máquina, XP PROFESSIONAL enfocada a usuarios más avanzados, el cual al poseer esquemas de seguridad más desarrollados hace que sea el sistema operativo más adecuado para el desarrollo de esta aplicación. Las otras versiones del Windows XP son XP MEDIA CENTER EDITION especializada en tecnologías multimedia, XP TABLE PC que es el sistema operativo enfocado a la nueva generación de dispositivos Table PC.



Figura 6. Logo del sistema operativo Windows XP

Windows XP Professional fue utilizado como sistema operativo de desarrollo debido a los múltiples beneficios de seguridad que posee, entre estos se cuentan:

Centro de seguridad de Windows

Mantiene el PC actualizado con los últimos estándares de seguridad para combatir el creciente número de virus y software mal intencionados distribuidos por Internet.

Corta Fuegos (firewall)

Windows XP Professional en su edición Service Pack 2 instala en el equipo un corta fuegos que se encuentra activo desde el momento en que se inicia Windows.

Escritorio Remoto

El escritorio remoto que sólo se encuentra en la versión de Windows XP Professional permite que se pueda acceder remotamente desde PC basado en Windows, dejando la posibilidad de trabajar con los archivos del equipo de trabajo en la comodidad de la casa.

Unirse a una Red o dominio

Windows XP está diseñado para conectarse con redes de servidores de forma fácil mediante un asistente de conexión que simplifica el proceso de adición a un dominio.

Gracias a su alto perfil de seguridad y estabilidad, Windows XP es el sistema operativo de la máquina de desarrollo donde se encuentra la aplicación de lado del servidor.

2.4.4 Servidor Web

Un servidor Web es un programa que implementa el *protocolo HTTP (hypertext transfer protocol)*. Este protocolo está diseñado para transferir lo que llamamos hipertextos, páginas Web o páginas HTML (hypertext markup language): textos complejos con enlaces, figuras, formularios, botones y objetos incrustados como animaciones o reproductores de sonidos.

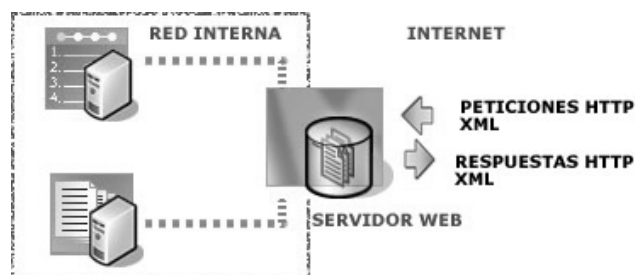


Figura 7. Esquema ilustrativo de la disposición lógica del Servidor Web en una red local

LAN

Un servidor Web se encarga de mantenerse a la espera de *peticiones HTTP* llevadas a cabo por un *cliente HTTP* que solemos conocer como *navegador*. El navegador realiza una petición al servidor y éste le responde con el contenido que el cliente solicita. A modo de ejemplo, al teclear *www.direccion.com* en nuestro navegador, éste realiza una petición HTTP al servidor de dicha dirección. El servidor responde al cliente enviando el código HTML de la página; el cliente, una vez recibido el código, lo interpreta y lo muestra en pantalla. Como vemos con este ejemplo, el cliente es el encargado de interpretar el código HTML, es decir, de mostrar las fuentes, los colores y la disposición de los textos y objetos de la página; el servidor tan sólo se limita a transferir el código de la página sin llevar a cabo ninguna interpretación de la misma.

CAPÍTULO 3.

3. MARCO METODOLÓGICO

La construcción de Sistemas de Información exige cada vez, mayores niveles de calidad. Por calidad se entiende: la adecuación del software a los requisitos exigidos. Los métodos actuales de producción de software ya no satisfacen al diseñador de sistemas. Por ello, se siguen creando metodologías, es decir, lenguajes de descripción de software al igual que tecnologías de desarrollo y explotación.

Un camino para obtener software de calidad es mediante un planteamiento riguroso del problema. Un estudio formal sobre la metodología a utilizar, permite avanzar en este sentido. Como en el resto de actividades industriales, también en el desarrollo de software es importante realizar una buena planificación del trabajo, y una buena asignación de recursos a los distintos miembros del equipo. Una mala planificación termina con una mala aplicación o una aplicación terminada a destiempo, lo cual supone un fracaso.

Esta planificación de trabajo o metodología a utilizar, es comúnmente conocida en el ámbito de la informática como el *ciclo de vida del software*. La IEEE 1074 lo define como “*una aproximación lógica a la adquisición, el suministro, el desarrollo, la explotación y el mantenimiento de software*”, y la ISO 12207-1 como “*un marco de referencia que contiene los procesos, las actividades y las tareas involucradas en el desarrollo, la explotación y el mantenimiento de un producto de software, abarcando la vida del sistema desde la definición de los requisitos hasta la finalización de su uso*”.

Los sistemas de información se desarrollan en una serie de pasos por varias razones:

1. Para organizar el gran número de actividades necesarias en la construcción de un sistema y especificar la secuencia en que se deben tratar esas actividades para su desarrollo.
2. El ciclo de vida ayuda a resolver problemas que surjan durante el desarrollo del sistema, marcando la dirección del proyecto y proporcionando una guía sobre lo que se debería obtener como resultado del mismo.
3. El ciclo de vida ayuda también a producir informes del estado de proyecto, permitiendo un seguimiento de las necesidades de recursos.

El ciclo de vida se define como una secuencia de fases, estas son: concepción, elaboración, construcción y transición. La concepción define el alcance del proyecto y desarrolla un caso de negocio. La elaboración define un plan de proyecto, especifica las características y fundamenta la arquitectura. La construcción crea el producto y la transición transfiere el producto a los usuarios.

Cada fase se compone de actividades más detalladas, cada una de las cuales tiene un objetivo específico. Cada fase se revisa cuando se completa. Esta revisión produce un informe como resultado y define el objetivo y un plan detallado para la siguiente fase.

En este aparte se presenta las metodologías utilizadas para llevar a cabo la implementación de los conceptos teóricos estudiados anteriormente y su resultado en un desarrollo tecnológico que sea palpable a la comunidad.

3.1 CICLOS DE VIDA DE DESARROLLO DE SOFTWARE

3.1.1 Modelo evolutivos frente a modelos evolucionistas.

Todos los modelos de evolución de software hacen alguna suposición sobre cuál es el significado de tal evolución. Analizando tales suposiciones, aparecen dos puntos de vista distintos:

- Los modelos evolucionistas centran su atención en la dirección del cambio en términos del progreso que se produce sobre una serie de estados que conducen (eventualmente) a un estado final.
- Los modelos evolutivos por otra parte centran su atención en los mecanismos y procesos que cambian el sistema.

Los primeros son, frecuentemente, intuitivos y útiles en la organización de entornos que administren y monitoricen los esfuerzos de desarrollo de software. Son muy pobres en la predicción de cambios que se realizan en el sistema, y de la posible evolución del mismo. Los segundos están menos relacionados con el estado de desarrollo, y más con los mecanismos tecnológicos y con los procesos de organización que conducen el crecimiento del sistema en espacio tiempo. De aquí, que los modelos tradicionales aparezcan como modelos evolucionistas, mientras que los nuevos modelos que han surgido como alternativa se consideran evolutivos.

3.1.2 Modelos de ciclo de vida

A continuación se presentan algunos de los modelos de ciclo de vida más comunes:

Modelo en Cascada: El número de fases o etapas que se proponen en este ciclo suele variar, aunque suelen ser: análisis de requisitos del sistema, análisis de requisitos del software, diseño preliminar, diseño detallado, codificación, pruebas, explotación y mantenimiento.

Algunas características de este ciclo son:

- Cada fase empieza cuando se ha terminado la fase anterior.
- Para pasar de una fase a otra es necesario conseguir todos los objetivos de la etapa previa. Para ello, se realiza una revisión al final de la fase.
- Ayuda a prevenir que se sobrepasen las fechas de entrega y los costes esperados.
- Al final de cada fase el personal técnico y los usuarios tienen la oportunidad de revisar el progreso del proyecto.

Modelo incremental: Corrige la necesidad de una secuencia no lineal de paso de desarrollo. En el modelo incremental se va creando el sistema software añadiendo componentes funcionales al sistema. En cada paso sucesivo se actualiza el sistema con nuevas funcionalidades o requisitos, es decir, cada versión o refinamiento parte de una versión previa y le añade nuevas funciones. El sistema software ya no se ve como una única entidad monolítica con una fecha fija de entrega, sino como una integración de resultados sucesivos obtenidos después de cada iteración.

El modelo incremental se ajusta a entornos de alta incertidumbre, por no tener la necesidad de poseer un conjunto exhaustivo de requisitos, especificaciones, diseños, al comenzar el sistema, ya que cada refinamiento amplía los requisitos y las especificaciones derivadas de la fase anterior.

El modelo incremental constituyó un avance sobre el modelo en cascada, pero también presenta problemas. Aunque permite el cambio continuo de requisitos, aún existe el problema de determinar si los requisitos propuestos son válidos. Los errores en los requisitos se detectan tarde y su corrección resulta tan costosa como en el modelo cascada.

Modelo Espiral: Con el fin de solucionar los inconvenientes del modelo cascada [BOHEHM, 1988], propuso el modelo en espiral, que consta de una serie de ciclos. Cada uno empieza identificando los objetivos, las alternativas y las restricciones del ciclo. Una vez evaluadas las alternativas respecto a los objetivos y teniendo en cuenta las restricciones, se lleva a cabo el ciclo correspondiente para, una vez finalizado, empezar a plantear el próximo.

Cada ciclo de la espiral comienza con la identificación de:

- Los objetivos de la parte del producto que está siendo elaborada (rendimiento, funcionalidad, adaptación al cambio).
- Las alternativas principales de la implantación de esta porción del producto.
- Las restricciones impuestas para cada alternativa (costes, planificaciones, interfaces, entre otras).

El siguiente paso es *evaluar* las diferentes alternativas que se plantean teniendo en cuenta los objetivos a conseguir y las restricciones impuestas. Frecuentemente, este paso identifica las áreas de incertidumbre del proyecto con sus correspondientes riesgos.

Si existen riesgos, el siguiente paso conlleva la *formulación de una estrategia* efectiva en coste (utilización de prototipos, simulación, bancos de prueba,

cuestionarios para los usuarios, modelización analítica o combinación de éstas) para resolver dichos riesgos.

El siguiente paso consiste en revisar los resultados del análisis de riesgos. Luego se planifica la fase posterior.

Una vez realizado el primer ciclo se volvería a empezar.

Una característica importante del modelo espiral es que cada ciclo se completa con una revisión en la que participan las principales personas u organizaciones que tienen relación con el producto. Esta revisión cubre todos los productos desarrollados durante el ciclo anterior, incluyendo los planes para el siguiente y los recursos necesarios para llevar a cabo. La revisión de los principales objetivos sirve para asegurar que todas las partes involucradas están de acuerdo respecto al método de trabajo para la siguiente fase.

Modelo genérico para desarrollo de sistemas orientados a objetos: Se caracterizan por:

- La eliminación de fronteras entre fases, debido a la naturaleza iterativa del desarrollo orientado al objeto, estas fronteras se difuminan cada vez más.
- Una nueva forma de concebir los lenguajes de programación y su uso, debido a que se incorporan bibliotecas de clases y otros componentes reutilizables.
- Un alto grado de iteración y solapamiento, lo que lleva a una forma de trabajo muy dinámica.

Todos los expertos en tecnología proponen seguir un desarrollo **iterativo e incremental**⁸. Es iterativo porque las tareas de cada fase se llevan a cabo de

⁸ Algunas metodologías hablan de diseño o metodología "recursivo" en un sentido similar a "incremental"

forma iterativa, a la vez que existe un ciclo de desarrollo análisis-diseño-instrumentación-análisis que permite hacer evolucionar el sistema.

Por lo que respecta al sistema incremental, el sistema se divide en un conjunto de particiones, cada una de las cuales se desarrolla de manera completa, hasta que se finaliza el sistema. Esta idea está aumentando su importancia a medida que existe más experiencia sobre el desarrollo orientado al objeto.

Las actividades de validación, verificación y aseguramiento de la calidad se pueden realizar, para cada iteración de cada fase de cada incremento en el desarrollo del sistema, es decir, de forma continuada.

Cabe destacar que en realidad se pueden combinar los modelos tradicionales de ciclo de vida con los más modernos, “reconciliando así la necesidad de creatividad e innovación con el requisito de prácticas de gestión más controladas”.

La ventaja principal de estos modelos es que permite fijar hitos más frecuentemente, realizando entregas de sistemas que son operativos cada dos o tres meses, para recibir retroalimentación del cliente lo antes posible e ir adaptando la aplicación según cambian las necesidades y se refinan los requisitos. El inconveniente que presentan es la necesidad de gestionar de manera formal los proyectos que siguen estos ciclos de vida aunque, como se ha señalado, este problema se puede paliar diferenciando el “micro” del “macroproceso”.

3.2 PROCESO UNIFICADO

Es un proceso de desarrollo de software, regido por tres (3) fases: dirigido por casos de uso, centrado en la arquitectura y es iterativo incremental.

- **Dirigido por casos de uso:** Funciona como el hilo conductor que orienta las actividades de desarrollo. Se centra en la funcionalidad que el sistema debe poseer para satisfacer las necesidades de un usuario⁹ que interactúa con él. Un caso de uso es una descripción de un conjunto de secuencias de acciones que un sistema lleva a cabo y que conduce a un resultado observable de interés para un actor determinado, donde un actor puede ser un usuario, un sistema o un rol.
- **Centrado en la arquitectura:** Es el conjunto de decisiones acerca de la organización de un sistema software, de la selección de elementos y de las interfaces y colaboraciones entre ellos. Se ve influida por varios factores como la plataforma en que va a operar el software (hardware, sistema operativo, gestión de base de datos, protocolos para comunicaciones en red), entre otros. Además, se relaciona con los casos de uso, para entender esto, se puede hacer una comparación entre función y forma, donde la función corresponde a los casos de uso y la forma a la arquitectura, recordando que la arquitectura está condicionada por los casos de uso que soportan el sistema, convirtiendo a los casos de uso en directores de ésta.
- **Es iterativo e incremental:** Es iterativo porque el gran proyecto se puede dividir en miniproyectos, que es una iteración que resulta en un incremento, haciendo referencia a pasos en el flujo de trabajo y es incremental porque hay un incremento del producto.

En cada iteración, se identifican y se especifican los casos de uso relevantes, se crea un diseño utilizando la arquitectura seleccionada como guía, se implementa el diseño mediante componentes y se verifica que los componentes satisfacen los casos de uso. Si se cumple con los objetivos se continúa con la siguiente iteración,

⁹ El usuario puede ser una persona, un sistema externo o un dispositivo.

en caso contrario, se revisan las decisiones previas y se prueba un nuevo enfoque.

Los miniproyectos comienzan con los casos de uso, continúan a través de un pequeño ciclo de vida en cascada (análisis, diseño, implementación y prueba), y los casos de uso que se desarrollaban en cada iteración terminan convirtiéndose en código ejecutable.

Ventajas del enfoque iterativo:

- Detección temprana de riesgos
- Administración adecuada del cambio
- Mayor grado de reutilización
- Mayor experiencia para el equipo de desarrollo

De acuerdo a lo anterior, un desarrollo iterativo, guiado a partir de los casos de uso y centrado en la arquitectura, lleva a la construcción de un software mediante pequeños incrementos, y suma cada incremento a la acumulación previa de estos, de tal forma que siempre se tenga una construcción ejecutable.

La arquitectura nos proporciona la estructura sobre la cual guiar las iteraciones mientras que los casos de uso definen los objetivos y dirigen el trabajo de cada iteración.

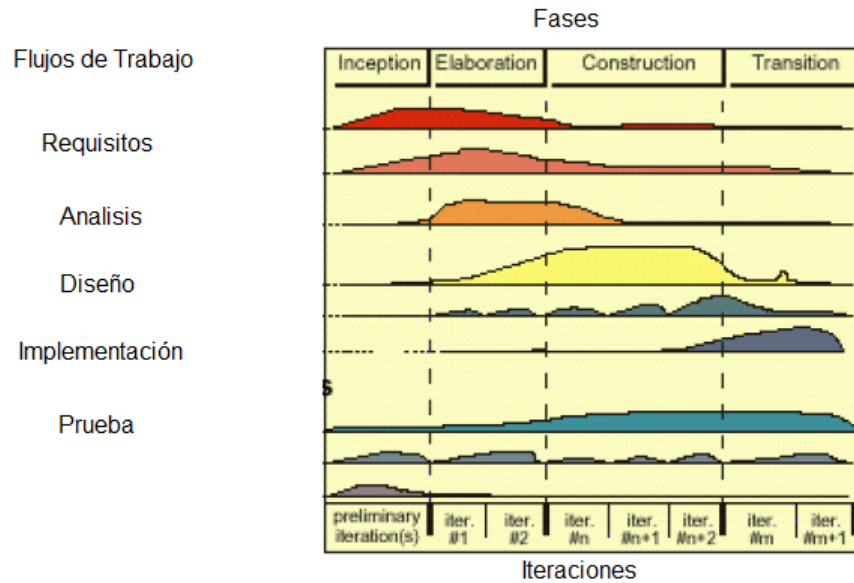


Figura 8. Gráfico de los flujos de trabajo que tiene lugar en las cuatro fases del proceso Unificado

Al aplicar el proceso unificado de desarrollo, notamos que éste se repite a lo largo de una serie de flujos, cada uno de éstos concluye con una versión del producto y a su vez cada flujo consta de cuatro fases: Inicio, Elaboración, Construcción y Transición, donde cada fase se divide a su vez en iteraciones.

A continuación se presenta la *Tabla 1* que resume las principales actividades que se realizan en cada flujo de trabajo durante las diferentes fases, así como una descripción de los aspectos más importantes a tener en cuenta en cada actividad de acuerdo en la fase donde se desarrolle. Al final en la tabla, se anexan los productos resultantes de cada fase del ciclo de desarrollo del proyecto.

Tabla 1. Relación de actividades para cada una de las fases del Proceso Unificado

FLUJO DE TRABAJO	ACTIVIDAD	INICIO	ELABORACIÓN	CONSTRUCCIÓN
REQUISITOS	Comprender el contexto del sistema	Se usa el modelo de negocio para entender los procesos realizados dentro del ámbito del proyecto.		
	Capturar requisitos funcionales	Estos se representan como casos de uso (CU).		
	Capturar requisitos no funcionales	Especifican propiedades del sistema, como dependencias de la plataforma, restricciones del entorno o de la implementación.		
	Encontrar los actores y casos de uso	Solo los necesarios para describir el ámbito del sistema o la arquitectura candidata, ignorando las alternativas o caminos dentro de cada CU.	Su objetivo es comprender el 80% de los casos, buscando aquello que sea significativo desde el punto de vista de la arquitectura.	Conclusión de la descripción de los CU.
	Priorizar los casos de uso.	Se realiza en la medida que se encuentran los CU. Permite planificar iteraciones futuras.	Se prioriza de acuerdo al nuevo conjunto de CU, según los riesgos percibidos y el orden en que se decida seguir el desarrollo.	A medida que identificamos CU, los añadimos a la clasificación con el objetivo de establecer su

				prioridad.
	Detallar los casos de uso	Son aquellos necesarios para comprender el ámbito del sistema y los que sean de riesgo para la viabilidad del proyecto. Su detalle evitará pasar por alto los requisitos necesarios y críticos del sistema.	No se detallan en su totalidad CU seleccionados, sino, que se limita el detalle a los CU y escenarios que necesitamos para esta fase.	Terminar el detalle de los CU faltantes.
	Prototipar la interfaz de usuario.			Este prototipo se convierte en la especificación de la interfaz de usuario del sistema.
	Estructurar el modelo de casos de uso.		En esta fase se buscan similitudes, simplificaciones y oportunidades para mejorar la estructura del modelo de CU.	Se pueden introducir mejoras sobre la estructura del modelo CU, pero de aquellos que no se han desarrollados.
ANÁLISIS	Análisis de la arquitectura	Utilizando el conjunto inicial de CU detallado, se construye la primera versión del modelo de análisis para estas partes del sistema.	Se extiende este análisis que puede servir de base para la arquitectura. Se realiza una partición del sistema en paquetes de análisis empleando la arquitectura de capas.	
	Análisis de casos de uso	Se busca determinar los recursos compartidos entre los CU de relevancia en	Solo se analizan los CU que aporten a la arquitectura del sistema y aquellos que sean dependientes entre	En cada iteración de esta fase se ampliará el modelo de análisis con los CU, que sean

		esta fase.	sí.	incluidos en esta.
DISEÑO	Diseño de la arquitectura	Se desarrolla un esbozo inicial de la vista de la arquitectura del modelo de diseño, que realice los CU de interés como colaboraciones entre subsistemas. Se elige el software del sistema.	Se incluye en el modelo de diseño la arquitectura en capas, los subsistemas, interfaces y realizaciones de CU de aquellos arquitectónicamente significativos.	Se determina la conveniencia de realizar subsistemas completos a pesar que alguna de sus partes pertenezca a CU de baja prioridad.
	Diseño de un caso de uso		Los CU importantes para esta fase se diseñan como subsistemas y se describen las iteraciones entre estos.	Se diseñan los CU que surgen en esta fase como parte de los subsistemas existentes.
IMPLEMENTACIÓN	Implementación de la Arquitectura		Se realiza la implementación de la arquitectura del sistema y se describe en la vista de arquitectura del modelo de implantación.	
	Integrar el sistema		Se integran las construcciones de los CU implementados en esta fase.	Se realizan e integran las capas inferiores de la arquitectura y luego las superiores.
	Realizar pruebas de unidad		Se realizan estas pruebas sobre los casos de uso implementados.	Se realizan estas pruebas y se corrige el diseño y la implementación de cada componente de ser necesario.

3.3 LENGUAJE UNIFICADO DE MODELADO (UML)

Lenguaje Unificado de Modelado (UML, por sus siglas en inglés, *Unified Modeling Language*) es el lenguaje de modelado de sistemas de software más conocido y utilizado en la actualidad; está respaldado por el OMG (Object Management Group). Es un lenguaje gráfico para visualizar, especificar, construir y documentar un sistema. UML ofrece un estándar para describir un "plano" del sistema (modelo), incluyendo aspectos conceptuales tales como procesos de negocio y funciones del sistema, y aspectos concretos como expresiones de lenguajes de programación, esquemas de bases de datos y componentes reutilizables.

Es importante resaltar que UML es un "lenguaje de modelado" para especificar o para describir métodos o procesos. Se utiliza para definir un sistema, para detallar los artefactos en el sistema y para documentar y construir. En otras palabras, es el lenguaje en el que está descrito el modelo.

Se puede aplicar en el desarrollo de software entregando gran variedad de formas para dar soporte a una metodología de desarrollo de software (tal como el Proceso Unificado Racional o RUP), pero no especifica en sí mismo qué metodología o proceso usar.

UML no puede compararse con la programación estructurada, pues UML significa Lenguaje Unificado de Modelado, no es programación, solo se diagrama la realidad de una utilización en un requerimiento. Mientras que, programación estructurada, es una forma de programar como lo es la orientación a objetos, sin embargo, la programación orientada a objetos viene siendo un complemento perfecto de UML, pero no por eso se toma UML sólo para lenguajes orientados a objetos.

En UML hay trece (13) tipos diferentes de diagramas. Para comprenderlos de manera concreta, a veces es útil categorizarlos jerárquicamente.

Los *Diagramas de Estructura* enfatizan en los elementos que deben existir en el sistema modelado:

- Diagrama de clases
- Diagrama de componentes
- Diagrama de objetos
- Diagrama de estructura compuesta (UML 2.0)
- Diagrama de despliegue
- Diagrama de paquetes

Los *Diagramas de Comportamiento* enfatizan en lo que debe suceder en el sistema modelado:

- Diagrama de actividades
- Diagrama de casos de uso
- Diagrama de estados

Los *Diagramas de Interacción* son un subtipo de diagramas de comportamiento, que enfatiza sobre el flujo de control y de datos entre los elementos del sistema modelado:

- Diagrama de secuencia
- Diagrama de comunicación, que es una versión simplificada del Diagrama de colaboración (UML 1.x)
- Diagrama de tiempos (UML 2.0)
- Diagrama global de interacciones o Diagrama de vista de interacción (UML 2.0)

Diagramas de caso de uso

El estándar de Lenguaje de Modelado Unificado de OMG define una notación gráfica para realizar diagramas de casos de uso, pero no el formato para describir casos de uso. Mucha gente sufre la equivocación pensando que un caso de uso es una notación gráfica (o es su descripción). Mientras la notación gráfica y las descripciones son importantes, ellos forman parte de la documentación de un caso de uso --un propósito para el que el actor puede usar el sistema.

El valor verdadero de un caso de uso reposa en dos áreas:

- La descripción escrita del comportamiento del sistema al afrontar una tarea de negocio o un requisito de negocio. Esta descripción se enfoca en el valor suministrado por el sistema a entidades externas tales como usuarios humanos u otros sistemas.
- La posición o contexto del caso de uso entre otros casos de uso. Dado que es un mecanismo de organización, un conjunto de casos de uso coherente, consistente promueve una imagen fácil del comportamiento del sistema, un entendimiento común entre el cliente/propietario/usuario y el equipo de desarrollo.

Es práctica común crear especificaciones suplementarias para capturar detalles de requisitos que caen fuera del ámbito de las descripciones de los casos de uso. Ejemplos de esos temas incluyen rendimiento, temas de escalabilidad/gestión, o cumplimiento de estándares.

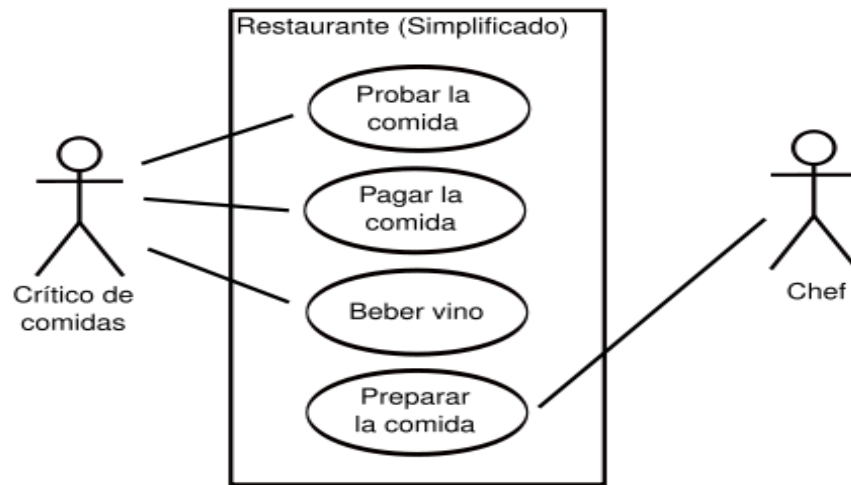


Figura 9. Diagrama General de Caso de Uso

El diagrama de la derecha describe la funcionalidad de un *Sistema Restaurante* muy simple. Los casos de uso están representados por elipses y los actores están representados por las *figuras humanas*. El actor Crítico de comidas puede Probar la comida, Pagar la comida, o Beber vino. Sólo el actor Chef puede Preparar la comida. Podría ser que ambos Patrón y Cajero estén involucrados en el caso de uso Pagar la comida. El marco define los límites del sistema Restaurante, por ejemplo, los casos de uso se muestran como parte del sistema que está siendo modelado, los actores no.

La interacción entre actores no se ve en el *diagrama de casos de uso*. Si esta interacción es esencial para una descripción coherente del comportamiento deseado, quizás los límites del sistema o del caso de uso deban de ser re-examinados. Alternativamente, la interacción entre actores puede ser parte de suposiciones usadas en el caso de uso. Sin embargo, los actores son una especie de rol, un usuario humano u otra entidad externa pueden jugar varios papeles o roles. Así el Chef y el Cajero podrían ser realmente la misma persona.

Relaciones de Casos de Uso

Las tres relaciones principales entre los casos de uso son soportadas por el estándar UML, el cual describe notación gráfica para esas relaciones.

- *Inclusión (include o use)*

Es una forma de interacción, un caso de uso dado puede "incluir" otro. El primer caso de uso a menudo depende del resultado del caso de uso incluido. Esto es útil para extraer comportamientos verdaderamente comunes desde múltiples casos de uso a una descripción individual, desde el caso de uso que lo incluye hasta el caso de uso incluido, con la etiqueta "«include»". Este uso se asemeja a una expansión de una macro, donde el comportamiento del caso incluido es colocado dentro del comportamiento del caso de uso base. No hay parámetros o valores de retorno.

- *Extensión (Extend)*

Es otra forma de interacción, un caso de uso dado, (la extensión) puede *extender* a otro. Esta relación indica que el comportamiento del caso de uso extensión puede ser insertado en el caso de uso extendido bajo ciertas condiciones. La notación, es una flecha de punta abierta con línea discontinua, desde el caso de uso extensión al caso de uso extendido, con la etiqueta «extend». Esto puede ser útil para lidiar con casos especiales, o para acomodar nuevos requisitos durante el mantenimiento del sistema y su extensión.

"La extensión, es el conjunto de objetos a los que se aplica un concepto. Los objetos de la extensión son los ejemplos o instancias de los conceptos."

- *Generalización*

En la tercera forma de relaciones entre casos de uso, existe una relación generalización/especialización. Un caso de uso dado puede estar en una forma especializada de un caso de uso existente. La notación es una línea sólida terminada en un triángulo dibujado desde el caso de uso especializado al caso de uso general. Esto se asemeja al concepto orientado a objetos de sub-clases, en la práctica puede ser útil factorizar comportamientos comunes, restricciones al caso de uso general, describirlos una vez, y enfrentarse a los detalles excepcionales en los casos de uso especializados.

"Entonces la Generalización es la actividad de identificar elementos en común entre conceptos y definir las relaciones de una superclase (concepto general) y subclase (concepto especializado). Es una manera de construir clasificaciones taxonómicas entre conceptos que entonces se representan en jerarquías de clases. Las subclases conceptuales son conformes con las superclases conceptuales en cuanto a la intensión y extensión."

Diagrama de Actividades

En el Lenguaje de Modelado Unificado, un *diagrama de actividades* representa los flujos de trabajo paso a paso de negocio y operacionales de los componentes en un sistema. Un Diagrama de Actividades muestra el flujo de control general.

En SysML el diagrama de Actividades ha sido extendido para indicar flujos entre pasos que mueven elementos físicos (e.g., gasolina) o energía (e.g., presión). Los cambios adicionales permiten al diagrama soportar mejor flujos de comportamiento y datos continuos.

Descripción

En UML 1.x, un diagrama de Actividades es una variación del Diagrama de estados UML donde los "estados" representan operaciones, y las transiciones representan las actividades que ocurren cuando la operación es completa.

El diagrama de Actividades UML 2.0, mientras que es similar en aspecto al diagrama de Actividades UML 1.x, ahora tiene semánticas basadas en redes de Petri. En UML 2.0, el diagrama general de Interacción está basado en el diagrama de Actividades.

Diagrama de actividad. Es una forma especial de diagrama de estado usado para modelar una secuencia de acciones y condiciones tomadas dentro de un proceso.

La especificación del Lenguaje de Modelado Unificado OMG define un diagrama de actividad como: "... una variación de una máquina estados, lo cual los estados representan el rendimiento de las acciones o subactividades y las transiciones se provocan por la realización de las acciones o subactividades."

El propósito del diagrama de actividad es modelar un proceso de flujo de trabajo (workflow) y/o modelar operaciones. Una Operación es un servicio proporcionado por un objeto, que está disponible a través de una interfaz. Una Interfaz es un grupo de operaciones relacionadas con la semántica.

Diagrama de secuencia

El *diagrama de secuencia* es uno de los diagramas más efectivos para modelar interacción entre objetos en un sistema. Un *diagrama de secuencia* muestra la interacción de un conjunto de objetos en una aplicación a través del tiempo y se modela para cada método de la clase. Mientras que el diagrama de casos de uso

permite el modelado de una vista *business* del escenario, *el diagrama de secuencia* contiene detalles de implementación del escenario, incluyendo los objetos y clases que se usan para implementar el escenario, y mensajes intercambiados entre los objetos. Típicamente se examina la descripción de un caso de uso para determinar qué objetos son necesarios para la implementación del escenario. Si se tiene modelada la descripción de cada caso de uso como una secuencia de varios pasos, entonces puedes "caminar sobre" esos pasos para descubrir qué objetos son necesarios para que se puedan seguir los pasos. Un *diagrama de secuencia* muestra los objetos que intervienen en el escenario con líneas discontinuas verticales, y los mensajes pasados entre los objetos como flechas horizontales.

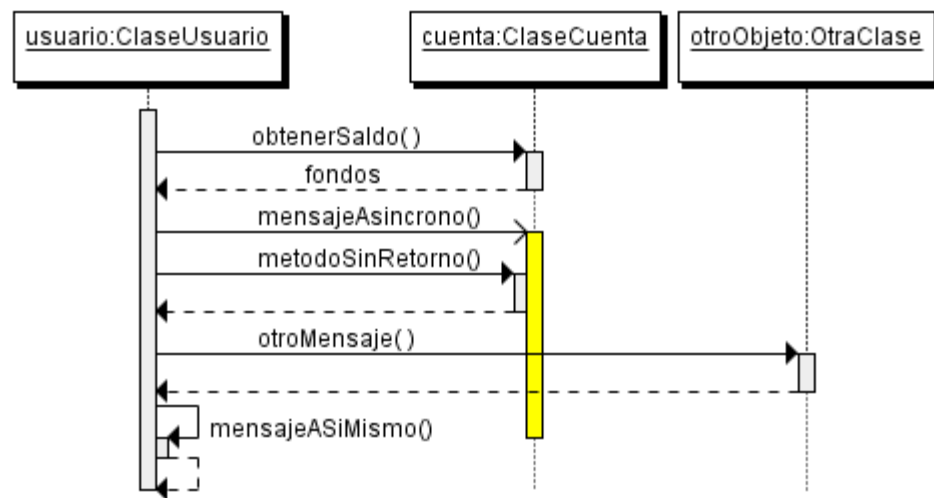


Figura 10. Diagrama de Secuencia

Existen dos tipos de mensajes: síncronos y asíncronos. Los mensajes síncronos se corresponden con llamadas a métodos del objeto que recibe el mensaje. El objeto que envía el mensaje queda bloqueado hasta que termina la llamada. Este tipo de mensajes se representan con flechas con la cabeza llena. Los mensajes asíncronos terminan inmediatamente, y crean un nuevo hilo de ejecución dentro de la secuencia. Se representan con flechas con la cabeza abierta.

También se representa la respuesta a un mensaje con una flecha discontinua.

Los mensajes se dibujan cronológicamente desde la parte superior del diagrama a la parte inferior; la distribución horizontal de los objetos es arbitraria. Durante el análisis inicial, el modelador típicamente coloca el nombre 'business' de un mensaje en la línea del mensaje. Más tarde, durante el diseño, el nombre 'business' es reemplazado con el nombre del método que está siendo llamado por un objeto en el otro. El método llamado o invocado, pertenece a la definición de la clase instanciada por el objeto en la recepción final del mensaje.

3.4 SELECCIÓN DEL MODELO DE DESARROLLO

Las descripciones que siguen a continuación son los criterios que se tienen en cuenta para la valoración de cada uno de los modelos de ciclo de vida descritos anteriormente, éstos permitieron escoger el método más recomendable para el desarrollo del proyecto.

- **Identificación errada de los requerimientos:** Hace notación al óptimo funcionamiento del modelo del ciclo de vida cuando el cliente o el desarrollador identifican erradamente los requerimientos del sistema o cuando el cliente es propenso a modificar los requerimientos. De esta manera se indica si el modelo es el adecuado para el desarrollo exploratorio del software.
- **Poca Comprensión sobre la arquitectura:** Hace notación al óptimo funcionamiento del modelo del ciclo de vida cuando se está desarrollando en un área de aplicación nueva o en áreas familiares con capacidades de desarrollo desconocidas.

- **Genera un sistema altamente fiable:** Hace notación a los defectos que pueden aparecer en un sistema desarrollado con un modelo de ciclo de vida cuando éste comienza a funcionar.
- **Genera un sistema con amplio desarrollo:** Hace notación a la alta facilidad con que se puede modificar el sistema de información en tamaño y diversidad durante su tiempo de vida.
- **Gestiona riesgos:** Hace notación a la capacidad que posee el modelo para identificar y controlar riesgos durante la planificación, al igual que los riesgos para el producto.
- **Requiere poco tiempo de gestión:** Hace notación a la cantidad de tiempo de gestión y técnico requerido para la utilización efectiva del modelo. Este tiempo incluye planificación, seguimiento del estado, producción de la documentación, adquisición de paquetes y otras actividades que no se incluyen directamente en la producción del software.
- **Modificaciones a medio camino:** Hace notación a la capacidad para modificar aspectos significativos del software a mitad de camino de la planificación del desarrollo. Esto no incluye la modificación de la función principal del producto.
- **Requiere poca sofisticación para la directiva y desarrolladores:** Se refiere a especificar el nivel de educación y formación que se necesita para utilizar el modelo con éxito.

Basado en las características enunciadas anteriormente para cada una de las metodologías de desarrollo de software y tomando en cuenta las ventajas e inconvenientes de los modelos de ciclo de vida detallados en este documento, se llegó a la conclusión que el **Proceso Unificado de Desarrollo de Software** es el modelo más indicado para seguir en la ejecución del proyecto.

PARTE II. DESARROLLO DEL SISTEMA

CAPÍTULO 4.

4. FASE DE INICIO

4.1 PLANEACIÓN DE LA FASE

Durante esta fase se definió el alcance del sistema propuesto y se limitó el área que se cubriría en el proyecto. Por otra parte, se plantearon los objetivos del sistema que optimizarían los requisitos solicitados por el usuario.

Teniendo en cuenta el Proceso Unificado, se pretendió en esta fase, dar el esbozo de una arquitectura candidata que pudiera soportar el ámbito del sistema. Por último se analizaron los costos y cronograma del proyecto. Cerrando el capítulo, se ilustran los productos que se obtienen al finalizar la fase de inicio.

4.2 ALCANCE DEL PROYECTO

Para el desarrollo de software basado en tecnología Web para el módulo de inventarios de la División de Publicaciones y el control de las existencias de los productos realizados por la División para la Librería de la Universidad Industrial de Santander, es necesario limitar el área en el cual el proyecto dará cobertura, en este caso, el módulo mencionado servirá para optimizar el proceso del manejo de inventarios a través de una Base de datos, el seguimiento a los proveedores, manejo de inventarios de los productos realizados por la División para la Librería y el mantenimiento a la Base de datos. El objetivo principal del módulo es otorgarle a la División de Publicaciones la optimización de sus labores diarias y la sistematización de los procesos manuales.

4.3 FLUJO DE TRABAJO DE REQUISITOS

4.3.1 Modelo del Negocio.

El procedimiento de actualización de Inventario de Insumos en la División de Publicaciones, es llevado a cabo por un usuario de la División. Este procedimiento se inicia cuando el usuario consulta el contrato de orden de compra en el que se encuentran los insumos que acaban de llegar a la División, se registra entonces el ingreso de los insumos al inventario con las cantidades y especificaciones adecuadas.

El paso siguiente es realizar la evaluación al proveedor que entrega el correspondiente pedido, bajo los parámetros establecidos en la División de Publicaciones.

Para el registro de las salidas del inventario de los insumos, el usuario selecciona la bodega y la sección a la cual pertenece el insumo que desea retirar, selecciona también el nombre de la persona que recibe el insumo y las cantidades que despachará.

Para el funcionamiento de los procesos anteriores, el usuario (administrador) del sistema, debe ingresar al sistema y crear información correspondiente a: bodegas, secciones, clases de movimiento, productos para librería y proveedores.

De igual forma el usuario asignado para el manejo de productos terminados puede dar ingreso y salida al inventario de productos. La salida puede efectuarse por una solicitud registrada en el sistema por la librería u obsequios que se otorguen en la División a las otras unidades académico-administrativas.

Actores del Negocio. Los actores que participan en el sistema son los Usuarios y el Administrador. En la *Tabla 2* se describen cada uno de los actores que participan en el proyecto.

Tabla 2: Actores involucrados en el módulo

ACTOR	DESCRIPCIÓN	RESPONSABILIDADES EN EL SISTEMA DE INFORMACIÓN
Usuario (Administrador)	Representa a la persona encargada de realizar el mantenimiento a las tablas soporte que conforman la Base de Datos.	<ul style="list-style-type: none"> • Crear las secciones existentes en la División de Publicaciones. • Crear las bodegas existentes en la División de Publicaciones. • Crear las Clases de Movimiento que se utilizarán. • Crear los funcionarios pertenecientes a la División de Publicaciones. • Crear los productos elaborados por la División de

		<p>Publicaciones.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Crear los proveedores encargados de distribuir los insumos a la División de Publicaciones.
<p>Usuario Secretaria, Personal Administrativo, Responsable Bodega de Papel, Responsable de Librería.</p>	<p>Representa a las personas que utilizarán el sistema, manejando los procesos de entrada y salida de insumos al inventario y la evaluación a los proveedores.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Registrar la entrada de insumos al inventario, en el momento que estos llegan a la División de Publicaciones, teniendo como referencia la consulta a la orden de compra registrada en el sistema financiero. • Registrar la entrada de productos elaborados en la División de Publicaciones al inventario de productos, para llevar un control de lo producido. • Registrar la salida de insumos del inventario

		<p>de acuerdo a los parámetros establecidos. (Sección y Bodega)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Realizar la evaluación a los proveedores tan pronto como se hace el ingreso de los insumos al inventario. • Registrar la salida de productos elaborados, teniendo en cuenta las solicitudes hechas por la librería.
--	--	--

Casos de Uso del Negocio. Los casos de uso que se presentan a continuación son aquellos que permiten comprender el ámbito del sistema y la arquitectura candidata que tengan efecto en el modelo de negocio presentado anteriormente.

Descripción de los casos de uso

Hacer Mantenimiento: Permite al usuario (administrador) crear, modificar y eliminar las secciones, bodegas, clases de movimiento, funcionarios, proveedores, productos elaborados, que se requieren para el adecuado funcionamiento del sistema.

Registro de Ingreso de Insumos: Permite a los usuarios registrar el ingreso de los insumos al inventario.

Registro de Salida de Insumos: Permite a los usuarios registrar la salida de los insumos al inventario.

Seguimiento a proveedores: Permite a los usuarios registrar la evaluación y reevaluación a los proveedores de los insumos.

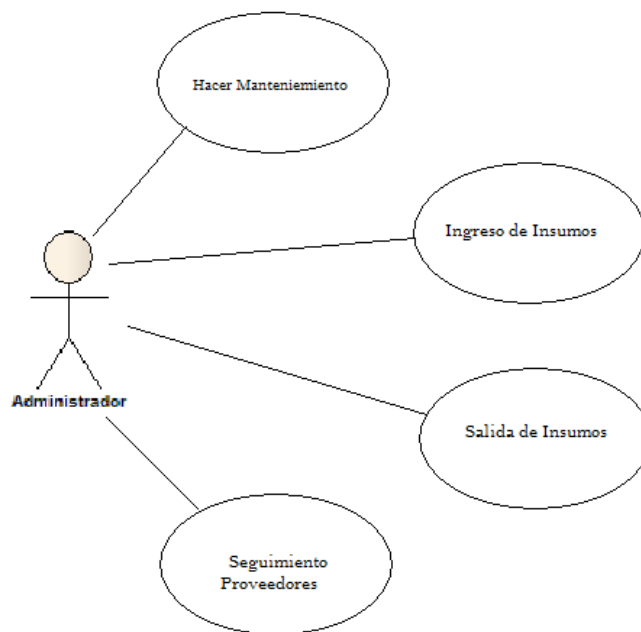


Figura 11. Caso de Uso – Usuario (Administrador)

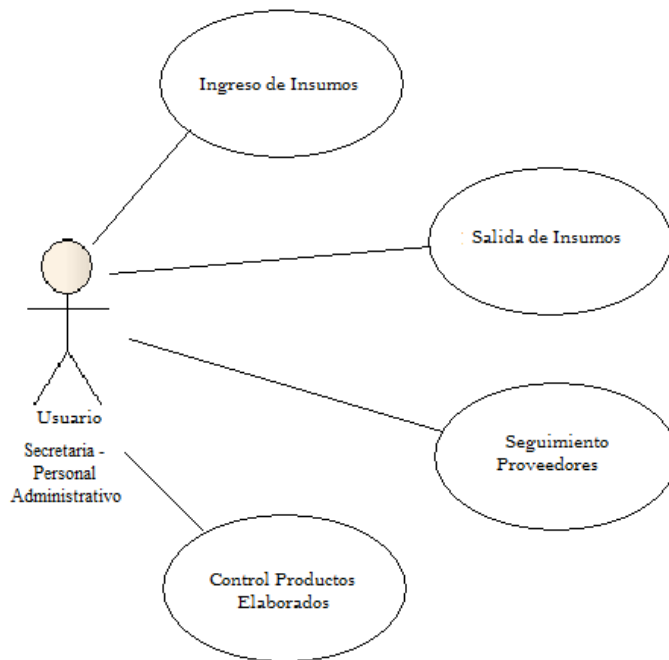


Figura 12. Caso de Uso – Usuario (Secretaria – Personal Administrativo)

4.3.2 Requisitos Adicionales

Los requisitos de la plataforma hardware son los siguientes:

Equipo de Desarrollo para la aplicación:

- Equipo portátil Dell Inspiron 1420
- Procesador Intel Core Duo T5750 2.0GHZ
- 3.00 GB de RAM
- Monitor 14" LCD
- Disco Duro de 160 GB
- Unidad de CD-RW 48x
- Mouse y Teclado
- Tarjeta de Conexión inalámbrica WIFI

Cliente de Prueba con las características de hardware siguientes:

Los requisitos de plataforma software son los siguientes:

Software del sistema

- Sistema operativo del servidor
- Servidor Web
- Manejador de base de datos (Informix)
- Sistema operativo del cliente Windows XP o Vista

Software para Internet

- Internet Explorer 7.0

4.4 FLUJO DE TRABAJO DE ANÁLISIS

En la fase de inicio, el flujo de análisis es un modelo que se utilizará para definir el 10% de los casos de uso y servirá de guía en el establecimiento de la arquitectura candidata, pero solo en una pequeña parte, ya que es tarea de la fase de elaboración realizar dicha labor.

4.4.1 Análisis de la Arquitectura

El desarrollo de software basado en tecnología Web para el módulo de inventarios de la División de Publicaciones y el control de existencias de los productos realizados por la División para la Librería de la Universidad Industrial de Santander, estará basado en JPA (**Java Persistence API**). Con esta API se busca

unificar la manera en que funcionan las utilidades que proveen un mapeo objeto-relacional. El objetivo que persigue el diseño de esta API es no perder las ventajas de la orientación a objetos al interactuar con una base de datos.

Para operar la base de datos se utilizará el manejador de bases de datos **INFORMIX**, el cual es utilizado institucionalmente para manipular la información de los sistemas de información de la Universidad Industrial de Santander.

4.4.2 Riesgos del Proyecto

La definición de los riesgos y su correspondiente plan de contingencia constituyen uno de los pilares fundamentales en el buen desempeño de un sistema. A continuación, se exponen algunos riesgos que a consideración de los desarrolladores, pondrían en peligro el éxito del sistema *Tabla 3*. Es posible plantear un plan de contingencia para responder a algunos de los riesgos que se den como hechos, pero hay otros que se encuentran fuera del alcance de los desarrolladores.

Esta lista de los riesgos críticos incluye:

- *Descripción:* Breve descripción de un riesgo en el Sistema.
- *Prioridad:* Importancia del riesgo que puede ser: crítica, cuando el sistema ve completamente afectado su funcionamiento; significativa, cuando el sistema se ve afectado parcialmente.
- *Impacto:* Hace referencia a los aspectos del sistema que se ven afectados por el riesgo definido.
- *Responsabilidad:* Referencia al individuo o unidad de la organización responsable de reducir o eliminar el riesgo.

- *Contingencia*: Indica el procedimiento o actividad a realizar en caso que el riesgo se convierta en un hecho.

Tabla 3. Riesgos del Sistema

Descripción	Prioridad	Impacto	Responsabilidad	Contingencia
La permanencia del Servidor JBoss arriba ¹⁰ .	Crítico	Se verá afectado completamente el buen desempeño del sistema, ya que no hay respuesta ante la petición de recursos al servidor por parte de los usuarios.	DSI ¹¹	El servidor diariamente y por seguridad, está en continua supervisión por parte de los funcionarios de la DSI, lo cual garantiza un tiempo mínimo de caída ¹² del servidor.
Cambio de versión del Servidor JBoss.	Crítico	Se verá afectada la aplicación, puesto que el cambio de servidor representa cambios en la aplicación a nivel de desarrollo.	DSI	En la División de Servicios de Información se debe tener un servidor adicional con la versión anterior, para el buen funcionamiento de la aplicación, mientras ésta es

¹⁰ Término utilizado para decir que el Servidor se encuentra activo

¹¹ División Servicios de Información

¹² Término utilizado para decir que el Servidor se encuentra inactivo

				adecuada para el correcto funcionamiento en la nueva versión del servidor.
Funcionamiento de la variable “generalUIS”	Crítico	La aplicación se verá afectada ya que para su funcionamiento requiere hacer un llamado a la variable “generalUIS” y esta a su vez utiliza a <i>Log4j</i> . Si esta última mencionada no funciona correctamente, la aplicación tendrá fallos.	DSI	El adecuado mantenimiento a la variable “generalUIS”, creada por la DSI, para el funcionamiento de las aplicaciones WEB.
Creación de parámetros utilizados	Crítico	Se verá afectada la aplicación debido a que si no se crean los parámetros necesarios como bodegas, secciones, clases de movimiento, entre otros, no tendrá funcionamiento el	Administrador	El administrador es la persona encargada de actualizar y hacer mantenimiento a la base de datos.

		sistema.		
No realización de la evaluación de los proveedores	Significativa	Se verá afectado el seguimiento que se realiza a los proveedores, para calificar su rendimiento frente a las compras que se les realizan.	Usuario	FUERA DEL ALCANCE

4.5 COSTOS DEL PROYECTO

Luego de la evaluación de los diferentes conceptos y requerimientos que involucran costos en la elaboración del proyecto, se estimó la suma de \$13 160 000 como el valor necesario para su elaboración. Este valor es justificado en el presupuesto de la *Tabla 4*.

RECURSOS MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR	
			UNITARIO	TOTAL
Equipo de cómputo	unidad	1	\$900 000	\$900 000*
Internet	hora	200	\$1 500	\$300 000
Fotocopias	global	1	\$50 000	\$50 000
Resmas de papel	unidad	2	\$10 000	\$20 000
Tinta para impresora	unidad	2	\$50 000	\$100 000
TOTAL RECURSOS MATERIALES				\$ 1 370 000
RECURSOS HUMANOS				
Asesoría del director de Proyecto	hora	80	\$50 000	\$4 000 000
Cursos de Capacitación	hora	100	\$17 000	\$1 700 000
Trabajo de los Autores del Proyecto	hora	870	\$7 000	\$6 090 000
TOTAL RECURSOS HUMANOS				\$ 11 790 000
COSTO TOTAL DEL PROYECTO				\$13 160 000

Tabla 4. Presupuesto del proyecto

* Este valor corresponde al costo del equipo durante el tiempo de trabajo en el proyecto, es decir:

$$\begin{aligned}
 \text{Equipo de Computo} &= (\text{Costo Total Equipo} / \text{Tiempo Devaluación}) * \text{Tiempo Uso} \\
 &= (1'800.000[\text{pesos}] / 2[\text{años}]) * 1[\text{año}] \\
 &= 900.000 [\text{pesos}]
 \end{aligned}$$

4.6 PRODUCTOS DE LA FASE DE INICIO

La fase de inicio generó los siguientes productos:

- Modelo de negocio
- 10% Caso de uso
- Requisitos adicionales
- Actores
- Factores que afectan la arquitectura
- Tabla de riesgos
- Presupuesto

CAPÍTULO 5.

5. FASE DE ELABORACIÓN

5.1 PLANEACIÓN DE LA FASE

El objetivo principal de la fase de elaboración fue la formulación de la arquitectura. Para lograr este objetivo se identificaron alrededor del 80 % de los casos de uso de los cuales se describen detalladamente entre el 40% y el 80%. Además de formular la línea base de la arquitectura, se desarrolla la arquitectura definitiva para llevar a cabo el desarrollo del proyecto.

Se definieron las interfaces del usuario, se describieron las iteraciones de los casos de uso más significativos, se hizo la identificación de algunos subsistemas ya desarrollados con los cuales se hace integración y se elaboró el modelo de análisis que permite refinar los requisitos y definir los aspectos internos del sistema en función de la arquitectura.

5.2 FLUJO DE TRABAJO DE REQUISITOS

Este flujo se centró en encontrar o redefinir casos de uso que durante la fase de inicio no se tuvieron en cuenta. En el caso de los actores, se considera están plenamente identificados.

5.2.1 Casos de uso

A continuación se muestran los casos de uso definidos en las fases anteriores. Los casos de uso están clasificados por los actores que los utilizan y para cada caso de uso se tiene su respectiva descripción.

Caso de uso de Hacer mantenimiento

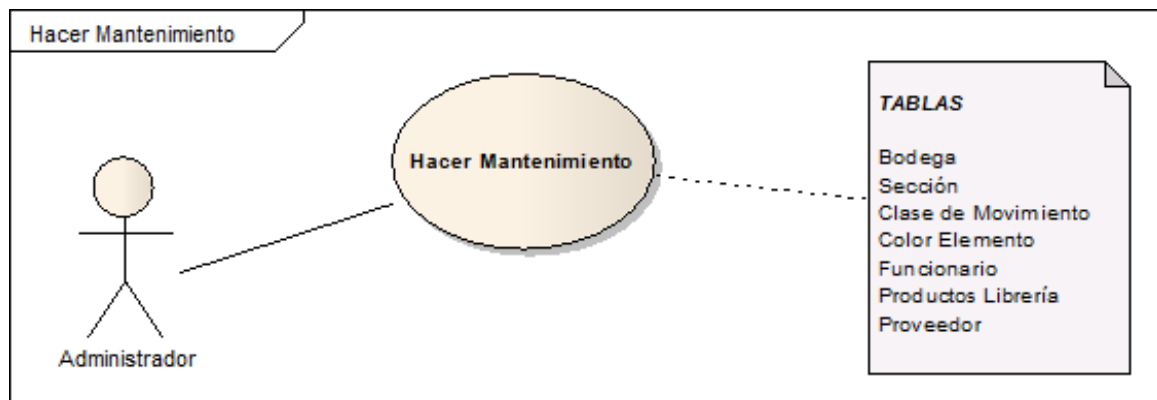


Figura 13. Hacer Mantenimiento

Caso de Uso Registro de Ingreso de Insumos

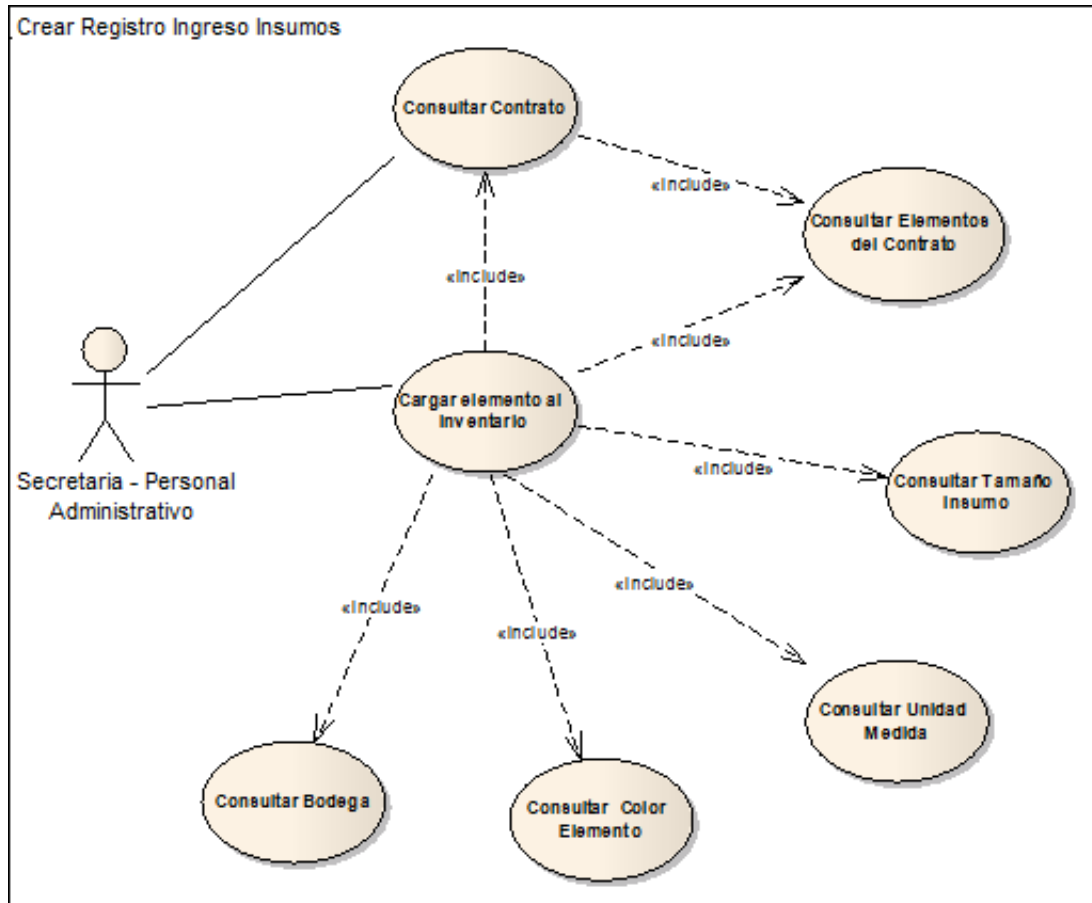


Figura 14. Caso de Uso – Registro Ingreso Insumos

Caso de Uso Registro de Salida de Insumos

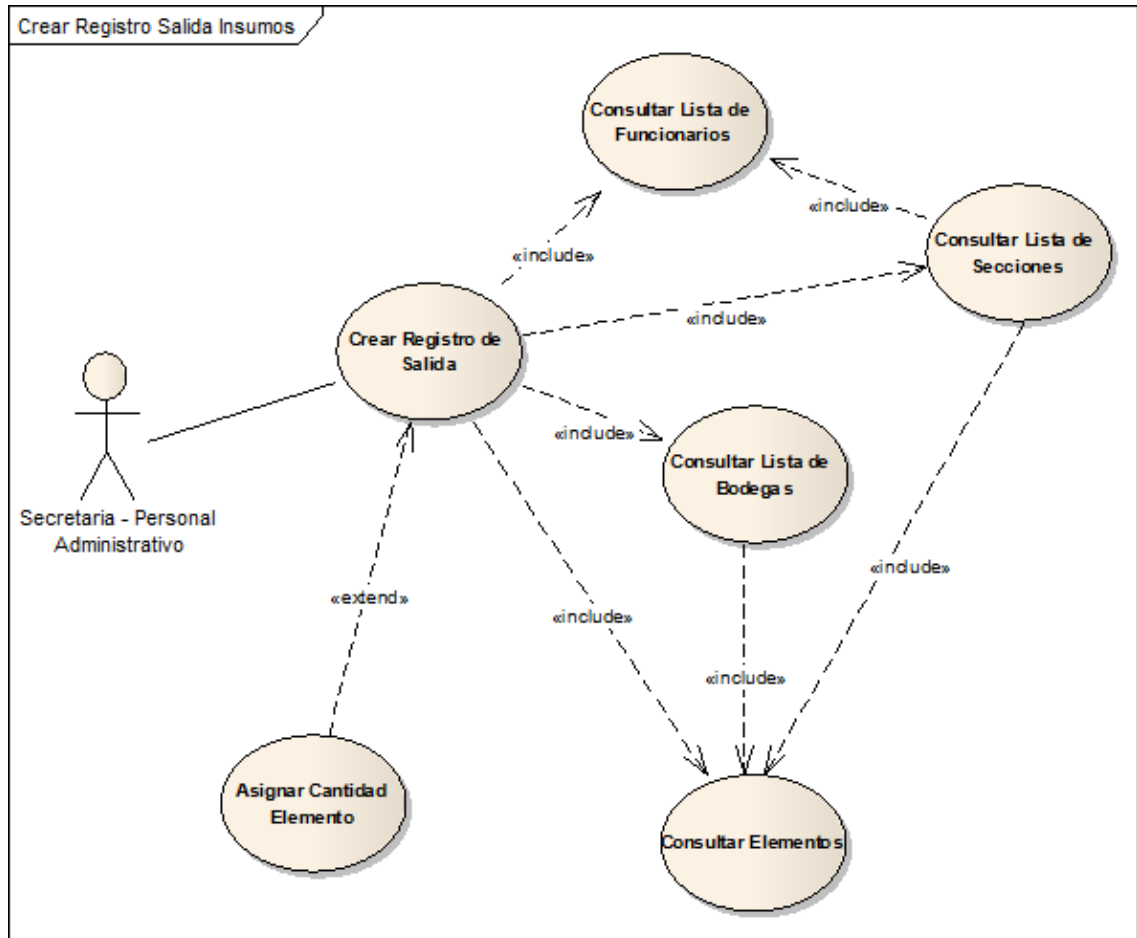


Figura 15. Caso de Uso – Registro Salida Insumos

Caso de Uso Registro de Ingreso de Sobrantes

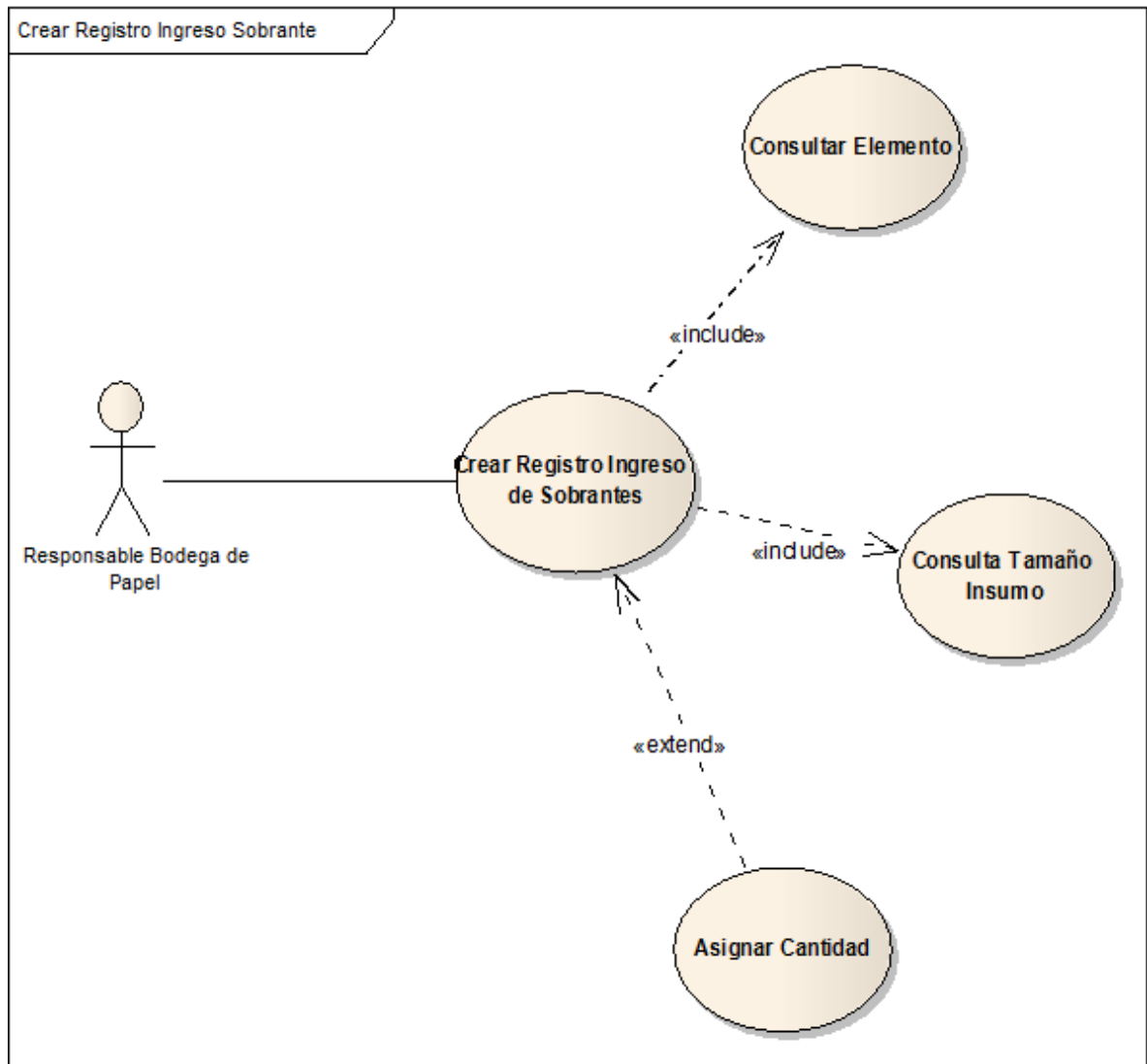


Figura 16. Caso de Uso – Registro Ingreso Sobrantes

Caso de Uso Registro de Salida de Sobrantes

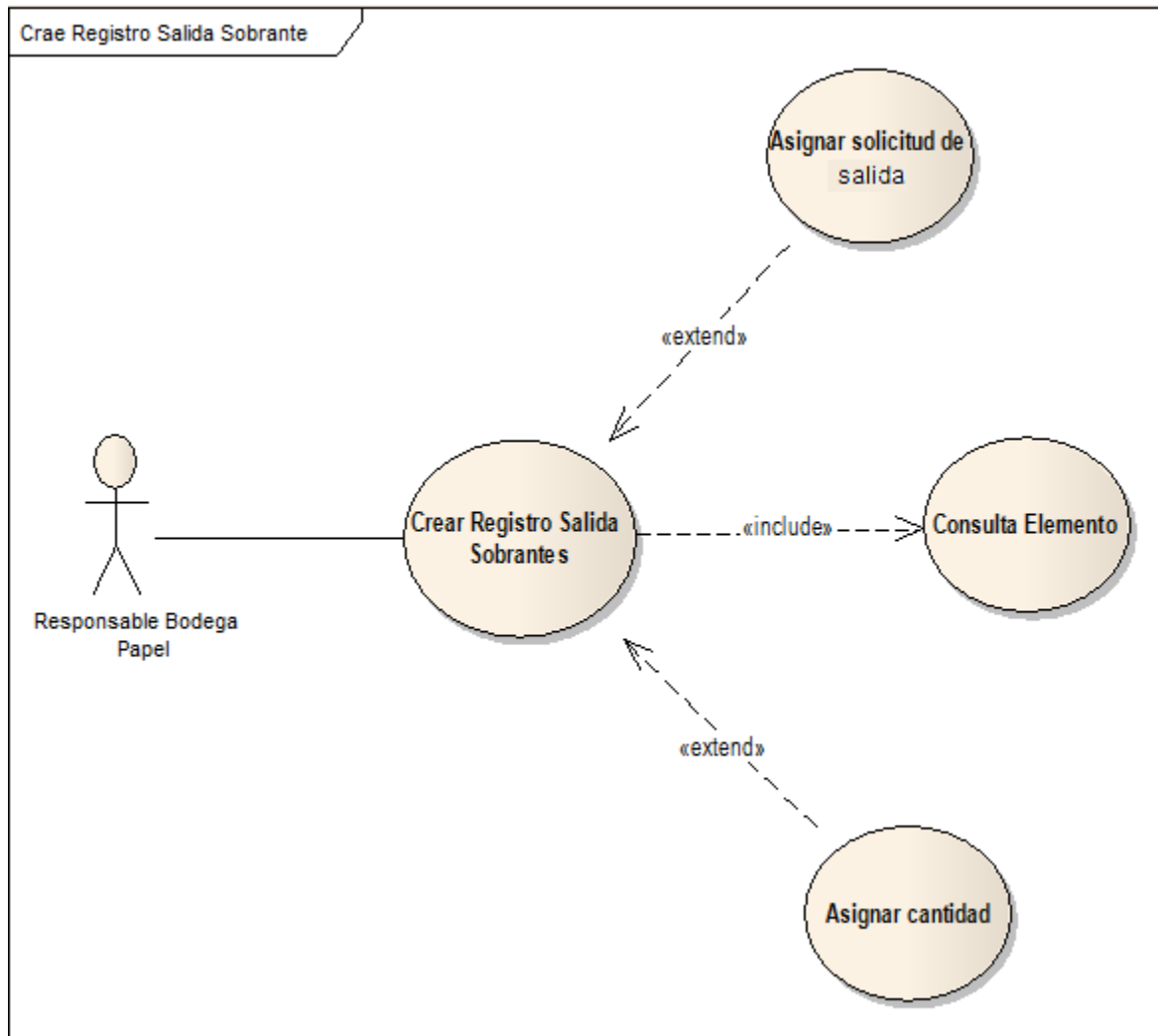


Figura 17. Caso de Uso – Registro Salida Sobrantes

Descripción detallada de casos de uso

El módulo inicia su proceso lógico creando en el sistema los dato básicos de secciones, clases de movimiento, color de elemento, funcionarios, proveedores,

productos de librería y bodega que se requieren en el caso de uso Hacer Mantenimiento.

El administrador del sistema es la persona encargada de Hacer el Mantenimiento a estos datos; se tiene la opción de crear, modificar y eliminar, las secciones en las que se encuentra distribuida la División de Publicaciones; las bodegas que existen en la División(Bodega general, bodega de papel, bodega de productos elaborados); las clases de movimiento que se pueden realizar (entrada / salida de Insumos, Entrada / Salida de sobrantes de papel, Solicitudes, entrada / salida de productos elaborados); los colores de elementos que son utilizados en la clasificación de los insumos; los funcionarios que pertenecen a la División.

Teniendo la información de los datos registrados en el sistema, se puede iniciar el ingreso de insumos al inventario, este proceso se realiza mediante la consulta de las órdenes de compra realizadas en el sistema financiero, allí se presenta una lista con los detalles de los insumos que fueron comprados al proveedor.

Después de realizar la entrada de los insumos al inventario, el usuario del sistema procede a realizar una evaluación al proveedor, de acuerdo a unos parámetros establecidos internamente por la División de Publicaciones. Esto con el fin de realizar un seguimiento a los proveedores.

En otro módulo se registra el ingreso al inventario de sobrantes de papel que resulta de los trabajos realizados, esto porque en la División de Publicaciones cuando se registran salidas de insumos de papel para elaborar productos, puede darse el caso que resulten sobrantes de papel en diferentes dimensiones y deban ser registrados en el inventario para llevar un control sobre las existencias de estos sobrantes.

Para este procedimiento se creará una interfaz que permita al usuario seleccionar el tipo de papel, con su respectivo color y el tamaño en que será registrado en el inventario de sobrantes.

Para realizar la salida de sobrantes se realiza de igual forma, solo que anexo a lo anterior se especifica la persona a la cual se le hace entrega del papel solicitado.

La salida de insumos del almacén se realiza teniendo en cuenta la sección en la que se requiere el insumo y la bodega en la cual se encuentra almacenado el mismo. De esta manera el usuario tendrá una lista de elementos asociados a estos parámetros. También debe seleccionar el funcionario que está solicitando el elemento o insumo, para que quede registrado a quien se hace la entrega.

Luego de seleccionar el elemento, se registra en el campo cantidad de elemento a retirar el valor de esta salida. El sistema valida que no retire más cantidad de la existente y da un aviso de alerta cuando se llega al nivel mínimo de existencia para el insumo.

5.2.2 Descripción de los casos de uso

En este flujo de requisitos se describirá brevemente cada caso de uso.

Hacer Mantenimiento:

Mantenimiento de Secciones (Administrador): Es el proceso en el que se consultan, crean, modifican y eliminan las secciones existentes en la División de Publicaciones.

Mantenimiento de Bodega (Administrador): Es el proceso en el que se consultan, crean, modifican y eliminan las bodegas existentes en la División de Publicaciones.

Mantenimiento de Colores de Elemento (Administrador): Es el proceso en el que se consultan, crean, modifican y eliminan los colores de elementos o insumos utilizados por la División de Publicaciones.

Mantenimiento de Clases de movimiento (Administrador): Es el proceso en el que se consultan, crean, modifican y eliminan las clases de movimiento realizados por la División de Publicaciones.

Mantenimiento de Funcionario de Publicaciones (Administrador): Es el proceso en el que se consultan, crean, modifican y eliminan los funcionarios pertenecientes en la División de Publicaciones.

Registro Ingreso de Insumos (Usuario - Secretaria): Es el proceso por medio del cual el usuario (secretaria, persona encargada de realizar la entrada), realiza el registro de los insumos al inventario, teniendo en cuenta el proveedor de los insumos y el número de orden de compra. Para cada uno de los elementos se especifica la cantidad que se recibe del pedido.

Registro de Ingreso de Sobrantes de Papel (Usuario – Responsable Bodega de Papel): Es el proceso mediante el cual el usuario (responsable de la bodega de papel) hace el registro de los sobrantes de papel, que resultaron luego de terminada una orden de producción.

Registro de Salida de Sobrantes de Papel (Usuario - Responsable Bodega de Papel): Es el proceso mediante el cual el usuario (responsable de la bodega de

papel), hace el registro de la entrega de una cantidad de sobrantes a quien lo solicita, con las especificaciones necesarias.

Registro de Salida de Insumos del almacén (Usuario - Secretaria): Es el proceso mediante el cual el usuario (secretaria, persona encargada del sistema), realiza la salida de los insumos del inventario, teniendo en cuenta la sección y la bodega a la que corresponde el insumo.

5.2.3 Interfaces del Usuario

Esta es una etapa importante en el desarrollo de aplicaciones, la interfaz de usuario es la que va a determinar que tan amigable será el sistema. Si la interfaz de usuario es confusa o no tiene estándares claros, el usuario tendrá dificultad al usar la aplicación.

Para el desarrollo de la interfaz, nada mejor que trabajar en conjunto con un diseñador gráfico, encargado de la combinación de colores, fuentes y todo lo correspondiente al diseño. En este caso el trabajo de diseño fue suministrado mediante plantillas estándar manejadas en la División de Servicios de Información.

Con lo respectivo a la información a mostrar en la interfaz se utilizaron los siguientes lineamientos:

- *Flujo de plantillas:* El paso de una pantalla a otra debe ser coherente con el trabajo que intente realizar el usuario.
- *No sobre-poblar las pantallas:* Al presentar gran cantidad de controles gráficos en una misma pantalla se dificulta la comprensión de la misma. Si

para realizar una tarea determinada se requiere de la obtención de mucha información por parte del usuario, es recomendable dividir en diferentes pantallas sucesivas la captura de la información y/o establecimiento de opciones.

5.3 FLUJO DE TRABAJO DE ANÁLISIS

Durante este flujo trabajo abordamos las actividades de análisis de la arquitectura, analizando los casos de uso arquitectónicamente más significativos.

5.3.1 Análisis de los casos de uso

Los casos de uso que se analizan son aquellos que representan importancia desde el punto de vista de la arquitectura. Este análisis abarca aspectos que permiten comprender la tarea que los casos de uso están perfilando, lo que se podría decir es la línea base de la arquitectura y el análisis del negocio.

Hacer Mantenimiento

Es el proceso por medio del cual se crean, modifican y eliminan las tablas que son manejadas por el sistema.

Escenarios:

Camino Básico: Crear Dato

1. El caso de uso comienza cuando el administrador ingresa al menú y selecciona la opción Hacer Mantenimiento y de ella la opción Crear.

2. El sistema muestra una pantalla donde proporciona al administrador los campos necesarios para suministrar la información del dato que desea crear.
3. El administrador ingresa la información necesaria.
4. El administrador selecciona la opción GUARDAR.
5. El sistema valida la información.
6. El sistema muestra un mensaje "Dato fue creado exitosamente".
7. FIN

Camino Alternativo: Consultar Dato

1. El caso de uso comienza cuando el administrador selecciona del menú Hacer Mantenimiento la opción Consultar.
2. El sistema muestra una pantalla con la información del dato que el administrador seleccionó.
3. FIN

Camino Alternativo: Datos erróneos

Viene del camino ideal 1 al 5:

6. El sistema muestra al administrador un mensaje indicando que hay información incorrecta.
7. FIN

Camino Alterno: Eliminar dato

Viene de Consultar Dato 1 - 2:

3. El administrador selecciona la opción eliminar en el dato que requiere.
4. El sistema elimina la información del dato seleccionado.
- 5.FIN

Camino Alterno: Información Existente

Viene del camino ideal paso 1 al 5:

6. El sistema muestra al administrador un mensaje que dice que el dato ya existe.
- 7.FIN

Camino Alterno: Modificar dato

Viene de Consultar Dato 1 - 2:

3. El administrador selecciona modificar en el dato que requiere.
4. El sistema muestra una pantalla donde permite ver la información del dato seleccionado para que sea modificada.
5. El administrador modifica la información que requiere y escoge el botón GUARDAR.
6. El sistema verifica la información.

7. El sistema muestra un mensaje al administrador que indica que el dato ha sido modificado satisfactoriamente.

8.FIN

Precondición: *Administrador Logueado*

El administrador debe ingresar correctamente al sistema, suministrando su login y contraseña, para proceder a realizar los procesos que requiere.

Registrar Ingreso Insumos

Es el proceso en el cual el usuario carga el elemento o insumo seleccionado, con las respectivas especificaciones al inventario de existencias.

Camino Básico:

1. El usuario luego de tener todos los campos seleccionados hace click en la opción cargar contrato.
2. El sistema carga el registro de elementos en el inventario y queda actualizado con las cantidades ingresadas.
3. Fin

Camino Alterno

Viene de camino ideal 1.

2. El sistema almacena la información suministrada, pero tiene en cuenta que no fueron registradas las cantidades completas del elemento seleccionado.

3. FIN

Pre-condición: Consulta de Contrato (Orden de Compra)

Es indispensable que el usuario haya consultado una orden de compra para poder seleccionar el elemento.

Pre-condición: Selección de atributos

Es necesario que el usuario haya asignado cada uno de los atributos necesarios para el elemento o insumo.

Pos-condición: Elemento cargado

El elemento se almacena en el inventario con las especificaciones suministradas.

- *Consultar Clase Contrato*

Es el proceso en el cual se selecciona la clase de contrato que será cargado en el inventario.

Camino Básico: Selección Clase de Contrato

1. El caso de uso comienza en la página de cargar contrato
2. El sistema muestra una lista con las clases de contrato existentes.
3. El usuario selecciona una clase de contrato.
4. FIN

Pre-condition: Usuario Logueado

El usuario debió ingresar al sistema mediante el registro de su login y contraseña.

Post-condition: Lista de Clases de Contrato

El sistema muestra una lista con las clases de contrato existentes.

- *Consultar Contrato*

Es el proceso en el que se consultan los contratos asociados a la División de Publicaciones.

Camino Básico: Consulta Contrato – Número Contrato

1. El caso de uso comienza cuando el usuario selecciona una clase de contrato e ingresa un número de contrato.
2. El usuario hace click en consultar contrato.
3. El sistema realiza la consulta en la base de datos teniendo en cuenta la clase de contrato y el número de contrato.
4. El sistema muestra al usuario el resultado de la consulta en una lista de elementos o insumos.
5. FIN

Camino Alterno: Contrato no existe

Viene del camino ideal 1 al 3:

4. El sistema muestra al usuario un mensaje que indica que no existe un contrato con los parámetros ingresados.
5. FIN

Pre-condición: Usuario Logueado

El usuario (Secretaria - Personal Administrativo) debió loguearse correctamente.

Post-condición: Resultado Contrato

El sistema muestra al usuario la lista de los detalles del contrato que consultó de acuerdo a los parámetros que ingresó.

- *Consultar Elementos del Contrato*

Es el proceso en el que se consultan los elementos asociados al contrato de la División de Publicaciones.

Camino Básico: Consulta Elementos

1. El caso de uso comienza cuando el usuario consulta un contrato.
2. El sistema muestra una lista con los elementos de ese contrato.
3. El usuario selecciona uno de los elementos.
4. FIN

Pre-condición: Detalles del Contrato

El contrato debe haber sido consultado y debe estar habilitado para seleccionar los elementos.

- *Consulta Tamaño Insumo*

Es el proceso en el cual se listan los tamaños de insumos que existen en la División de Publicaciones, para que sea seleccionado por el usuario.

Camino Básico: Consulta tamaño insumo

1. El caso de uso comienza cuando el usuario estando en la pantalla de registro de ingreso de insumos, necesita consultar el tamaño del insumo.
2. El sistema muestra una lista con los tamaños de insumos existentes.
3. El usuario selecciona el tamaño de insumo en el que será ingresado el elemento.
4. FIN

Pre-condición: Usuario Logueado

El usuario (responsable bodega de papel), debió ingresar al sistema mediante el registro de su login y contraseña.

- *Consultar Unidad Medida*

Es el proceso en donde el usuario selecciona una unidad de medida para que sea asignada al elemento.

Camino Básico: Asignar Unidad de Medida

1. El caso de uso comienza cuando el sistema muestra al usuario una lista donde se encuentran las unidades de medida.
2. El usuario selecciona la unidad de medida que será asignada al elemento.
3. FIN

Pre-condición: Elemento Seleccionado

Un elemento debe estar seleccionado para asignarle una Unidad de medida.

- *Consultar Color Elemento*

Es el proceso en donde el usuario selecciona un color para asignarlo al elemento.

Camino Básico: Asignar Color Elemento

1. El caso de uso comienza cuando el sistema muestra al usuario una lista con los colores de elemento que se encuentran disponibles.
2. El usuario selecciona un color para el elemento que tiene seleccionado.
3. FIN

Pre-condición: Elemento Seleccionado

Un elemento debe estar seleccionado para asignarle el color.

- *Consultar Bodega*

Es el proceso en donde el usuario selecciona una bodega para que sea almacenado el elemento.

Camino Básico: Asignación de bodega

1. El caso de uso comienza cuando el sistema muestra al usuario una lista con las bodegas donde puede ser almacenado el elemento.
2. El usuario selecciona una de las bodegas.
3. FIN

Pre-condición: Elemento seleccionado

Debe ser seleccionado un elemento para que sea asignado a una bodega.

Registrar Salida Insumos

- *Crear Registro de Salida*

Es el proceso en que se registran todos los detalles para realizar la salida de un elemento del inventario.

Camino Básico: Crear Registro Salida

1. El caso de uso comienza cuando el usuario (secretaria - personal administrativo), ingresan al menú salida de inventario y selecciona la opción salida de insumo.
2. El sistema muestra una pantalla donde el usuario ingresa la información correspondiente para realizar el registro de salida.
3. El usuario llena los datos solicitados y hace click en "Descargar".
4. El sistema valida la información.
5. El sistema muestra un mensaje que indica que la operación fue realizada con éxito.
6. FIN

Camino Alternativo: Sin nivel mínimo de existencia

Viene de camino básico del 1 al 4:

5. El sistema encuentra que el elemento seleccionado no tiene especificado un nivel mínimo de existencia, por lo tanto

muestra una pantalla para que el usuario ingrese la información respectiva.

6. El usuario registra la información correspondiente.

7. El sistema guarda la información registrada, y reenvía al usuario a la página de registro de salida de elementos de inventario.

8. El usuario hace click en "Descargar".

9. El sistema muestra un mensaje informando que la transacción se hizo correctamente.

10. FIN.

Pre-condición: Usuario Logueado

Es usuario debió ingresar al sistema mediante el registro de su login y contraseña.

- *Consultar Funcionarios*

Es el proceso donde se muestran los funcionarios que trabajan para la División de Publicaciones

Camino Básico: Consultar Funcionarios

1. El caso de uso empieza cuando el usuario selecciona la opción consultar funcionarios.
2. El sistema muestra los diferentes funcionarios que están

asignados a la sección seleccionada.

3. El usuario escoge el funcionario que realiza la salida del insumo.
4. Fin

- *Consultar Secciones*

Es el proceso que muestra todas las secciones manejadas en la División de Publicaciones.

Camino Básico: Consulta de sección

1. El caso de uso empieza cuando el usuario selecciona la opción consultar secciones.
2. El sistema muestra las diferentes secciones existentes.
3. El usuario escoge la sección que utilizará el insumo que se va a registrar.
4. Fin.

- *Consultar Bodega*

Es el proceso en donde el usuario selecciona una bodega para que sea retirado el elemento.

Camino Básico: Selección de bodega

1. El caso de uso comienza cuando el sistema muestra al usuario una lista con las bodegas de donde puede retirar el elemento.
2. El usuario selecciona una de las bodegas.
3. FIN

- *Consultar Elementos*

Es el proceso en el cual se selecciona el elemento que será retirado del inventario.

Camino Básico: Selección de elemento

1. El caso de uso comienza cuando el usuario selecciona la opción consultar elemento de acuerdo a la sección y bodega consultadas.
2. El sistema valida los parámetros y lista los elementos existentes.
3. El usuario selecciona un elemento de la lista.
4. FIN

Camino Básico: Elemento no existente

Viene del camino ideal 1 - 2:

3. El sistema no encuentra elementos asociados a los parámetros establecidos y no muestra ninguna lista de elementos.
4. FIN.

Pre-condición: Sección seleccionada

El usuario previamente debió seleccionar una sección.

Pre-condición: Bodega seleccionada

El usuario previamente debió haber seleccionado una bodega.

- *Asignar Cantidad Elemento*

Es el proceso mediante el cual se asigna al registro de salida la cantidad de elemento que será retirado.

Camino Básico: Cantidad Establecida

1. El caso de uso comienza con la selección de un elemento.
2. El sistema muestra en pantalla la cantidad del elemento seleccionado existente en el inventario.
3. El usuario digita la cantidad de elemento que retirará.
4. FIN

Pre-condición Elemento Seleccionado

El elemento al que se le asignará la cantidad debe estar seleccionado.

Registrar Ingreso Sobrantes

- *Crear Registro Ingreso de Sobrantes*

Es el proceso en el cual se selecciona el elemento que será registrado, el tamaño y la cantidad que ingresarán al inventario.

Camino Básico: Registro Sobrante

1. El caso de uso comienza cuando el responsable de la bodega ingresa por el menú Ingreso al Inventario y selecciona la opción Registrar Sobrante de Papel.

2. El sistema muestra una pantalla donde se especificará el elemento, con el tamaño de corte y la cantidad que serán registrados en el inventario.
3. El usuario registra los datos solicitados y hace click en registrar.
4. El sistema valida la información, guarda en el inventario y muestra un mensaje indicando que la información fue almacenada correctamente.
5. FIN

Camino Alterno: Falta de Información

Viene del camino ideal 1 - 4:

5. El sistema muestra un aviso al usuario indicando que faltan datos por registrar para poder almacenar la información.

6. FIN

Pre-condición: Usuario Logueado

El usuario (responsable de la bodega de papel), debió ingresar al sistema mediante su login y contraseña.

Pos-condición: Registro de entrada

En el inventario quedará almacenado el elemento con un tamaño de corte y la cantidad establecida.

- *Consultar Elemento*

Es el proceso en el cual se selecciona el elemento que será registrado en el inventario de sobrantes.

Camino Básico: Consulta Elemento

1. El caso de uso comienza cuando el usuario en la página de registro de sobrante de papel, selecciona la opción de consulta de elemento.
2. El sistema despliega una lista con los elementos disponibles en el inventario.
3. El usuario selecciona el elemento que va a ingresar al inventario.
4. FIN

Pre-condición: Usuario Logueado

El usuario (Responsable bodega de papel), debió ingresar al sistema registrando el login y contraseña correspondiente.

- *Consulta Tamaño Insumo*

Es el proceso en el cual se listan los tamaños de corte de papel existen en la División de Publicaciones, para que sea seleccionado por el usuario.

Camino Básico: Consulta tamaño insumo

1. El caso de uso comienza cuando el usuario estando en la pantalla de registro de sobrante de papel, necesita consultar el tamaño del insumo.
2. El sistema muestra una lista con los tamaños de corte establecidos.
3. El usuario selecciona el tamaño de corte en el que será ingresado el elemento.
4. FIN

Pre-condición: Usuario Logueado

El usuario (responsable bodega de papel), debió ingresar al sistema mediante el registro de su login y contraseña.

- *Asignar Cantidad*

Es el proceso mediante el cual se asigna al registro de sobrantes la cantidad que será ingresada.

Camino Básico: Cantidad establecida

1. El caso de uso comienza con la selección de un elemento.
2. El usuario digita la cantidad del elemento que ingresará al inventario.
3. FIN

Pre-condición: Elemento seleccionado

El elemento al que se le asignará la cantidad debe estar seleccionado.

Registrar Salida Sobrantes

- *Crear Registro Salida Sobrantes*

Es el proceso en el cual se realiza la salida de sobrantes de la bodega de papel.

Camino Básico: Registro salida

1. El caso de uso comienza cuando el usuario ingresa al menú "Salida del inventario" y selecciona la opción Registrar salida de sobrante.

2. El sistema muestra una pantalla donde permite al usuario registrar la información para realizar la salida.
3. El usuario registra la información necesaria.
4. El sistema valida y muestra un mensaje que indica que la transacción fue hecha correctamente.
5. FIN

Camino Alternativo: Error en salida

Viene de camino ideal 1 - 4:

5. Al realizar la validación el sistema encuentra que no se encuentra la cantidad necesaria para ser retirada.
6. El sistema muestra un mensaje que indica que no se puede realizar el retiro.
7. FIN

Pre-condición: Usuario Logueado

El usuario (responsable bodega de papel), debió ingresar al sistema registrando login y contraseña.

Pre-condición: Selección de uso

El usuario debe seleccionar si el papel será entregado a un funcionario de la División de Publicaciones (Uso Interno) o a otro funcionario de la UIS (uso externo).

- *Asignar solicitud de uso*

Es el proceso en el que se selecciona a quien será entregado el elemento, si es para un funcionario de la División de Publicaciones (uso Interno) o para un funcionario de la UIS (uso externo).

Camino Básico: Selección de uso

1. El caso de uso comienza cuando el sistema carga la página de registro de salida de sobrantes de la bodega de papel.
2. El usuario selecciona una de las dos opciones uso interno o uso externo.
3. El sistema carga nuevamente la página de acuerdo al parámetro que el usuario seleccionó.
4. FIN

Pre-condición Usuario Logueado

El usuario (encargado de bodega de papel), debió ingresar al sistema registrando su login y contraseña.

- *Consulta Elemento*

Es el proceso en el que se selecciona el elemento que será retirado del inventario de la bodega de papel.

Camino Básico: Selección Elemento

1. El caso de uso comienza cuando el usuario en la página de registro de salida de sobrante de papel, selecciona la opción de consulta de elemento.

2. El sistema despliega una lista con los elementos disponibles.
3. El usuario selecciona el elemento que desea debotar del inventario.
4. FIN

Pre-condición: Usuario Logueado

El usuario (responsable bodega de papel), debió ingresar al sistema registrando su login y contraseña.

- *Asignar cantidad*

Es el proceso mediante el cual se asigna al registro de salida de sobrantes la cantidad que será retirada.

Camino Básico: Cantidad establecida

1. El caso de uso comienza con la selección de un elemento.
2. El usuario digita la cantidad de elemento que retirará del inventario.
3. FIN

Pre-condición: Elemento Seleccionado

El elemento al que se le asignará la cantidad debe estar seleccionado.

5.4 FLUJO DE TRABAJO DE DISEÑO

En esta fase se diseñan los casos de uso que sean arquitectónicamente significativos, además, se realiza la vista de la arquitectura del modelo de diseño, basándose en la vista de la arquitectura del modelo de casos de uso encontrados en el flujo de análisis.

5.4.1 *Diseño de la Arquitectura*

El objetivo del diseño de la arquitectura es esbozar los modelos de diseño y su arquitectura, mediante la identificación de los *nodos y sus configuraciones de Red*

Identificación de los Nodos y configuraciones de Red. Estos nodos son elementos hardware sobre los cuales pueden ejecutarse los elementos software. El modelo de despliegue cuenta con dos clases de nodos: un nodo servidor que tiene las capas de datos y la de lógica de aplicaciones; y los nodos clientes que se encargarán de la capa de presentación en un modelo de arquitectura de tres capas.

Además, dado que el sistema será desarrollado con tecnologías Web se utilizarán los protocolos TCP / IP para la comunicación entre los nodos.

Nodo Servidor

Para la puesta en marcha del Sistema se requiere un equipo servidor con la siguiente configuración:

- Cuatro (4) procesadores Titanium 2 de 1.6 GHz

- Memoria Cache de 6MB por procesador
- Memoria RAM de 24GB
- Dos(2) Discos internos de 146 GB

Para el uso del sistema dentro de la universidad se aprovechará la infraestructura de red de la Universidad Industrial de Santander.

Nodo Cliente

Los requerimientos para los equipos cliente son:

- Procesador Pentium ® de 1.80 GHz
- Memoria RAM 1GB

Además, el nodo cliente debe contar con acceso a Internet e ingresar al WebSite de la Universidad Industrial de Santander.

5.4.2 Diseño de Casos de Uso

Uno de los objetivos del diseño de los casos de uso es:

- Describir mediante diagramas de secuencia las Interacciones entre los objetos de diseño y el comportamiento de los actores en el caso de uso.

Descripción de Interacciones entre objetos de diseño. Al tener el diseño de los casos de uso, se debe describir cómo interactúan sus correspondientes objetos de diseño. Para realizar esto, se hace necesario introducir el término diagramas de secuencia, los cuales describen una relación de transmisión de mensajes o

información de las instancias de los actores y los objetos del diseño que participan en el caso de uso.

A continuación se presentan los diagramas de secuencia con los objetos de diseño que llevan a cabo la mayor parte de la realización de los casos de uso que son arquitectónicamente significativos.

Figura 18. Diagrama de secuencia – Crear Registro Ingreso Insumos

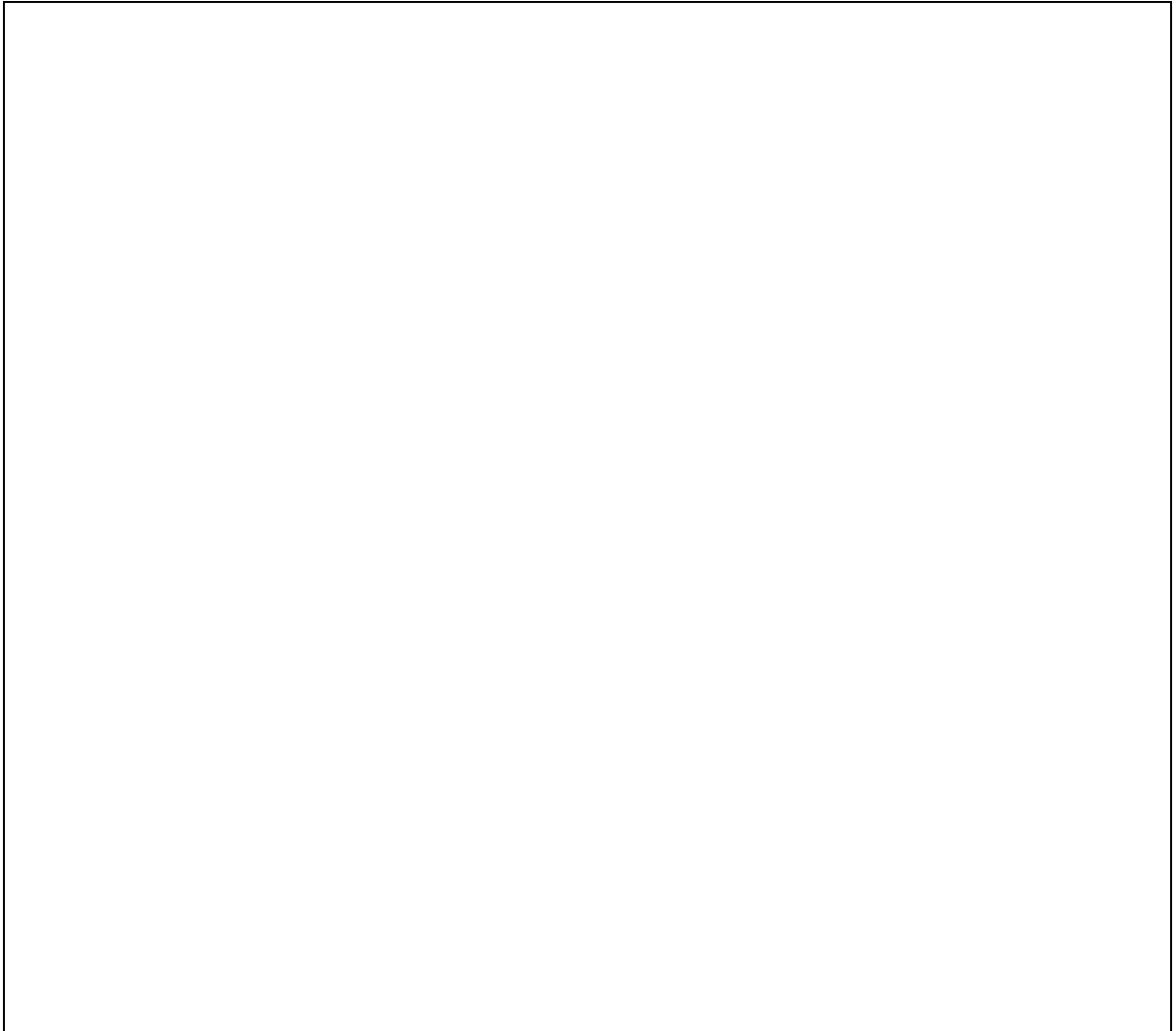


Figura 19. Diagrama de secuencia – Crear Registro Salida Insumos

Figura 20. Diagrama de secuencia – Crear Registro Ingreso Sobrante

Figura 21. Diagrama de secuencia – Crear Registro Salida Sobrante

5.5 PRODUCTOS DE LA FASE DE ELABORACIÓN

La fase de elaboración generó los siguientes productos:

- 80% de la identificación y descripción de los casos de uso.
- Modelo de análisis.
- Diseño de la línea base de la arquitectura.
- Descripción de iteraciones para los Casos de uso más significativos.

CAPÍTULO 6.

6. FASE DE CONSTRUCCIÓN

6.1 PLANEACIÓN DE LA FASE

El propósito primordial en esta fase es dejar un software en su versión operativa inicial, es decir, el producto deberá tener la calidad adecuada para su aplicación y cumplir los requisitos mínimos establecidos en la fase de inicio y que hacen parte del plan de proyecto. Para lograr lo mencionado es necesario cumplir con los siguientes objetivos:

- La extensión de la identificación¹³, descripción y realización de todos los casos de uso.
- El mantenimiento de la integridad de la arquitectura, modificándola sólo cuando sea necesario.
- La monitorización de los riesgos críticos y significativos encontrados durante las dos primeras fases y su mitigación si se materializan.
- Definición de políticas de seguridad.

6.2 FLUJO DE TRABAJO DE ANÁLISIS

En el flujo de análisis se considera de nuevo las actividades de análisis de la arquitectura y análisis de casos de uso iniciadas en la fase de elaboración. En la fase de construcción son de interés todos los casos de uso, por ello se profundiza en aquellos que no han sido descritos y que igualmente son importantes en el momento de implementar el módulo de inventario de insumos y control de

¹³ Cumplimiento con el análisis, diseño e interfaces.

existencia de productos elaborados de la División de Publicaciones de la Universidad Industrial de Santander.

6.2.1 Análisis de Casos de Uso

Los casos de uso a describir son aquellos que no han sido analizados y que son importantes desde el punto de vista del análisis. Al igual que en la fase de elaboración, se abarcan aspectos que permitan comprender la tarea que los casos de uso están perfilando.

Caso de uso *Registro Ingreso Productos*

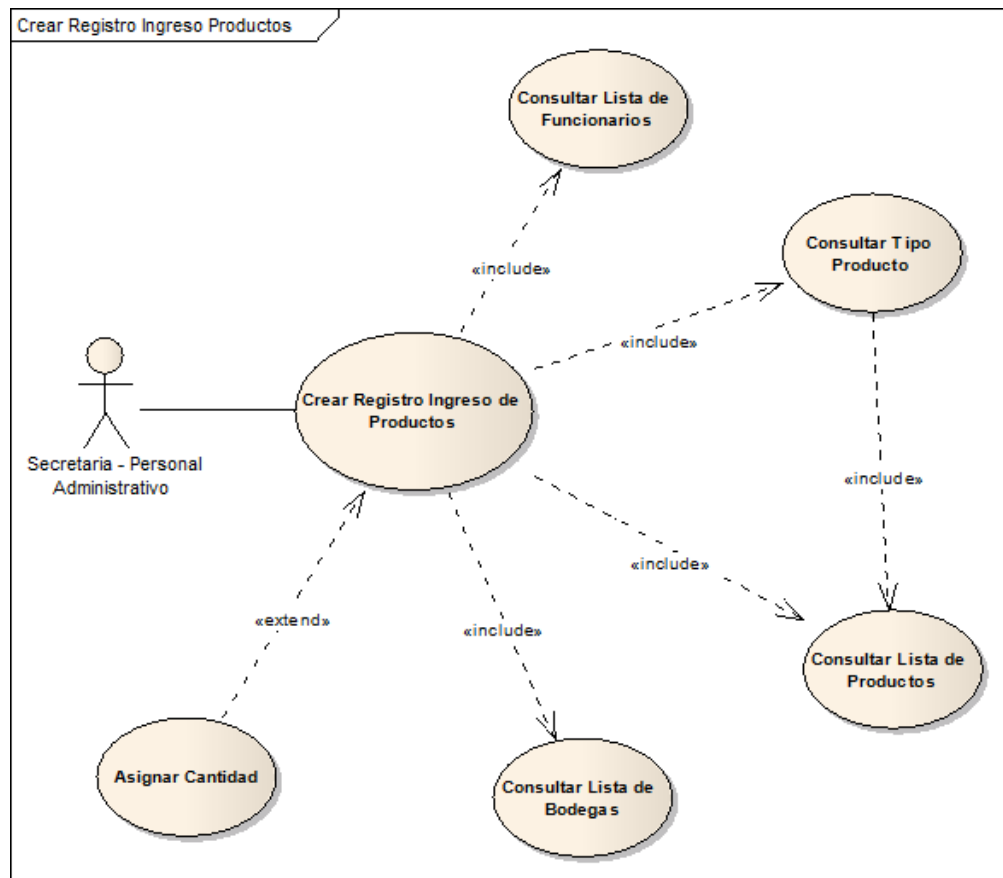


Figura 22. Caso de uso – Crear Registro Ingreso Productos

Caso de uso Registro Salida de Productos

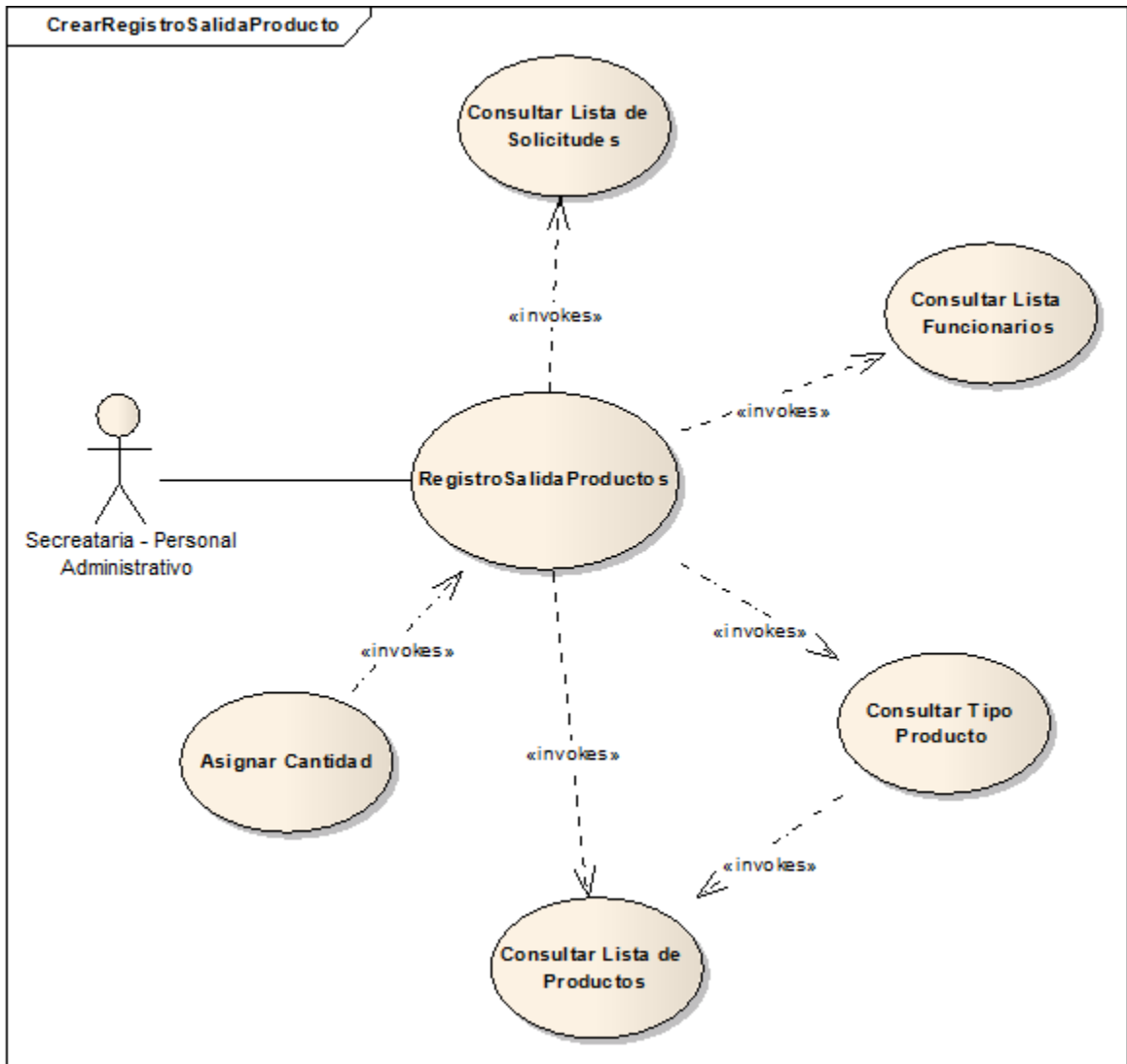


Figura 23. Caso de uso – Crear Registro Salida Productos

Caso de uso *Crear Evaluación proveedores*

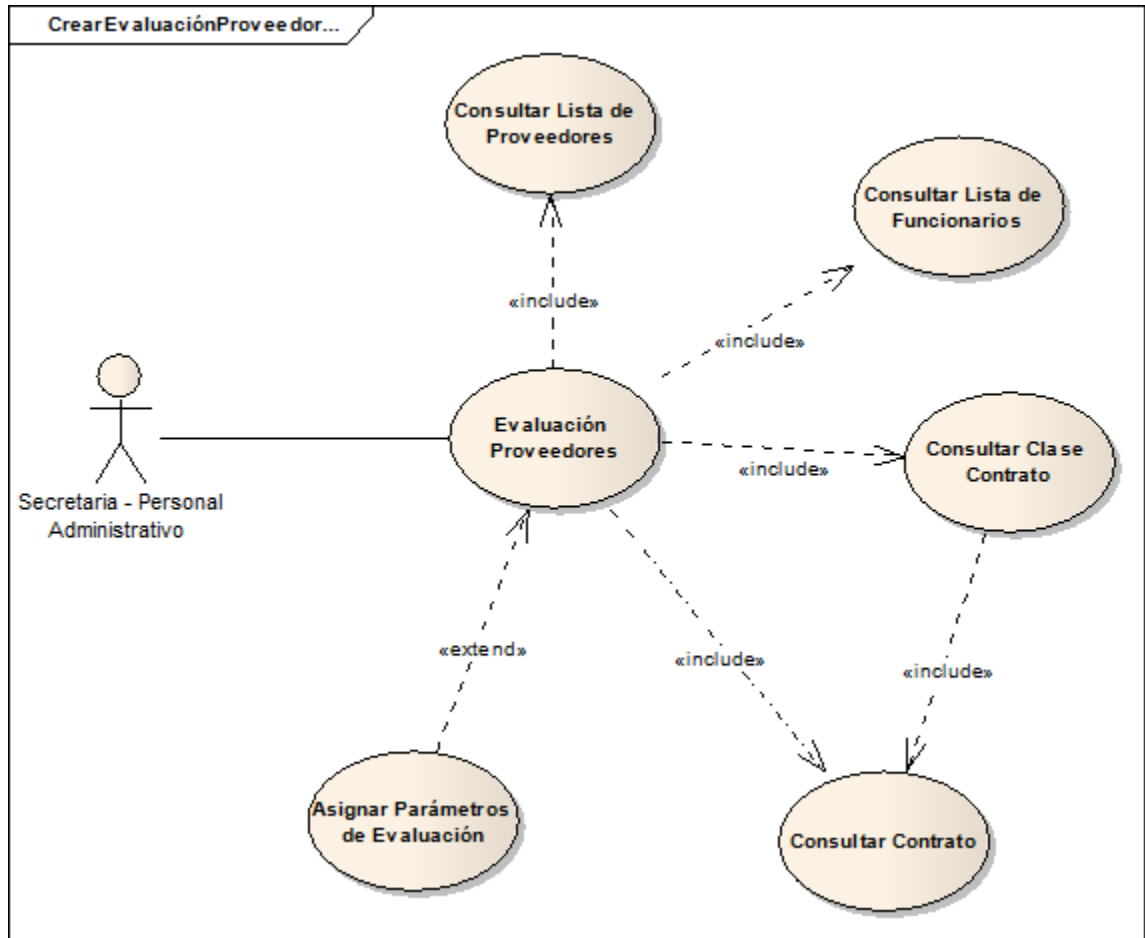


Figura 24. Caso de uso - Crear Evaluación Proveedores

Caso de uso *Crear Re-evaluación proveedores*

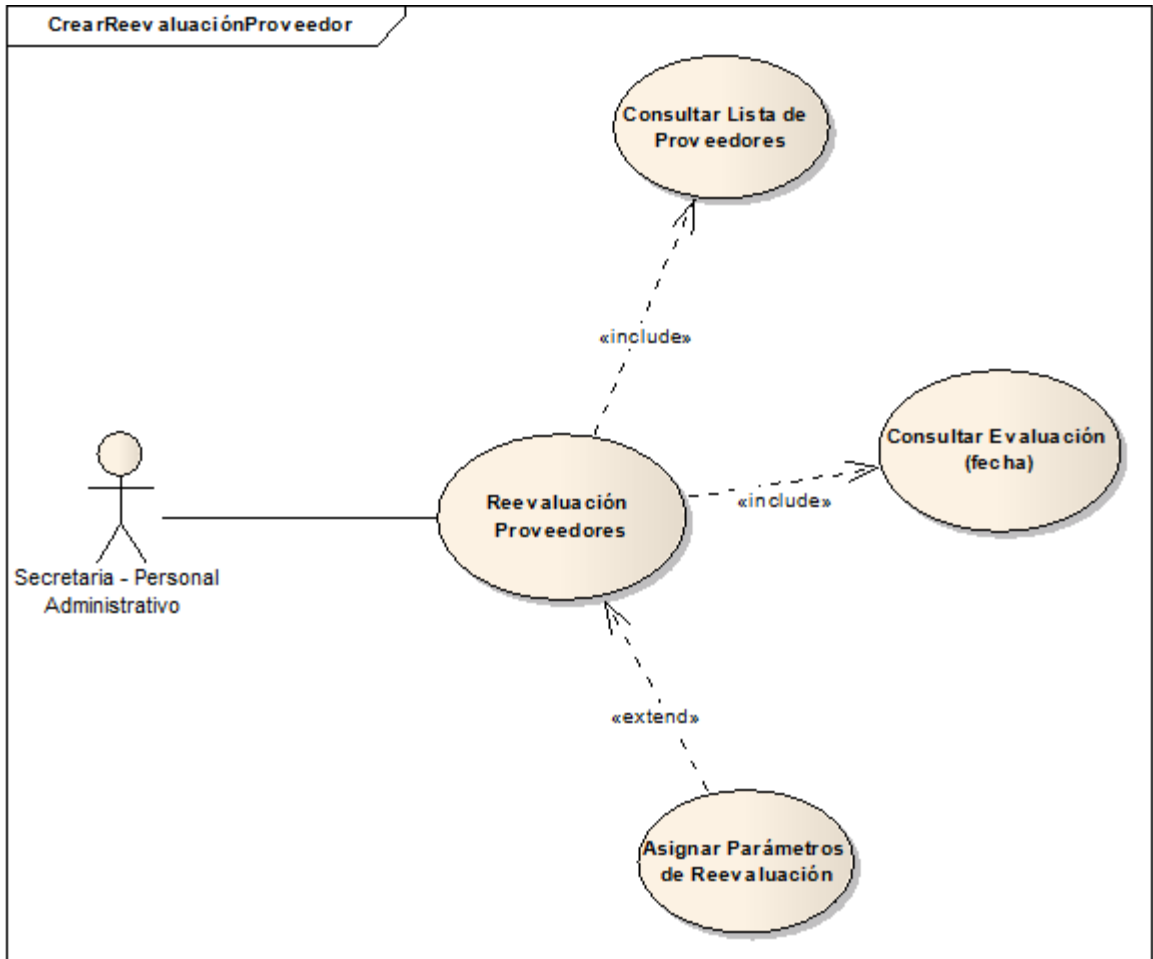


Figura 25. Caso de uso - Crear Reevaluación Proveedores

Caso de uso *Crear Solicitud Librería*

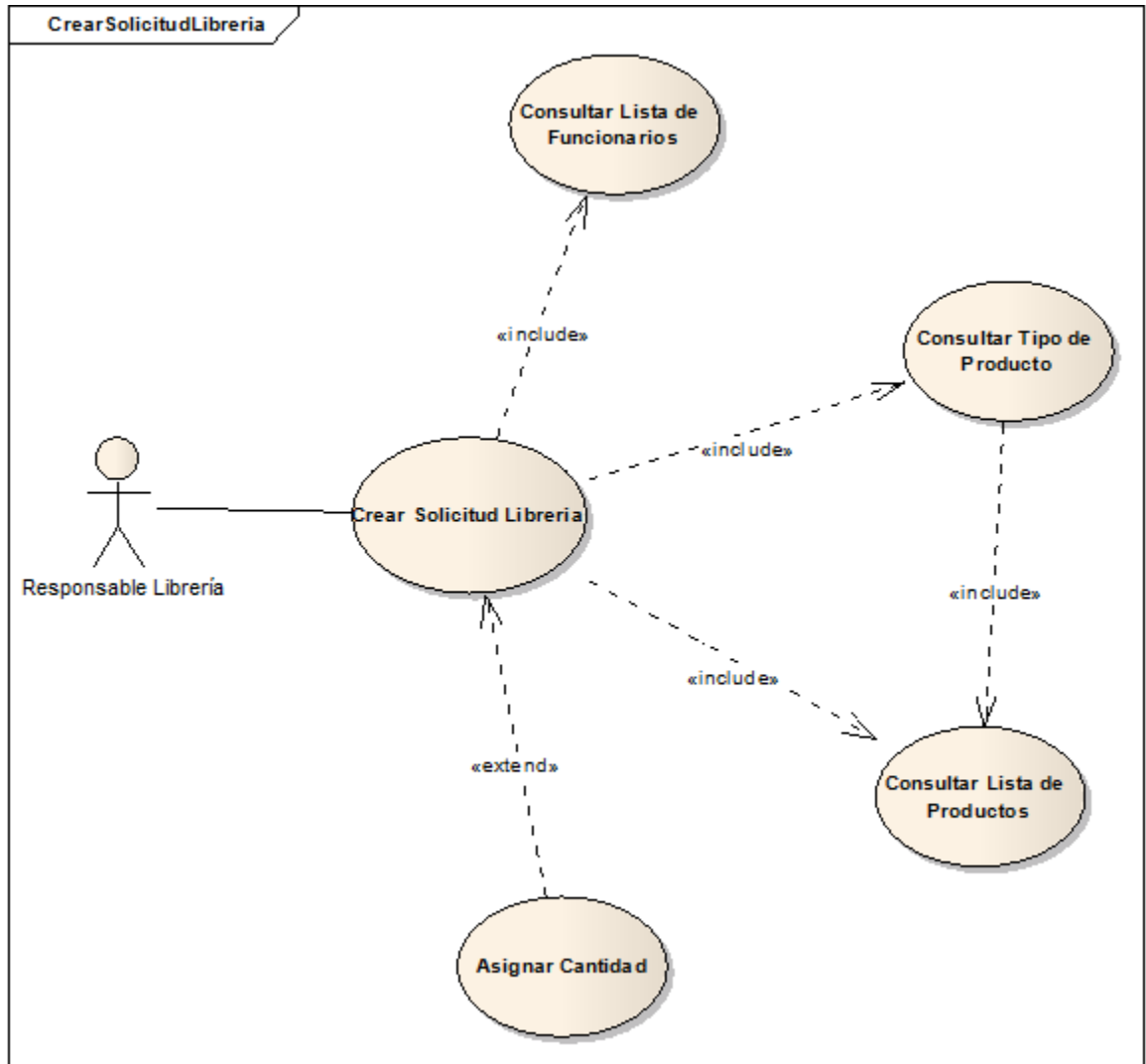


Figura 26. Caso de uso - Crear Solicitud Librería

6.2.2 Descripción de los casos de uso

Registro Ingreso de Productos

- *Crear Registro Ingreso de Productos*

Es el proceso mediante el cual se hace el registro en el inventario de los productos elaborados por la División de Publicaciones.

Camino Básico: Registro Ingreso de Producto

1. El caso de uso comienza cuando el usuario selecciona del menú "Ingreso al Inventario" la opción "Registrar Producto".
2. El sistema carga una página donde el usuario selecciona los datos necesarios para realizar el registro de entrada.
3. El usuario registra los datos solicitados por el sistema (Tipo Producto, Producto, Cantidad, Bodega) y hace click en "Registrar".
4. El sistema valida la información y envía un mensaje diciendo que la transacción fue hecha correctamente.
5. FIN

Camino Alterno: Campos vacíos

Viene del camino ideal 1 - 4:

5. El sistema muestra al usuario que hay campos que aun no han sido ingresado y son necesarios para realizar el proceso de registro.
6. FIN.

Pre-condición: Usuario Logueado

El usuario (secretaria - personal administrativo), debió ingresar al sistema mediante el registro de login y contraseña correspondientes.

- *Consultar Lista de Funcionarios*

Es el proceso en el que se consultan los funcionarios que están asociados a la División de Publicaciones.

Camino Básico: Consulta Funcionarios

1. El caso de uso comienza en la pantalla Solicitud Librería.
2. El sistema muestra una lista con los funcionarios asociados a la División de Publicaciones.
3. El usuario selecciona el funcionario de Publicaciones que realizará la solicitud.
4. FIN

Pre-condición: Usuario Logueado

El usuario (responsable librería, debió ingresar al sistema mediante el registro del login y contraseña respectivas.

- *Consultar Tipo Producto*

Es el proceso en el que se consultan los tipos de productos elaborados en la División de Publicaciones.

Camino Básico: Consulta Tipo Producto

1. El caso de uso comienza cuando la página de registro de ingreso de productos al inventario se encuentra habilitada.
2. El sistema muestra una lista donde se encuentran los tipos de

producto elaborados en la División de Publicaciones.

3. El usuario selecciona el tipo de producto que desea ingresar al inventario.
4. FIN

Pre-condición: Usuario Logueado

El usuario debió ingresar al sistema mediante el registro de su login y contraseña.

- *Consultar Lista de Productos*

Es el proceso en el cual se selecciona el producto que será registrado en el inventario.

Camino Básico: Selección Producto

1. El caso de uso comienza cuando el sistema muestra en una lista los productos elaborados por la División de Publicaciones que corresponden al tipo de producto seleccionado.
2. El usuario selecciona el producto que registrará en el inventario.
3. FIN

Camino Alterno: Sin Productos asociados

Viene de camino ideal 1:

2. El sistema no encuentra registro de productos asociados al tipo de producto seleccionado.

3. FIN

Pre-condición: Tipo Producto seleccionado

El usuario debió seleccionar un tipo de producto para que el sistema liste los productos correspondientes a ese tipo.

- **Seleccionar Bodega**

Es el proceso en el cual se selecciona la bodega a la que será enviado el producto que está siendo registrado.

Camino Básico: Consulta de Bodegas

1. El caso de uso comienza cuando el sistema muestra la lista de bodegas.
2. El usuario selecciona la bodega en la que será almacenado el producto.
3. FIN

Pre-condición: Usuario Logueado

El usuario debió ingresar registrando su login y la contraseña.

- **Asignar Cantidad**

Es el proceso en el que se registra la cantidad de producto que va a ser ingresado al inventario.

Camino Básico: Asignar cantidad

1. El caso de uso comienza usuario ingresa la cantidad de producto que se registrará.

2. El FIN.

Pre-condición: Producto seleccionado

El usuario debió seleccionar un producto para asignarle la cantidad que será registrada en el inventario.

Registro Salida de Productos

- *Registro Salida Productos*

Es el proceso en el cual se realiza el registro en el sistema de la salida de los productos que se encuentran en el inventario de acuerdo a las solicitudes que se tengan pendientes.

Camino Básico: Registro de Salida

1. El caso de uso comienza cuando el usuario del menú "Salida del Inventario" selecciona la opción "Salida de productos".
2. El sistema muestra una pantalla donde el usuario selecciona la salida de acuerdo a una Solicitud de Librería o a otra Solicitud.
3. El usuario selecciona la opción "Por solicitud de Librería".
4. El sistema lista las solicitudes de la Librería que están pendientes.
5. El usuario selecciona una solicitud y la consulta.
6. El sistema muestra el detalle de la solicitud en una tabla, donde indica el producto y la cantidad del mismo que es requerido.
7. El usuario comienza a realizar la salida de cada uno de los productos mediante una selección de ellos en una lista y digitando en un campo la cantidad correspondiente a la salida. Luego hace click en Registrar.
8. El sistema valida los datos registrados y muestra un mensaje que indica que la salida fue realizada correctamente.

9. FIN.

Camino Alternativo: Error de datos

Viene del camino ideal 1 - 8:

9. El sistema muestra un mensaje donde indica que los datos ingresados no son correctos.

10. FIN.

Camino Alternativo: Otra Solicitud

Viene del camino ideal 1 - 4:

5. El usuario selecciona la opción otra solicitud.

6. El sistema carga la lista de productos que están disponibles en el inventario para ser retirados de acuerdo a la solicitud.

7. El usuario selecciona los productos a retirar e ingresa las respectivas cantidades y hace click en registrar.

8. El sistema valida la información y muestra un mensaje que indica que la salida fue realizada exitosamente.

9. FIN.

Pre-condición: Usuario Logueado

El usuario (secretaria - personal administrativo), debió ingresar al sistema mediante el registro de su login y contraseña.

- *Consultar Solicitudes*

Es el proceso mediante el cual se selecciona la solicitud que se encuentra pendiente por despachar a la Librería.

Camino Básico: Selección Solicitud

1. El caso de uso comienza cuando el usuario ingresa a la página de Registrar la salida del producto.
2. El sistema muestra una lista con las solicitudes que se encuentran pendientes.
3. El usuario escoge la solicitud que va a registrar como salida del inventario de productos.
4. FIN.

Pre-condición: Usuario Logueado

El usuario debió ingresar al sistema mediante el registro de su login y contraseña.

Crear Evaluación a Proveedores

- *Evaluación Proveedores*

Es el proceso mediante el cual se realiza un seguimiento a los proveedores vinculados con la División de Publicaciones. Esta evaluación es realizada a cada uno de los contratos elaborados con el proveedor y se hace mediante la calificación de parámetros estipulados por la División de Publicaciones.

Camino Básico: Evaluar proveedor

1. El caso de uso comienza cuando el sistema muestra en una tabla los detalles del contrato y en la parte inferior de la misma, los campos para realizar la evaluación, de acuerdo a los parámetros ya establecidos.
2. El usuario ingresa la calificación correspondiente y da click en "guardar".
3. El sistema muestra un mensaje indicando que la evaluación fue realizada exitosamente.
4. FIN

Camino Alterno: Error en datos

Viene del camino ideal 1 - 5:

6. El sistema indica que los datos ingresados son erróneos.

7. FIN.

Pre-condición: Usuario Logueado

El usuario (secretaria - Personal Administrativo), debió ingresar al sistema registrando su login y contraseña.

- *Asignar Parámetros de Evaluación*

Es el proceso en el cual el usuario asigna una calificación al proveedor de acuerdo a los parámetros establecidos.

Camino Básico: Asignar calificación

1. El caso de uso comienza cuando el usuario ha seleccionado los parámetros a evaluar.

2. El usuario realiza la calificación en los campos establecidos.
3. FIN

Crear Re-evaluación a Proveedores

- *Reevaluación Proveedores*

Es el proceso en el cual el usuario reevalúa al finalizar el semestre a los proveedores teniendo en cuenta las evaluaciones realizadas durante un periodo de tiempo definido.

Camino Básico: Reevaluar Proveedor

1. El caso de uso comienza cuando el usuario ingresa por el menú "Seguimiento a Proveedores" y selecciona la opción "Reevaluar Proveedor".
2. El sistema carga una página donde el usuario selecciona el proveedor a re-evaluar y el periodo en cual se le han realizado las evaluaciones.
3. El usuario reevalúa al proveedor teniendo en cuenta la calificación obtenida por éste en el periodo seleccionado.
4. El sistema registra la reevaluación y muestra un anuncio que indica que la reevaluación fue realizada con éxito.
5. FIN.

Pre-condición: Usuario Logueado

Es usuario (secretaria - personal administrativo), debió ingresar al sistema mediante el registro de su login y contraseña.

- *Consultar Proveedores*

Es el proceso en el que se consultan los proveedores que están asociados a la División de Publicaciones.

Camino Básico: Consultar Proveedor

1. El caso de uso comienza en la pantalla de reevaluar proveedor.
2. El sistema muestra una lista con los proveedores asociados a la División de Publicaciones.
3. El usuario selecciona el proveedor a reevaluar.
4. FIN

Pre-condición: Usuario Logueado

El usuario (secretaria - personal administrativo), debió ingresar al sistema mediante el registro del login y contraseña respectivas.

- *Consultar Evaluación (fecha)*

Es el proceso en el cual por medio de una fecha de inicio y una fecha fin se consultan las evaluaciones realizadas al proveedor en ese periodo de tiempo.

Camino Básico: Consulta Evaluación

1. El caso de uso comienza en la pantalla reevaluar proveedor.
2. El usuario selecciona un periodo de tiempo del cual quiere conocer las evaluaciones realizadas al proveedor seleccionado.
3. FIN

Pre-condición: Selección Proveedor

El usuario debe seleccionar el proveedor para consultar las evaluaciones.

- *Asignar Parámetros de Reevaluación*

Es el proceso en el cual el usuario asigna una re-calificación al proveedor de acuerdo a los parámetros establecidos.

Camino Básico: Asignar re-evaluación

1. El caso de uso comienza cuando el usuario tiene en pantalla la calificación que el proveedor obtuvo en el periodo de tiempo seleccionado.
2. El usuario hace una re-evaluación al proveedor.
3. FIN

Crear Solicitud Librería

- *Crear Solicitud Librería*

Es el proceso mediante el cual se realiza una solicitud desde la librería para que sean enviados productos elaborados por la División de Publicaciones.

Camino Básico: Solicitud Librería

1. El caso de uso comienza cuando el usuario en el menú "Librería" selecciona la opción "Solicitud Librería".
2. El sistema muestra al usuario una pantalla donde se puede hacer el registro de los productos que son solicitados por la Librería.
3. El usuario registra la información correspondiente a la Solicitud.
4. El sistema guarda la información suministrada y muestra un mensaje que indica que la solicitud fue realizada correctamente.
5. FIN.

Pre-condición: Usuario Logueado

El usuario (responsable de Librería), debió ingresar al sistema mediante el registro de su login y contraseña.

6.3 FLUJO DE TRABAJO DE DISEÑO

6.3.1 *Diseño de Casos de Uso.*

En esta sección se tratarán los casos de uso descritos anteriormente. El objetivo principal es conocer mejor el funcionamiento del sistema y la importancia que tienen los casos de uso de baja prioridad en el módulo de inventario de insumos y de control de existencias de productos elaborados en la División de Publicaciones.

Descripción de Interacciones entre objetos de diseño. A continuación se presentan los diagramas de secuencia con los objetos de diseño de los casos de uso.

Figura 27. Diagrama de secuencia – Crear Registro Ingreso Productos

Figura 28. Diagrama de secuencia – Crear Registro Salida Productos

Figura 29. Diagrama de secuencia – Crear Evaluación Proveedores

Figura 30. Diagrama de secuencia – Crear Reevaluación Proveedores

Figura 31 Diagrama de secuencia – Crear Solicitud Librería

6.4 FLUJO DE TRABAJO DE IMPLEMENTACIÓN

6.4.1 Componentes

Un componente es el empaquetamiento físico de los elementos de un modelo. Algunos estereotipos estándar de componentes son los siguientes:

- <<ejecutables>>
- <<archivos>>
- <<librerías>>
- <<tablas>>
- <<documentos>>

Tablas. El módulo de inventario de insumos y control de existencia de productos elaborados por la División de Publicaciones, utiliza algunas tablas existentes en la base de datos utilizada por la División Financiera y la División de Recursos Humanos, que se encuentra alojada en el servidor Pelicano. Dichas tablas no han tenido cambio alguno debido a las aplicaciones que actualmente usan las tablas, y que son utilizadas por las dependencias nombradas.

Puesto que el módulo que se desarrolla necesita campos nuevos para actualizar e insertar información, así como tablas para cubrir funciones del módulo, es necesaria la creación de nuevas tablas.

La *Tabla 5* contiene todas las tablas creadas y utilizadas en el desarrollo del software, clasificadas como nueva si la tabla no existía en la base de datos, y antiguas si la tabla existía.

Tabla 5. Tablas utilizadas durante el desarrollo del módulo

Clasificación	Tablas	Responsabilidad
Antiguas	auxiliar_grup_elemento	Almacena toda la información de los insumos que son adquiridos en la Universidad Industrial de Santander.
	Cargos	Contiene la información de los cargos que son manejados en la Universidad Industrial de Santander.
	clase_doctos_fin	Descripción de los tipos de documentos ¹⁴ referentes a los contratos.
	Contratos	Todo lo referente a los contratos ¹⁵ que realizan los proveedores.
	det_con_bienes	Detalles de los contratos clasificados como prestación de servicios.
	tipos_doc_id	Descripción de los documentos manejados

¹⁴ Cédula, Nit, entre otros

¹⁵ Orden de compra, cotizaciones, entre otros.

		por la Universidad Industrial de Santander.
	tipo_nomina	Contiene la información de los tipos de Nómina que existen en la Universidad Industrial de Santander.
	unidades_medida	Información de las unidades de medida manejadas por la Universidad Industrial de Santander.
Nuevas	Bodega	Información de las bodegas existentes en la División de Publicaciones.
	clase_movimiento	Información de las clases de movimiento de los insumos y los productos elaborados en la División de Publicaciones.
	color_elemento	Información de los colores de elemento utilizados en los insumos de la División de Publicaciones.
	det_orden_compra	Detalles de las órdenes

		de compra de librería.
	detalle_movimiento_inventario	Detalles de los movimientos realizados en el inventario.
	detalle_movimiento_producto	Detalle de los movimientos hechos en el inventario de productos elaborados.
	evaluacion_proveedores	Información de las evaluaciones realizadas a los proveedores de la División de Publicaciones.
	funcionario_publicaciones	Información de los funcionarios pertenecientes a la División de Publicaciones.
	Inventario	Información correspondiente a la existencia actualizada de cada uno de los insumos de la División de Publicaciones.
	inventario_producto	Información correspondiente a la existencia de productos elaborados por la

		División de Publicaciones.
	inventario_producto_libreria	Información de las existencias de productos en la Librería de la Universidad Industrial de Santander.
	movimiento_inventario	Información de los movimientos realizados en el inventario de insumos.
	movimiento_productos	Información de los movimientos realizados en el inventario de productos.
	orden_compra_cargadas	Información de las órdenes de compra que ya han sido registradas en el sistema.
	orden_compra_libreria	Información de la solicitud realizada por librería hacia la División de Publicaciones.
	Producto	Información de los diferentes productos elaborados en la División de Publicaciones.

	productos_libreria	Información de los productos elaborados en la División de Publicaciones y que son distribuidos en la Librería de la Universidad Industrial de Santander.
	Proveedores	Datos generales del proveedor ¹⁶ .
	reevaluacion_proveedores	Información de las reevaluaciones realizadas a los proveedores al finalizar cada periodo estipulado.
	relacion_elemento_seccion	Corresponde a la relación existente entre los insumos y las secciones que los utilizan.
	relacion_seccion_funcionario	Corresponde a la relación existente entre los funcionarios y las secciones a las que ellos pertenecen.
	Roles	Información de los

¹⁶ Persona natural o jurídica.

		diferentes tipos de usuario que tienen acceso al sistema.
	seccion	Información de las secciones o áreas en las que se encuentra distribuida la División de Publicaciones.
	sobrante_papeleria	Contiene la información correspondiente al inventario de sobrantes de papel.
	tamano_estandar	Información de los tamaños utilizados para el corte de papel en la División de Publicaciones.

Archivos. El módulo de inventario de insumos y control de existencia de productos elaborados en la División de Publicaciones está desarrollado en JEE5, el cual genera las clases a partir de archivos con extensión .java.

Ejecutables. Los archivos ejecutables son los generados por el compilador de Java, y cuyo nombre permanece igual, pero con extensión .class.

6.4.2 Interfaces

Las interfaces que desarrolladas se clasifican dependiendo de la función que realizan, función que se ve reflejada en cada uno de los casos de uso especificados durante los flujos de diseño de las fases de inicio, elaboración y parte de la construcción. La *Tabla 6* muestra la clasificación con sus respectivas interfaces.

Tabla 6. Funciones y sus interfaces respectivas

Función	Interfaces
Hacer mantenimiento	Consulta y creación de Secciones Consulta y creación de bodegas Consulta y creación de clases de movimiento. Consulta y creación de color elemento. Consulta y creación de funcionarios de publicaciones. Consulta y creación de productos elaborados. Consulta y creación de proveedores.
Ingreso al inventario	Registro de Insumos Registro de sobrantes de papel Registro de productos elaborados
Salida del inventario	Salida de insumos Salida de sobrantes de papel Salida de productos elaborados
Seguimiento a proveedores	Evaluación de proveedores Consulta de evaluaciones Re-evaluación de proveedores

	Consulta de re-evaluaciones
Solicitud Librería	Solicitud de productos para librería

6.4.3 Seguridad

Es un aspecto de vital importancia dentro de cualquier aplicación y más aún en las aplicaciones Web. Para ello fue necesario definir roles de usuario para el acceso al Módulo, es decir, que dependiendo del usuario el sistema ofrecerá opciones del menú habilitadas.

El acceso al módulo solo será permitido para todos los usuarios que se encuentren registrados. Para tal acceso es necesario que el usuario ingrese su login y contraseña.

Perfiles de usuario. Los perfiles de usuario son:

- Administrador: Es la persona encargada de realizar el mantenimiento del sistema; actualizaciones de la información necesaria para el buen funcionamiento del software.
- Usuarios: Son las personas que harán uso de la aplicación; se pueden identificar principalmente como usuarios:
 - Personal Administrativo
 - Secretaria
 - Encargado de la Bodega de papel
 - Encargado de la librería de la Universidad Industrial de Santander

Las funciones a las que tendrá acceso de acuerdo al perfil del usuario se encuentran en la *Tabla 7*.

Tabla 7. Funciones del Módulo según el Rol del usuario

Función	Administrador	Usuario		
		Personal Administrativo / Secretaria	Responsable bodega de papel	Responsable Librería
Hacer Mantenimiento				
Consulta y creación de Secciones	✓			
Consulta y creación de bodegas	✓			
Consulta y creación de clases de movimiento.	✓			
Consulta y creación de color elemento.	✓			
Consulta y creación de funcionarios de publicaciones.	✓			
Consulta y creación de productos elaborados.	✓			
Consulta y creación de proveedores.	✓			
Ingreso al inventario				
Registro de Insumos		✓		
Registro de sobrantes de papel			✓	

Registro de productos elaborados		✓		
Salida del inventario				
Salida de insumos		✓		
Salida de sobrantes de papel			✓	
Salida de productos elaborados		✓		
Seguimiento a Proveedores				
Evaluación de proveedores		✓		
Consulta de evaluaciones		✓		
Re-evaluación de proveedores		✓		
Consulta de re-evaluaciones		✓		
Solicitudes de Librería				
Solicitud de productos para librería				✓

6.5 FLUJO DE TRABAJO DE PRUEBA

En el flujo de prueba se verifica el resultado de la implementación probando cada construcción.

6.5.1 Pruebas del Sistema

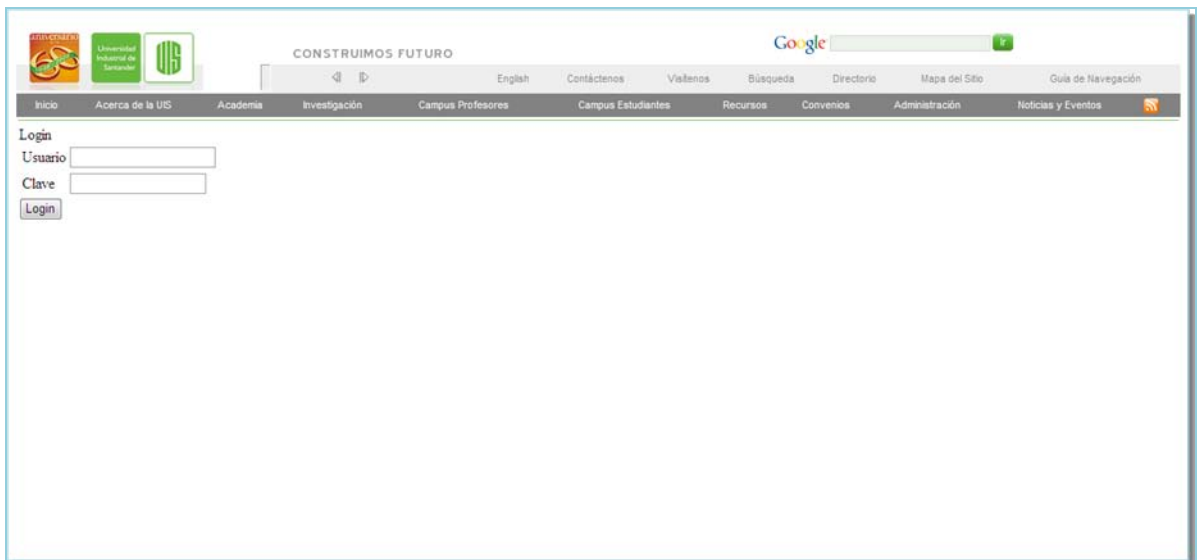
Para la realización de la prueba al módulo de inventario de insumos y control de existencias de productos elaborados en la División de Publicaciones, es necesario crear cada uno de los parámetros mencionados con anterioridad. También para la realización de la prueba es necesario simular una entrada y salida de insumos al inventario. A medida que el usuario vaya avanzando en la prueba se le irá mostrando las diferentes actividades a las que tiene acceso.

Interfaz de Inicio e Identificación

La interfaz de inicio de la aplicación como se ve en la *Figura 32*, se encuentra compuesta por los campo para identificación del usuario.

Login: Nombre del usuario para acceder al servicio.

Contraseña: Clave del usuario para acceder al servicio.



The screenshot shows a web browser window displaying the login page of an application. At the top, there is a header with the university logo (Universidad de San Carlos) and the slogan 'CONSTRUIMOS FUTURO'. Below the header is a navigation menu with links for Inicio, Acerca de la US, Academia, Investigación, Campus Profesores, Campus Estudiantes, Recursos, Convenios, Administración, and Noticias y Eventos. A search bar with the Google logo is also present. The main content area contains a login form with the following elements:

- A label 'Login' above the form.
- An input field labeled 'Usuario'.
- An input field labeled 'Clave'.
- A button labeled 'Login'.

Figura 32. Inicio del Módulo

Interfaz de Inicio y menú

El menú en la interfaz de inicio puede observarse en la *Figura 33* y está compuesto por los siguientes íconos de acceso:

Entrada al Inventario: Permite al usuario acceder al menú de las opciones para dar ingreso al inventario. Hay tres diferentes entradas:

- Registro de insumos
- Registro de sobrantes de papel
- Registro de productos elaborados

Salida del Inventario: Permite al usuario acceder al menú de las opciones para dar salida al inventario. Hay tres diferentes salidas:

- Salida de insumos
- Salida de sobrantes de papel
- Salida de productos elaborados

Librería: Permite al usuario realizar una solicitud de los productos elaborados por la División de Publicaciones.

Seguimiento a Proveedores: Permite al usuario realizar las evaluaciones y re-evaluaciones correspondientes a los proveedores. Se divide en cuatro partes:

- Evaluar Proveedor
- Consultar evaluación
- Re-evaluar proveedor
- Consultar Reevaluación

Reportes: El usuario tiene acceso a los reportes que han sido solicitados.

Hacer Mantenimiento: El administrador tiene acceso a esta opción para realizar la consulta, creación, modificación y eliminación de los siguientes parámetros:

- Secciones
- Bodegas
- Funcionarios
- Clases de Movimiento
- Color de Elemento
- Productos elaborados
- Proveedores



Figura 33. Menú

Interfaz de Hacer Mantenimiento

En la *Figura 34* se puede observar las opciones que presenta el menú en Hacer Mantenimiento.

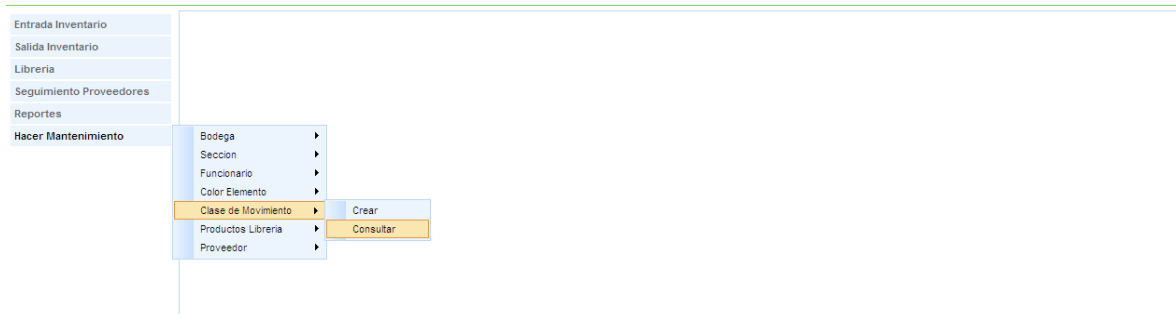


Figura 34. Interfaz Hacer Mantenimiento

Interfaz Crear Sección

Se presenta a continuación en la Figura 35 la interfaz que el administrador tiene habilitada en el caso que necesite crear una sección.



Figura 35. Interfaz Crear Sección

El código de la Sección es asignado automáticamente por la aplicación, el usuario se encarga de ingresar un nombre para la sección. Al hacer click en “Guardar Sección”, resulta la siguiente pantalla.















Figura 36. Interfaz Crear Sección Satisfactoriamente

La interfaz de Crear Bodega, Color elemento, Clase movimiento son similares a las mostrada anteriormente.

Interfaz Consultar Sección

Se presenta en la *Figura 37* la tabla de consulta de las diferentes secciones existentes en la Base de Datos, para cada una de ellas está la posibilidad de modificar o eliminar la sección.

SECCIONES EXISTENTES			
Código	Nombre	Modificar	Eliminar
1	Corte		
2	Diseño y Prerensa		
3	Duplicado		
4	Encuadernación y acabados		
5	Impresión		
6	Gestión y atención al cliente		




Figura 37. Interfaz Consultar Sección

Igualmente la consulta de las Bodegas, Clases de movimiento, Color elemento, se presentan de una forma similar.

Interfaz Crear Producto Elaborado

El administrador es el encargado de registrar en el sistema los productos elaborados en la División de Publicaciones. Para ello, en el Menú selecciona Hacer Mantenimiento y la opción “Crear Producto”; se presenta la siguiente pantalla, donde se registrará la información correspondiente al producto (*Figura 38*). Luego de la validación de los campos el sistema dejará el *Producto creado satisfactoriamente*.

• Producto creado satisfactoriamente

PRODUCTOS PARA LIBRERIA

Tipo de Producto Libro

Consecutivo del Producto 6

Autor del Libro Juan Ramirez

Nombre del Producto* Cálculo 2

Valor Unitario* 27000

Guardar Producto Cancelar

Figura 38. Interfaz Crear Producto

Interfaz Crear Proveedor

El administrador es también la persona encargada de registrar en el sistema los proveedores a los cuales la División de Publicaciones hace las compras de los insumos. Para ellos en la *Figura 39* se muestra la interfaz para la creación del proveedor.

• Proveedor creado satisfactoriamente

CREAR PROVEEDOR

Tipo de Documento

Numero Documento del Proveedor* Nombre del Proveedor*

Materia prima / Servicio* Contacto*

Dirección* Teléfono*

Fax

e-mail

Figura 39. Interfaz Crear Proveedor

En la *Figura 40* se muestra una pantalla de validación para los campos que son requeridos en el momento de la creación de un Proveedor.

CREAR PROVEEDOR

Tipo de Documento ❌ value must be greater than or equal to 1

Numero Documento del Proveedor* ❌ value is required Nombre del Proveedor* ❌ Favor ingresar el nombre del proveedor

Materia prima / Servicio* ❌ Favor ingresar el servicio prestado por el proveedor Contacto* ❌ Favor ingresar el contacto del proveedor

Dirección* ❌ Favor ingrese la direccion del proveedor Teléfono* ❌ Favor ingresar un Numero telefonico

Fax

e-mail

Figura 40. Interfaz Crear Proveedor con validación

Interfaz Consultar Proveedores

En la *Figura 41* se muestra la pantalla de la tabla de Proveedores existentes en la División de Publicaciones.

PROVEEDORES EXISTENTES									
Nombre	Materia Prima / Servicio	Contacto	Dirección	Teléfono	Fax	Celular	e-mail	Modificar	Eliminar
AFIGRÁFICAS	Solución de fuente, tintas y másteres, Duplicadores y arriendo de fotocopiadoras	Humberto Valdivieso Carvajal, Liria Nancy Plata Cobos	Cra 28 # 35-53	6352109	6544443	3002668258			
ARQUILAB	Alcohol Isopropilico	Piedad Maritza Corrales	Cra 24 # 30 - 64	6347504	6350938		arquilab@go.com		
ASHE&CIA	Papel y Tinta	Caroline Jiense	Calle 41 # 16-60	6373030	6376285	3154330586			



Figura 41. Interfaz Consultar Proveedores

Toda la parte descrita anteriormente se encuentra a cargo del administrador del sistema.

A continuación se muestra un ejemplo del ingreso de insumos al inventario.

Interfaz Ingreso de Insumos al Inventario

Para mostrar este ejemplo se simulará la entrada de un contrato al inventario. En la *Figura 42* se puede observar la interfaz de ingreso.

Tipo Movimiento : *Entrada Insumos*

Consecutivo Movimiento : 9

Nombre Funcionario : p Molina carlos andres

Clase De Contrato : Orden de Compra

Numero del Contrato : 5436

Consultar Contrato

En la Bodega Papel solo se ingresan elementos de papeleria

Bodega : Bodega Papel

Elementos : Papel Bond 75 gr Importado

Unidad Medida : hoja

Tamano Estandar : Oficio

Color Elemento : Rosado

Observaciones : huyg==f

Valor Unitario: 9000

Cantidad Pedida: 40

Cantidad Recibida: 10

Cantidad Real: 5000

Cargar **Ver Registro**

Figura 42. Interfaz Ingreso de Insumos

Interfaz Evaluación a Proveedores

Una vez realizado el ingreso de los insumos al almacén, el sistema mostrará al usuario una pantalla donde le permitirá hacer la evaluación al proveedor de acuerdo a unos parámetros establecidos internamente por la División de Publicaciones para hacer un seguimiento a los mismos.

En la *Figura 43* se observa la pantalla de evaluación a proveedores.

DESEMPEÑO DE PROVEEDOR DE MATERIA PRIMA
REALIZAR EVALUACIÓN

Proveedor a evaluar* Evaluado por:

Clase Contrato* Número del Contrato*

Cumplimiento Tiempo Entrega (25%) Cantidad (25%)

Estado Materia Prima (25%) Atención al cliente (25%)

Observaciones:

Figura 43. Interfaz Evaluación a Proveedores

Luego de consultar el contrato que desea evaluarse, *Figura 44*, se muestra en pantalla una tabla con los detalles del contrato, y la opción de calificar al proveedor teniendo en cuenta los campos descritos en la parte inferior de la pantalla, al igual que colocar las observaciones que se tengan sobre el mismo.

DESEMPEÑO DE PROVEEDOR DE MATERIA PRIMA
REALIZAR EVALUACIÓN

Proveedor a evaluar* Evaluado por:

Clase Contrato* Número del Contrato*

Producto Comprado	Unidad de Medida	Cantidad
Cabezal	rollos	30
Cartuchos	Unidades	20

Cumplimiento Tiempo Entrega (25%)* Cantidad (25%)*

Estado Materia Prima (25%)* Atención al cliente (25%)*

Observaciones:

Figura 44. Interfaz Evaluación a Proveedores

Interfaz Salida de insumos

Para realizar la salida de los insumos del inventario, el usuario ingresa por el menú, Salida del inventario y selecciona la opción “Salida de Productos”, teniendo acceso a la siguiente pantalla (*Figura45*).

The screenshot shows a web interface for inventory management. At the top, it displays 'Tipo Movimiento : Salida de insumos'. Below this are several dropdown menus: 'Sección' with the placeholder 'Seleccione la Seccion', 'Bodega' with 'Seleccione la Bodega', and 'Funcionario que realizará la salida' with 'Seleccione el funcionario'. A blue button labeled 'Consultar Elementos' is positioned below the 'Funcionario' dropdown. Further down is another dropdown for 'Elemento o Insumo' with 'Seleccione el insumo'. To the right of this dropdown is a text input field for 'Cantidad a retirar :'. Below the 'Elemento o Insumo' dropdown is a text area for 'Observaciones:'. To the right of the text area is another blue button labeled 'Ver registro salida'. At the bottom center is a blue button labeled 'Cancelar'. The 'Cantidad Existente en el inventario' label is present but does not have an associated input field visible in the screenshot.

Figura 45. Interfaz Salida Insumos

Luego de seleccionar la sección, la lista de funcionarios se habilita con los nombres de los funcionarios que pertenecen a la sección seleccionada. El paso siguiente es seleccionar la bodega y el funcionario. A continuación el usuario hace click en “Consultar Elemento” para que la lista de elementos se habilite con los elementos que pertenecen a esa sección y se encuentran almacenados en la bodega seleccionada.

En la *Figura 46* se muestra un registro de salida, cuando es seleccionado uno de los elementos de la lista, aparece la cantidad de elemento existente en el inventario.

The screenshot displays a web interface for recording the withdrawal of materials. The form includes the following elements:

- Tipo Movimiento:** Salida de insumos
- Sección:** Diseño y Prerensa
- Bodega:** Bodega Papel
- Funcionario que realizará la salida:** Gomez Molina Oscar Roberto
- Elemento o Insumo:** Revelador-Magenta-Unidades
- Cantidad Existente en el inventario:** 55
- Cantidad a retirar:** 10
- Observaciones:** Para orden de producción

Buttons visible on the interface include: "Consultar Elementos", "Ver registro salida", "Descargar del Inventario", and "Cancelar".

Figura 46. Interfaz Salida Insumos

Cuando el usuario selecciona “*ver registro de salida*” el sistema muestra en pantalla una tabla con los elementos que han sido retirados por el funcionario correspondiente (*Figura 47*).

Tipo Movimiento : Salida de insumos

Sección Bodega

Funcionario que realizará la salida:

Elemento o Insumo

Cantidad Existente en el inventario : 42 Cantidad a retirar :

Observaciones:

Fecha Registro	Descripción del Elemento	Color Elemento	Cantidad	Unidad Medida	Observaciones
2009-10-13	Revelador	Magenta	2	Unidades	Para orden de producción 34
2009-10-13	Revelador	Magenta	5	Unidades	

Figura 47. Interfaz Salida Insumos

Interfaz Nivel Mínimo de existencia

Cuando la cantidad a retirar es mayor que la existente en el inventario, este no permite realizar la transacción; otro punto importante es la información referente al nivel mínimo de existencias. El sistema cuando realiza la operación de retirar el elemento, verifica un nivel mínimo de existencia, si este no está registrado en la base de datos, inmediatamente lo re direcciona a una interfaz donde se ingresa un nivel mínimo de existencia para ese insumo (*Figura 48*).

• Nivel almacenado correctamente

ASIGNAR NIVEL MINIMO EXISTENCIA POR PRODUCTO

Elemento:

Nivel Minimo de Existencia *

Figura 48. Interfaz Nivel Mínimo de Existencia

Interfaz Re-evaluar Proveedor

Cuando el usuario necesita realizar al finalizar cada semestre una re-evaluación a cada uno de los proveedores, el sistema permite realizarla mediante la siguiente pantalla *Figura 49*, teniendo acceso a ella por medio del menú “Seguimiento a proveedores” en la opción “reevaluar proveedor”.

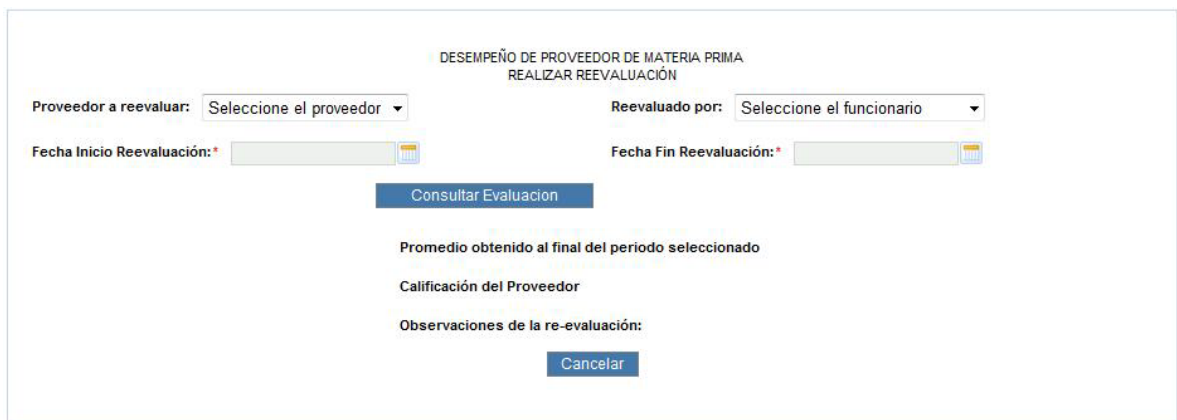


Figura 49. Interfaz Realizar Re-evaluación

El usuario debe seleccionar el proveedor que desea re-evaluar, la persona que está haciendo la re-evaluación y el periodo en el cual fueron hechas las evaluaciones.

A continuación hace click “Consultar Evaluación”, e inmediatamente aparece en pantalla (*Figura 50*) una tabla con las evaluaciones correspondientes al proveedor en el periodo de tiempo seleccionado.

Bajo la tabla aparece un promedio de final de periodo, y la calificación de acuerdo al promedio obtenido. Queda habilitada la posibilidad de escribir observaciones a la re-evaluación.

DESEMPEÑO DE PROVEEDOR DE MATERIA PRIMA
REALIZAR REEVALUACIÓN

Proveedor a reevaluar: Reevaluado por:

Fecha Inicio Reevaluación: Fecha Fin Reevaluación:

Fecha de evaluacion	Número de Orden	Cumplimiento Tiempo Entrega (25%)	Cantidad de (25%)	Estado Materia Prima (25%)	Atención al Cliente	Total Puntos (Promedio Ponderado)
2009-09-11	5436	3	5	5	5	4.5
2009-10-19	2378	5	5	5	5	5

Promedio obtenido al final del periodo seleccionado 4.75

Calificación del Proveedor ACEPTADO

Observaciones de la re-evaluación:

Figura 50. Interfaz Realizar Re-evaluación

Interfaz Consultar Evaluación

Si el usuario desea consultar las evaluaciones que han sido realizadas a un proveedor, ingresa por el menú “Seguimiento a Proveedores” y selecciona la opción “Consultar Evaluación”. El sistema muestra la siguiente pantalla *Figura 51*, donde se selecciona el proveedor que desea consultar.

DESEMPEÑO DE PROVEEDORES DE MATERIA PRIMA
CONSULTAR EVALUACIÓN

Proveedor:

Número de Orden	Fecha de evaluación	Cumplimiento Tiempo Entrega (25%)	Cantidad (25%)	Estado Materia Prima (25%)	Atención al Cliente (25%)	Total Puntos (Promedio Ponderado)	Observaciones	Evaluated por	Eliminar
5436	2009-09-11	3	5	5	5	4.5	Sin inconvenientes en la entrega	Galviz Muños Elidia	
2378	2009-10-19	5	5	5	5	5	Sin inconvenientes en la entrega	Galviz Muños Elidia	

Figura 51. Interfaz Consultar Evaluación

Interfaz Consultar Re-evaluación

Si el usuario desea consultar las re-evaluaciones que han sido realizadas a un proveedor, ingresa por el menú “Seguimiento a Proveedores” y selecciona la opción “Consultar Re-evaluación”. El sistema muestra la siguiente pantalla *Figura 52*, donde se selecciona el proveedor que desea consultar.

DESEMPEÑO DE PROVEEDORES DE MATERIA PRIMA
CONSULTAR REEVALUACION

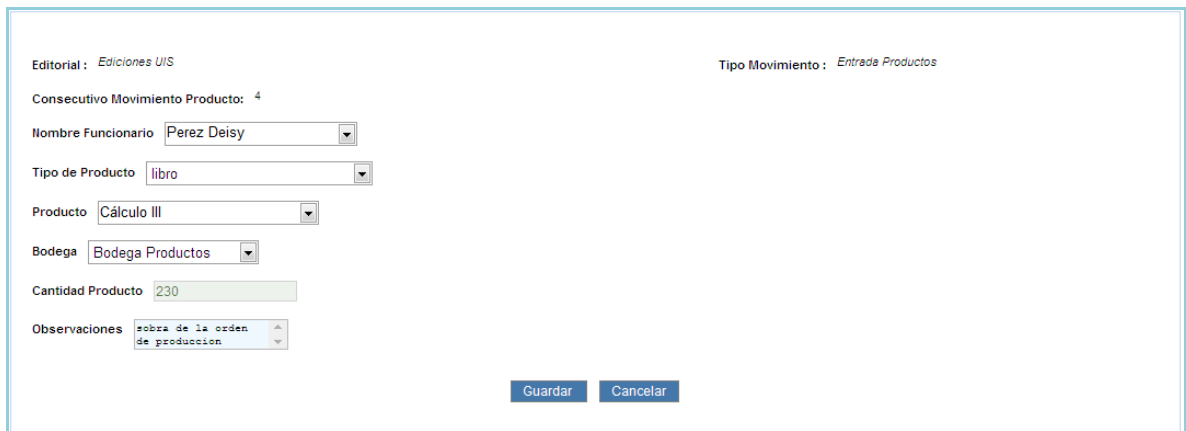
Proveedor:

Fecha de reevaluacion	Fecha Inicio Periodo	Fecha Fin Periodo	Promedio fin de periodo	Calificacion del proveedor	Realizada por	Eliminar
2009-09-23	2009-06-01	2009-09-30	3.5	ACEPTADO	Galviz Muñoz Elidia	

Figura 52. Interfaz Consultar Re-evaluación

Interfaz Registro de Productos

Luego de la elaboración de los productos en la División de Publicaciones, estos, deben ser registrados en el inventario de productos elaborados. Para ellos el usuario (Secretaria), debe ingresar al menú “Ingreso al inventario” y seleccionar la opción “Registro de Productos”; el sistema mostrará la siguiente pantalla *Figura 53*, que permitirá ingresar la información correspondiente al producto.



Editorial : Ediciones UIS Tipo Movimiento : Entrada Productos

Consecutivo Movimiento Producto: 4

Nombre Funcionario

Tipo de Producto

Producto

Bodega

Cantidad Producto

Observaciones

Figura 53. Interfaz Registro de Productos

Interfaz Solicitud Librería

Cuando el usuario (Responsable de Librería), requiere material elaborado por la División de Publicaciones, realiza una solicitud. Para esto ingresa por el menú en “Librería” y selecciona la opción Solicitud de Librería. El sistema muestra una pantalla *Figura 54*, donde el usuario podrá registrar los productos con las especificaciones que requiere.

Editorial : Ediciones UIS

Numero Solicitud: 21

Nombre Funcionario: Castro Pedro

Item : 38

Tipo de Producto: Libro

Producto: Cálculo III

Cantidad : 70

Registrar

Tipo Movimiento : Solicitud Productos

Bodega : Bodega Productos

Valor Unitario : 89000

Consultar Solicitud

Numero Solicitud	Item	Descripción del Producto	Cantidad Pedida	Valor Unitario
21	38	Cálculo III	70	89000

Nueva Solicitud Cancelar

Figura 54. Interfaz Solicitud Librería

Interfaz Salida de Productos

Cuando el usuario (Secretaria, ó Personal Administrativo), requieran registrar la salida de un producto, este se hará de la siguiente forma: En el menú “Salida de Inventario”, selecciona la opción “Salida de Producto”, el sistema mostrará una pantalla *Figura 55*, donde existen dos posibilidades a escoger. El producto se retira del inventario por una solicitud hecha desde librería o el producto se retira del inventario por solicitud de un funcionario de la División.

Solicitud Librería
 Otra Salida

Editorial : *Ediciones UIS*
Tipo Movimiento : *Salida Productos*

Consecutivo movimiento: 5
 Bodega : *Bodega Productos*

Nombre Funcionario : Perez Deisy

Item : 5

Tipo de Producto : Libro

Producto : Química Básica

Cantidad Despachada: 1
 Valor Unitario : 34000

Observaciones : regalo

Numero Movimiento	Item	Descripción del Producto	Cantidad Despachada	Valor Unitario
1	5	Química Básica	1	34000

Figura 55. Interfaz Salida de Productos

Si el producto es retirado por una solicitud de librería, debe seleccionarse el número de la solicitud y consultarlo. A continuación se mostrará en pantalla una tabla con los productos que son solicitados con sus respectivas cantidades. Bajo la tabla se presentan los campos respectivos para realizar la salida de cada uno de los productos, de acuerdo a las cantidades solicitadas y teniendo en cuenta la cantidad existente de producto en el inventario. (Figura 56)

Solicitud Librería
 Otra Salida

Nombre	Numero Solicitud	Item	Descripción del Producto	Cantidad Pedida	Valor Unitario
p Molina carlos andres	15	24	programacion computadores 3	1	15000
p Molina carlos andres	15	25	vivir	1	20000
p Molina carlos andres	15	26	corrocion	1	34000

Editorial: Ediciones UIS
 Tipo Movimiento: Salida Productos

Consecutivo movimiento: 4
 Bodega: Bodega Productos

Nombre Funcionario:

Item: 4

Tipo de Producto:

Producto:

Cantidad Despachada:
Valor Unitario: 15000

Observaciones:

Numero Movimiento	Item	Descripción del Producto	Cantidad Despachada	Valor Unitario
1	24	programacion computadores 3	1	15000

Figura 56. Interfaz Salida de Productos por solicitud

Interfaz Registro Sobrantes de Papel

En la División de Publicaciones en algunas ocasiones se presenta un caso particular en el momento de la utilización de papel. Puede suceder que para una orden de producción se requiere retirar del inventario una cantidad de un papel específico, pero cuando se termina de elaborar la orden, quedan sobrantes del papel. Estos sobrantes deben ser registrados en el inventario con sus respectivas medidas de corte, ya que al realizar un inventario físico y compararlo con los reportes, deben concordar las cantidades.

Para realizar este registro el usuario (Encargado de la Bodega de Papel), ingresa al menú “Entrada al Inventario” y selecciona la opción “Registrar Sobrante de Papel”. El sistema muestra una pantalla *Figura 57*, donde el usuario tiene la posibilidad de seleccionar el tipo de papel, tamaño de corte y la cantidad que está siendo ingresada al inventario.

Registro de Ingreso de Sobrantes

Tipo Movimiento: *Entrada Sobrantes*

Consecutivo Movimiento: 10

Nombre Funcionario: Ardila Juan Carlos

Elemento: Papel Bond base 20-75 gr

Tamano Corte: 1/4 Pliego

Color Elemento: Azul

Cantidad: 1

Observaciones

Guardar Cancelar

Figura 57. Interfaz Registro de Sobrante de Papel

Interfaz Salida de Sobrante de Papel

El usuario (Encargado Bodega de Papel), puede dar salida a los sobrantes de papel, de acuerdo con lo que sea solicitado por el funcionario de la división. Para realizar este registro se procede de la siguiente forma: El usuario ingresa al menú “Salida de Inventario” y selecciona la opción “Salida de Sobrante de Papel”, a continuación el sistema mostrará una pantalla *Figura 58*, donde se registrará la información correspondiente a la salida.

Salida de Sobrantes

Tipo Movimiento: *Salida Sobrantes*

Uso Interno
 Uso Externo

Funcionario que recibe el elemento: Seleccione el Funcionario ▼

Elemento: Seleccione el Elemento ▼

Cantidad:

Observaciones:

Figura 58. Interfaz Salida Sobrante de Papel

Existen dos opciones para especificar quién fue la persona que realizó la solicitud del sobrante. Puede ser requerido por un funcionario de la División de Publicaciones (se especifica que es para “Uso Interno”), o puede ser para un funcionario de la Universidad pero no pertenece a la División de Publicaciones (se especifica Uso externo). En el primer caso la pantalla se muestra de la siguiente forma (Figura 59).

Salida de Sobrantes

Tipo Movimiento: *Salida Sobrantes*

Uso Interno
 Uso Externo

Funcionario que recibe el elemento: Galvis Muñoz Elidia ▼

Elemento: Papel Bond 75 gr-Azul-1/2 Pliego ▼

Cantidad:

Observaciones:

Figura 59. Interfaz Salida Sobrante de Papel - Uso Interno

Si el caso que se presente es el segundo mencionado anteriormente, la interfaz que se podrá observar es la siguiente (Figura 60).

The screenshot shows a web interface titled "Salida de Sobrantes". At the top, there is a status bar that reads "Salida Realizada Satisfactoriamente". Below this, the main form is titled "Salida de Sobrantes". The form contains the following fields and controls:

- Tipo Movimiento:** *Salida Sobrantes*
- Radio buttons:** "Uso Interno" (selected) and "Uso Externo".
- Tipo de Documento:** A dropdown menu with "Cédula de Ciudadanía" selected.
- Numero Documento de quien recibe:** A text input field containing "2020012".
- Nombre de la Persona que recibe:** A text input field containing "Horacio Gomez".
- Elemento:** A dropdown menu with "Papel Bond-Blanco-1/4 pliego" selected.
- Cantidad:** A text input field containing "2".
- Observaciones:** A text area containing "Regalo División".
- Buttons:** "Registrar" and "Cancelar" at the bottom right.

Figura 60. Interfaz Salida Sobrante de Papel - Uso Externo

6.6 PRODUCTOS DE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN

La fase de construcción generó los siguientes productos:

- El 90% de los casos de uso especificados.
- Construcción de la Base de datos.
- Construcción de formatos de entrada y salida.
- Construcción de programas.
- Adecuación de políticas de seguridad.
- Primera versión de la Aplicación.

CONCLUSIONES

- El Módulo de Inventario de insumos desarrollado para la División de Publicaciones y el control de existencia de productos elaborados en la División, permite optimizar los procesos de la División en cuanto al manejo de existencias.
- La integración que el Sistema hace con el Sistema financiero de la Universidad para cargar los insumos que llegan en las órdenes de compra optimiza las labores de cargue al Inventario y asegura la calidad de la información.
- El manejo de insumos sobrantes en los trabajos elaborados permite un control riguroso de éstos, dando la posibilidad a la División de conocer el valor y la utilización que se tienen y se dan a estos insumos que en un momento determinado puede llegar a ser muy significativo.
- El seguimiento y calificación a los proveedores, permite a la División seleccionar los proveedores que ofrecen mejores garantías, en calidad, precio y oportunidad.
- La generación de informes de la materia prima que se utiliza en la División de Publicaciones, permite el manejo óptimo y eficaz de esta.

- El registro de los usuarios que utilizan los materiales en producción pueden ofrecer estadísticas de importancia para la gestión y el control de la División.
- Las herramientas de última tecnología utilizadas para el desarrollo de este proyecto nos permitieron tener un conocimiento amplio en el desarrollo de aplicaciones Web, así como la disciplina de implementar estándares de desarrollo que nos colocan en una posición aventajada para el desempeño futuro de nuestra profesión.

RECOMENDACIONES

- La continuación del desarrollo del software de inventarios, para el manejo de la Librería de la Universidad Industrial de Santander.
- Ajustes en el manejo de registro de sobrantes de papel, para que sea realizado en forma automática una vez se desarrolla el software para las órdenes de producción.
- Integración automática del módulo de inventarios de productos terminados una vez se desarrolle el módulo de producción.
- Integración del módulo de salidas de insumos de inventarios con el software de producción una vez este se desarrolle.

BIBLIOGRAFÍA

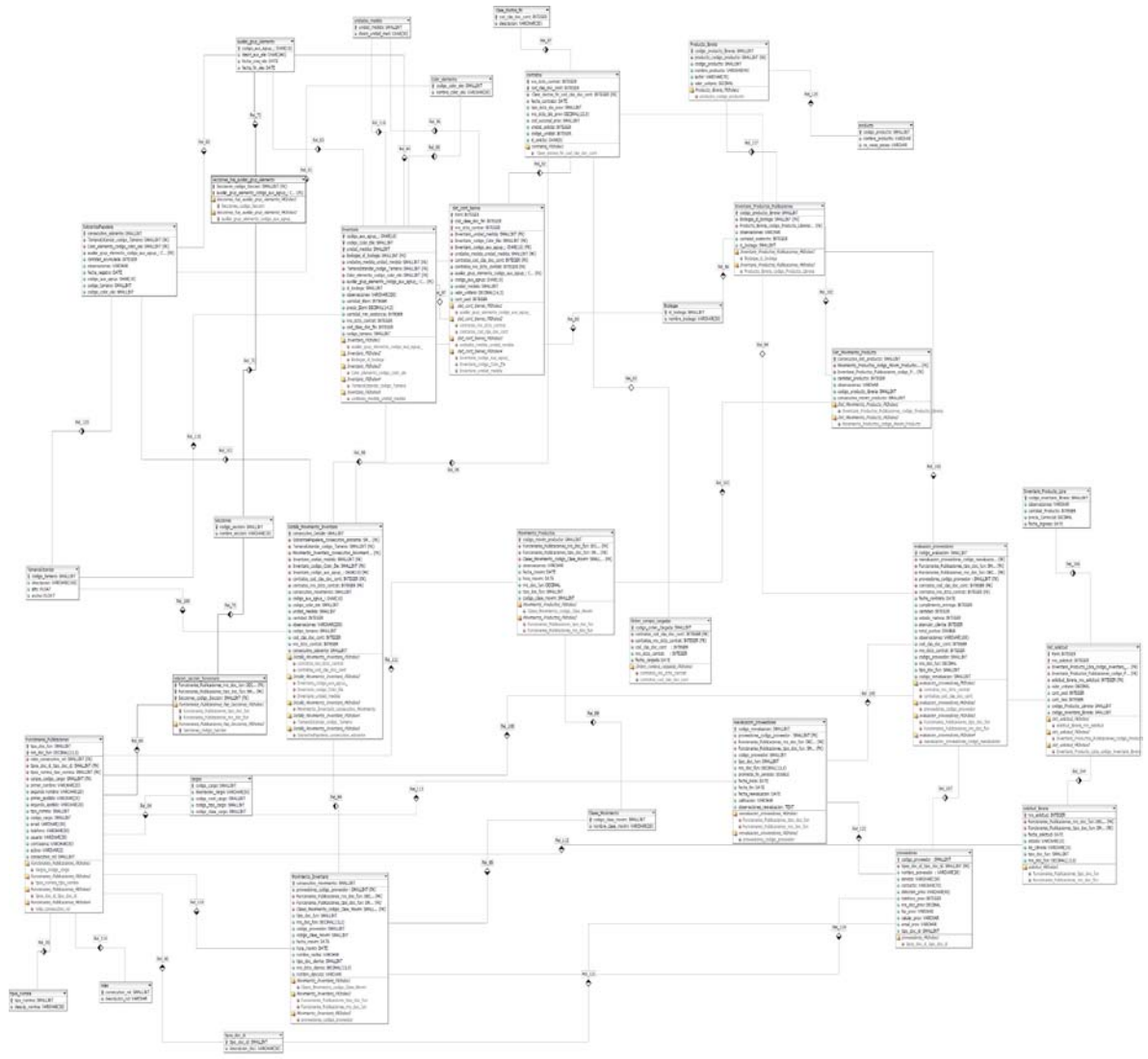
- **GARCÍA De JALÓN**, Javier, **RODRÍGUEZ**, José Ignacio, **MINGO**, Iñigo, **IMAZ**, Aitor, **BRAZÁLEZ**, Alfonso, **LARZABAL**, Alberto, **CALLEJA**, Jesús, **GARCÍA**, Jon, Aprenda Java como si estuviera en primero. Tecnun 2000.
- **D. CHAPPELL**, T. Jewell, “Java Web Services”, O'Reilly First Edition March 2002.
- **PRESSMAN**, Roger. Ingeniería del Software un enfoque práctico. McGraw Hill, 5ª edición. Madrid, 2002
- **LEÓN SERRANO**, Gonzalo. Ingeniería de Sistemas de Software. Isdefe, Primera Edición. Madrid, 1996.
- Análisis y Diseño de Aplicaciones informáticas de Gestión. Alfa Omega.
- **CARCAMO SEPULVEDA**, José. Bases de Datos Relacionales: Un enfoque práctico de diseño. Universidad Industrial de Santander. Colombia, 1994.
- **JACOBSON**, Ivar, **BOOCH**, Grady, **RUMBAUGH**, James. El Proceso Unificado de Desarrollo de Software. Primera edición. Ed. Addison Wesley. España, 2000.
- **INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN**. Documentación: presentación de tesis, trabajos de grado y otros trabajos de investigación. Colombia. ICONTEC. 2000.

SITIOS WEB

- David A. Fuller, Ph.D. Apuntes de Taller de Ingeniería del Software. Departamento de Ciencia de la Computación, Escuela de Ingeniería, Pontificia Universidad Católica de Chile (PUC). 2003.
<http://fuller.ing.puc.cl/docencia/Taller2003b/index.php>
- www.sun.com El sitio oficial de Sun Microsystems presenta a sus visitantes información veraz y efectiva de la evolución de los diferentes estándares que soportan a la arquitectura basada en Servicios Web.
- <http://www.infor.uva.es/~mlaguna/cd/cd6.pdf>
Documentación del Proceso Unificado
- <http://www.disca.upv.es/enheror/pdf/ActaUML.pdf>
Documentación del Proceso Unificado

ANEXOS

ANEXO A. Diagrama Entidad – Relación



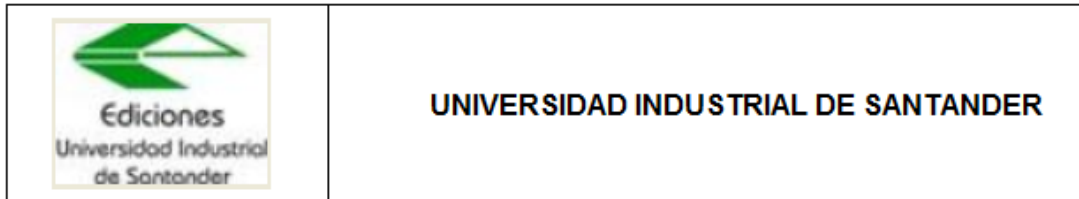
ANEXO B. Cronograma de Actividades

Actividad	Dic		Ene - Feb - 09						Mar - Abr - May						Jun - Jul - Ago						Sep - Oct				
	40	80	120	150	190	230	270	300	340	380	420	460	490	520	560	600	640	680	720	760	800	840	880	920	960
Fase de Consulta																									
Identificación de la necesidad.																									
Determinación de los recursos necesarios.																									
Recopilación de bibliografía y conceptualización																									
Planteamiento de objetivos																									
Justificación del trabajo de grado																									
Estructuración del cronograma de actividades																									
Borrador del plan de trabajo																									
Fase de Estudio																									
Análisis de la literatura recopilada																									
Definición de la metodología a implementar en el desarrollo de los módulos																									
Presentación del plan de trabajo de grado																									
Fase de Analisis																									
Especificación de Requisitos																									
Estudio de los procesos existente para determinar cuales procesos se van a desarrollar.																									
Estudio de los actores que interviene en el sistema.																									
Fase de Diseño																									
Definición de la estructura de la base de datos.																									
Diseño de la interfaz de usuario.																									
Fase de Codificación																									
Codificación de la estructura de la base de datos.																									
Codificación de la interfaz de usuario.																									
Fase de Pruebas e Implantación																									
Realización de pruebas de la Base de Datos.																									
Análisis de los resultados.																									
Pruebas de rendimiento en la Base de Datos.																									
Prueba de borrado.																									
Formulación de conclusiones y observaciones.																									
Fase de Elaboración de Memorias																									
Recopilación de las conclusiones de las fases anteriores.																									
Redacción preliminar.																									
Elaboración de memorias.																									
Corrección de memorias.																									
Elaboración Audiovisual de soporte.																									
Sustentación del proyecto																									

ANEXO C. FORMATOS

Reporte Inventario por Bodega

1



Inventario por Bodega

BODEGA: _____

ELEMENTO	COLOR	UNIDAD MEDIDA	TAMAÑO ELEMENTO	CANTIDAD	PRECIO	NIVEL MÍNIMO

Reporte Evaluaciones por Proveedor

1



UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

Evaluaciones por Proveedor

PROVEEDOR: _____

NUMERO ORDEN	FECHA EVALUACION	CUMPLIMIENTO	CANTIDAD	ESTADO DE MATERIA	ATENCION AL CLIENTE	TOTAL	EVALUADO POR

Reportes Reevaluaciones por Periodo

1



UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

Reevaluación por Periodo

Fecha Inicio: _____ Fecha Fin: _____

FECHA REEVALUACIÓN	PROVEEDOR	PROMEDIO FIN PERIODO	CALIFICACION	REEVALUADO POR

Reporte Compra a Proveedores por Periodos

1



UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

Compras al Proveedor por Periodos

Fecha Inicio: _____ Fecha Fin: _____

Proveedor: _____

NUMERO DE CONTRATO	ELEMENTO	COLOR ELEMENTO	UNIDAD MEDIDA	TAMANO ELEMENTO	CANTIDAD

Reporte Movimiento por fecha de elementos

1



UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

Movimiento por Periodo del Elemento

Tipo Movimiento: _____

Fecha Inicio: _____ Fecha Fin: _____

ELEMENTO	COLOR ELEMENTO	UNIDAD MEDIDA	TAMANO ELEMENTO	CANTIDAD