

UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE
CAMPUS PUERTO MONTT
ESCUELA DE INGENIERIA EN COMPUTACION



“EXTRANET PARA UN SISTEMA ERP”

Seminario de Titulación
para optar
al título de
Ingeniero de Ejecución
en Computación

PROFESOR PATROCINANTE:
Sra. Viviana Alvarado Espinoza
PROFESOR CO-PATROCINANTE:
Sr. Moisés Coronado Delgado

Eduardo Javier Gallardo Colipue

PUERTO MONTT – CHILE
2004

PUERTO MONTT, 7 de enero 2005

De : Sra. Viviana Alvarado Espinoza
PROFESORA PATROCINANTE

A : Sra. Sandra Ruiz Aguilar
DIRECTORA ESCUELA INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN

MOTIVO:

Informar a Usted, sobre seminario de titulación "EXTRANET PARA UN SISTEMA ERP" del alumno EDUARDO JAVIER GALLARDO COLIPUE.

NOTA: 6,7 (seis coma siete)

JUSTIFICACION:

- Selección pertinente de actividades de metodología
- Integración adecuada de distintas tecnologías web

OTRAS OBSERVACIONES:

VIVIANA ALVARADO ESPINOZA
PROFESORA PATROCINANTE

PUERTO MONTT, 30-12-2004

De : Sr. Moisés Coronado Delgado
PROFESOR CO-PATROCINANTE

A : Sra. Sandra Ruiz Aguilar
DIRECTORA ESCUELA INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN

MOTIVO:

Informar a Usted, sobre seminario de titulación "EXTRANET PARA UN SISTEMA ERP" del alumno EDUARDO JAVIER GALLARDO COLIPUE.

NOTA: G.S

JUSTIFICACION:

- buen trabajo
- se aprecia el valor agregado en el trabajo

OTRAS OBSERVACIONES:

Ver observaciones en Hojas de tesis

**MOISÉS CORONADO DELGADO
PROFESOR CO-PATROCINANTE**

PUERTO MONTE, 30-12-2004

Escuela Puerto Montt
Puerto Montt, Chile
Calle 127 Puro 56452000
Fono 56-5027100
www.upm.cl

De : Srta. Carola Ríos Leal
PROFESORA INFORMANTE

Puerto Montt, 30 de diciembre de 2004

A : Sra. Sandra Ruiz Aguilar
DIRECTORA ESCUELA INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN

MOTIVO:

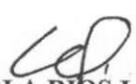
Informar a Usted, sobre seminario de titulación "EXTRANET PARA UN SISTEMA ERP" del alumno EDUARDO JAVIER GALLARDO COLIPUE.

NOTA: 6,5

JUSTIFICACION:

.....
.....
.....
.....

OTRAS OBSERVACIONES:
.....
.....
.....


CAROLA RÍOS LEAL
PROFESORA INFORMANTE



Instituto de Informática



Los Pinos s/n, Balneario Pelluco
Campus Puerto Montt
Puerto Montt Chile
Casilla 1327 Fono: 56 65 260990
Fax: 56 65 277156
<http://www.uach.cl>

Puerto Montt, 30 de diciembre de 2004

De: Carola Rios L.
Docente Instituto de Informática
A: Sandra Ruiz A.
Directora Esc. Ing. Computación

Motivo

Informar a usted que:

- ✓ He leído y evaluado el Seminario de Titulación del alumno Javier Gallardo. Este documento describe detalladamente el trabajo realizado, en el cual aplica una metodología adecuada, además de estrategias innovadoras de solución al problema.
- ✓ El alumno deberá revisar el documento y corregir algunas observaciones apuntadas.

Sin otro particular, saluda atentamente

Carola Rios L.
Instituto de Informática
Profesor Informante

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar quiero agradecer a mi hijo Sebastián que me dio las fuerzas para comenzar y terminar la carrera.

A mis padres que me dieron la oportunidad de estudiar, gracias por su paciencia, comprensión y apoyo incondicional todo el tiempo.

A Rodolfo Zapata por darme la oportunidad de realizar este proyecto y el tiempo necesario para lograr los objetivos planteados.

A cada uno de los profesores de la Universidad que entregaron su tiempo y conocimiento para mi formación como profesional.

A mis profesores patrocinantes Viviana Alvarado y Moisés Coronado por la ayuda en cada uno de los pasajes de este proyecto, ya que sin el apoyo de ellos, no hubiera podido terminar con éxito este proyecto.

Finalmente quiero agradecer a Cristina mi gran amor, compañera inseparable y paciente que me a entregado amor y comprensión en momentos difíciles y felices junto a Luchito que ha sido un hijo para mi.

INDICE

Síntesis en Castellano

Síntesis en Inglés

1.	Introducción	1
2.	Planteamiento del Problema	2
2.1	Antecedentes	2
2.1.1	Definición del problema	2
2.1.1.1	Ámbito General	2
2.1.2	Identificación de esfuerzos anteriores.	8
2.1.3	Solución Propuesta	9
2.1.4	Equipo de Trabajo	11
2.2	Justificación	12
2.3	Delimitación	13
3.	Objetivos	15
3.1	Objetivo General	15
3.2	Objetivos Específicos	15
4.	Metodología	17
4.1	Elección metodología	17
4.2	Actividades	18
4.2.1	Estudio de Viabilidad del Sistema	18
4.2.2	Definición del Sistema	18
4.2.3	Obtención de Requisitos	18
4.2.4	Análisis de Requisitos	19
4.2.5	Diseño Rápido	20
4.2.5.1	Diseño de estructura de datos	20
4.2.5.2	Elaboración de Modelo de procesos	20
4.2.5.3	Diseño de la Interfaz de Usuario	21
4.2.6	Construcción del Sistema de Información	21
4.2.7	Codificación	21
4.2.8	Pruebas del Sistema	22
4.2.9	Evaluación del Resultado de las Pruebas del Sistema	22
4.2.10	Elaboración de manuales de usuario	22
4.2.11	Pruebas de Implantación del Sistema	23
5.	Recursos	24
5.1	Estudio de la Viabilidad del Sistema	24
5.1.1	Establecimiento del alcance del sistema	24
5.1.2	Estudio de la situación Actual	25
5.1.3	Definición de requisitos del Sistema	26
5.1.4	Estudio de Alternativas de Solución	26
5.1.5	Preselección de Alternativas	27

5.1.5.1 Alternativa 1:	27
5.1.5.2 Alternativa 2 :	28
5.1.6 Descripción de las alternativas de solución	28
5.1.6.1 Alternativa 1	28
5.1.6.2 Alternativa 2	29
5.1.7 Valoración de las Alternativas	30
5.1.8 Selección de la Solución	31
5.2 Recursos del Sistema	34
5.2.1 Hardware	35
5.2.1.1 Servidor	35
5.2.1.1.1 Servidor de aplicación Flexline ERP	35
5.2.1.1.2 Servidor Web	36
5.2.1.2 Cliente	36
5.2.2 Software	37
5.2.2.1 Sistema Operativo	38
5.2.2.1.1 Microsoft Windows 2000 Server	38
5.2.2.1.2 Linux distribución RedHat versión 9	38
5.2.2.2 Gestor de Base de Datos	38
5.2.2.2.1 Microsoft SQL Server 2000	38
5.2.2.3 Software de Desarrollo	39
5.2.2.3.1 Apache	39
5.2.2.3.2 Módulos PHP para Apache	39
5.2.2.3.3 FreeTDS	40
5.2.2.3.4 OpenSSL	40
5.2.2.3.5 Dreamweaver MX	42
5.2.2.3.6 Fireworks MX	42
5.2.2.3.7 PHPEd	42
5.2.2.3.8 PowerDesigner	43
5.2.3 Comunicaciones	43
6 Análisis del Sistema	45
6.1 Análisis del Sistema de Información	45
6.1.1 Definición del Sistema	45
6.1.2 Determinación del Alcance del Sistema	46
6.1.3 Identificación del Entorno Tecnológico	48
6.1.4 Identificación de los Usuarios Participantes y Finales	49
6.1.5 Plan de Trabajo	50
6.1.6 Establecimiento de requisitos	52
6.1.6.1 Obtención de requisitos	52
6.1.7 Identificación de Subsistemas de Análisis	54
6.1.7.1 Determinación de Subsistemas de Análisis	54
6.1.8 Elaboración del modelo de procesos	57
6.1.8.1 Obtención del modelo de procesos del sistema	57
6.1.9 Análisis de Requisitos	66

7	Diseño del Sistema	67
7.1	Diseño de Módulos del Sistema	67
7.2	Elaboración del modelo de datos	73
7.2.1	Elaboración del modelo conceptual de datos	73
7.2.1.1	Identificación de entidades	74
7.2.1.2	Identificación de relaciones	77
7.2.2	Elaboración del Modelo Lógico de Datos	79
7.2.3	Normalización del Modelo Lógico de Datos	82
7.3	Definición de interfaces de usuario	84
7.3.1	Especificación de principios generales de la interfaz	84
7.3.1.1	Estructura Jerárquica	85
7.3.1.2	Estructura Lineal	86
7.3.1.3	Estructura Lineal con jerárquica	87
7.3.1.4	Estructura Red	87
7.4	Identificación de perfiles y diálogos	89
7.4.1	Especificación de Formatos Individuales de la Interfaz de Pantalla	93
8	Construcción del Sistema de Información	99
8.1	Preparación del entorno de generación y construcción	99
8.1.1	Implantación de la Base de Datos	99
8.1.2	Preparación del Entorno de Construcción	100
8.1.2.1	Preparación de paquetes de Instalación	100
8.1.2.2	Instalación y Compilación	101
8.1.2.2.1	FreeTDS	101
8.1.2.2.2	OpenSSL	103
8.1.2.2.3	Apache 2	103
8.1.2.2.4	PHP	109
8.1.2.2.5	Preparación de directorios	111
8.1.3	Generación del código de los componentes	113
8.1.3.1	Codificación conexión.php	113
8.1.3.2	Codificación config.php	114
8.1.3.2	Codificación Módulo ingreso.php	114
8.1.3.4	Codificación paginar.php	116
8.1.3.4	Codificación listactacte.php	117
8.1.3.5	Codificación carro_inc.php	119
8.1.3.6	Codificación stockxproducto.php	122
8.1.4	Pruebas de Sistema	124
8.1.4.1	Pruebas Unitarias	125
8.1.4.2	Pruebas de Integración	127
8.1.4.3	Pruebas de Sistema	129
8.1.4.3.1	Compatibilidad del Sistema Operativo y el navegador	129
8.1.4.3.2	Pruebas de disponibilidad de datos	130
8.1.4.4	Pruebas de Seguridad	131
8.1.4.5	Pruebas de Usuario	133

9. Conclusiones y/o Recomendaciones _____	134
9.1 Conclusiones _____	134
9.2 Recomendaciones _____	135
10 Bibliografía _____	137
11 Anexos _____	139
Anexo A: Determinar la Viabilidad del Proyecto _____	139
A.1 Retorno de la Inversión: _____	139
Anexo B: Diagramas _____	140
B.1 Diagramas de Estructura _____	140
B.2 Diagrama de Flujo de Datos (DFD) _____	142
Anexo C: Notación Modelo Conceptual _____	144
Anexo D: Script de Ralf S. Engelschall's _____	145
Anexo E: Colores de Codificación _____	147

Tablas

Tabla 1: Equipo de Trabajo	11
Tabla 2: Costos de Software	31
Tabla 3: Costo Inicial del Proyecto	32
Tabla 4: Retorno de Inversión	33
Tabla 5: Hardware de servidor de aplicaciones y base de datos	35
Tabla 6: Hardware de servidor de Web	36
Tabla 7: Requerimiento mínimo de Hardware Cliente	37
Tabla 8: Catálogo de requisitos generales	48
Tabla 9: Catálogo de Usuarios Participantes	50
Tabla 10: Catálogo de Usuarios Finales	50
Tabla 11: Catálogo de requisitos detallado	56
Tabla 12: Diccionario de Datos	63
Tabla 13: Identificación de entidades del sistema	74
Tabla 14: Identificación de relaciones	78
Tabla 15: Perfiles de seguridad de usuarios	90
Tabla 16: Perfiles de seguridad de usuario local	91
Tabla 17: Perfiles de seguridad de Clientes y Proveedores	91
Tabla 18: Resultados Prueba Unitaria para Administración	125
Tabla 19: Resultados Prueba Unitaria para Usuarios	126
Tabla 20: Resultados de Pruebas de Integración	128
Tabla 21: Compatibilidad del Sistema Operativo con el navegador	130
Tabla 22: Método de Retorno de Inversión	139
Tabla 23: Notación Diagramas de Estructura	140
Tabla 24: Notación Diagrama de Flujo de Datos	142
Tabla 25: Notación para el modelo conceptual	144
Tabla 26: Colores usados por el editor PhpEd en el código	147

Figuras

Figura 1: Flexline ERP en una Empresa Ficticia	6
Figura 2: Situación actual de Transmisión de datos	9
Figura 3: Solución propuesta	11
Figura 4: Red de la empresa Zapata Barra Consultores Ltda.	44
Figura 5: Características generales del modulo Comercial	47
Figura 6: Entorno Tecnológico del Sistema	49
Figura 7: Diagrama de Flujo de Datos Nivel 0	58
Figura 8: Diagrama de Flujo de Datos Nivel 1	59
Figura 9: Diagrama de Flujo de Datos Nivel 2	61
Figura 10: Procesos Extranet ERP	68
Figura 11: Identificación de Usuario	69
Figura 12: Gestión de Cuentas Corrientes	70
Figura 13: Gestión de Productos	71
Figura 14: Gestión de Documentos	72
Figura 15: Modelo Conceptual de Datos Entidad Relación	79
Figura 16: Eliminación de Relación muchos a muchos	81
Figura 17: Modelo Lógico de Datos	82
Figura 18: Estructura Jerárquica	85
Figura 19: Estructura Lineal	86
Figura 20: Estructura Lineal con jerárquica	87
Figura 21: Estructura de Red	88
Figura 22: Diálogos de sistema	92
Figura 23: Administración de sistema	93
Figura 24: Formato para página de Bienvenida	94
Figura 25: Formato para Ingreso de Datos	95
Figura 26: Formato para resultado de datos	96
Figura 27: Formato para Ingreso de Sistema	97
Figura 28: Formato para Mensajes de Sistema	98
Figura 29: Esquema de directorio del sitio web	112

Síntesis

En el contenido del presente Seminario de Titulación, denominado Extranet para un Sistema ERP, se implementa una solución a la necesidad de extender el sistema Flexline ERP a la tecnología Web.

Este proyecto se realiza en la empresa Zapata Barra Consultores Ltda. como solución para los clientes que desean interactuar con el sistema Flexline ERP en forma remota y entregar a sus clientes y proveedores nuevos servicios.

La metodología utilizada para la realización de este proyecto es Métrica Versión 3, que fue desarrollada por el Ministerio de Administraciones Públicas del gobierno español.

La creación de esta solución contempla la integración de tecnologías de código libre con las tecnologías Microsoft.

Al desarrollar cada uno de los componentes del sistema y con los antecedentes expuestos en este informe, es posible afirmar que los objetivos propuestos se han cumplido en forma satisfactoria de acuerdo a lo planteado por la empresa para el desarrollo del proyecto.

Synthesis

In the actual Thesis Seminar content, called Extranet for a ERP System, there is a solution implemented to the necessity of extend the Flexline ERP System to the Web technology.

This project is carried out in Zapata Barra Consultores Ltda Company as a solution for the customers who wish to interact with the Flexline ERP System in a remote way in order to deliver new services to their customers and suppliers.

The used methodology for this project was Metric Version 3, it was developed by the Publics Administrative Ministry of the Spanish Government.

This solution involves the integration of free source technologies with Microsoft technologies.

In the development of each system components and considering the topics showed in this seminar, it is possible to declare that the proposed goals were reached in a satisfactory way in agree with the proposed by the Company for the project development.

1. Introducción

Los sistemas ERP (Enterprise Resource Planning, Sistema de Planificación de Empresa), aplicaciones dedicadas a la administración de recursos de una empresa, fueron concebidos para mejorar los procesos internos, modernizar los sistemas corporativos y reducir los costos.

El despliegue de un sistema de ERP puede implicar un análisis considerable del proceso de negocio, la reinstrucción del empleado, y nuevos procedimientos de trabajo, es por esto que han tenido variados resultados en las implementaciones.

Estos sistemas han sido cuestionados por los altos costos que demandan los proyectos de implementación y por no cumplir siempre con las expectativas de los usuarios.

Aunque, puede tomar un buen tiempo implementar un paquete de aplicaciones ERP, para muchas empresas las labores no culminan del todo, ya que muchas de ellas tienen ahora una nueva prioridad: extender sus ERP a ámbitos como e-business, comercio electrónico, gestión de relación con los

clientes (CRM, Customer Relationship Management), datawarehouse y planificación comercial.

Hoy en día, mediante la modalidad de arriendo de software y almacenamiento de datos, los Proveedores de Servicios de Aplicaciones (ASP, Application Service Provider) son alternativas para que las pequeñas y medianas empresas puedan trabajar con tecnología en sus sistemas productivos de una manera mas económica, ya que no tienen la necesidad de invertir en tecnologías propias, pero muchas empresas se niegan a implementar estas aplicaciones por falta de confianza en ellas. Además de esto al querer una empresa ser propietaria y responsable del software y del almacenamiento de datos, los costos de éste pueden ser iguales o mas caros que las de un paquete de sistema ERP.

Para los sistemas ERP hay motivos para apuntar a metas de mejora: la posibilidad de satisfacer a los clientes y optimizar la toma de decisiones a nivel corporativo entre otras. Sin embargo, los sistemas Back-Office ERP no han sido diseñados para realizar los tipos de trabajos que se quieren implementar. Las cuestiones importantes a considerar van desde el grado de madurez de los productos hasta la necesidad de no abrumar a los usuarios con una tecnología con la que no están familiarizados.

El contenido del presente Seminario de Titulación, denominado Extranet para un Sistema ERP, pretende dar una solución a la necesidad de extender los módulos de Comercial y Ventas del sistema Flexline ERP mediante tecnología Web.

Este seminario forma parte de un proyecto de desarrollo de la empresa Zapata Barra Consultores Ltda. para clientes ERP de la zona que tienen la necesidad de ampliar sus horizontes a la Web.

Zapata Barra Consultores Ltda. es una empresa dedicada a entregar servicios de consultoría y asesoría en las áreas administrativa, contable, financiero, tributario y evaluación económica de proyectos de inversión.

A contar de 1999, esta empresa está registrada en el Registro de Consultores CORFO para instrumentos FAT por Resolución N° 668 de dicha corporación y posee la representación regional para comercializar y entregar servicios de asesoría de la línea de productos Flexline de la compañía Flexline S.A.

2. Planteamiento del Problema

2.1 Antecedentes

2.1.1 Definición del problema

2.1.1.1 Ámbito General

El sistema Flexline ERP es un conjunto de aplicaciones definidas para apoyar y facilitar los procesos administrativos y de gestión de las empresas; permite la ejecución, seguimiento y control de los distintos procesos críticos de la compañía.

La solución Flexline ERP cuenta con distintos módulos integrados entre sí, los que se presentan a continuación:

- **Gestión:** Es un sistema orientado a los ejecutivos encargados del área estratégica de la empresa, permite acceder y evaluar la información más relevante o crítica de la empresa, simplificando el trabajo del alto mando, ya que permite analizar el comportamiento de cada empresa, del conjunto de ellas o del comparativo entre éstas.

- **Comercial:** Permite la ejecución y seguimiento de los ciclos de compra, venta y control de bodegas. Cada uno de los ciclos se crea conforme a los requerimientos de la empresa, a través de la configuración de los documentos que participarán (legales y/o de uso interno) y del comportamiento de ellos dentro del flujo al que pertenecerán
- **Contabilidad:** Este sistema es una solución contable funcional que procesa la información de la empresa, además permite preparar información contable adicional y además clasificar la información de acuerdo a distintos criterios (actividades, área de negocios, etc. definidos por la propia empresa)
- **Recursos Humanos:** Realiza el pago de remuneraciones y permite llevar a cabo la administración del personal.
- **Producción:** El sistema permite ordenar y mantener actualizados los costos de producción a partir de los insumos involucrados en el proceso.
- **Tesorería:** El sistema está encargado del control de los ingresos y egresos de la empresa.
- **Activo Fijo:** Permite mantener un control detallado de los bienes de la empresa.
- **Punto de Ventas:** Permite la mantención de cajas y emisión de documentos de venta

- **Telecomunicaciones:** Permite el envío de datos entre sistemas Flexline ERP mediante documentos XML por medio de correo electrónico.

En el siguiente diagrama se describe como funciona Flexline ERP en una empresa ficticia.

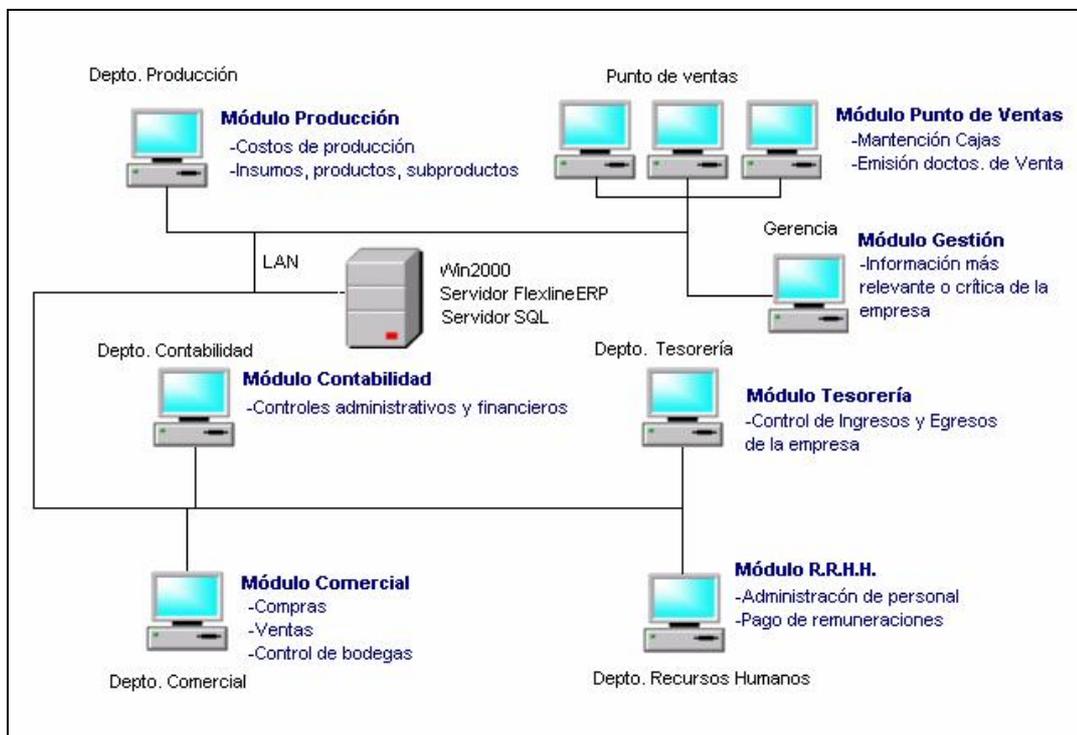


Figura 1: Flexline ERP en una Empresa Ficticia

En la empresa Zapata Barra Consultores Ltda. (donde específicamente se sitúa el problema a solucionar), una gran parte de las empresas de la región

que utilizan el sistema Flexline ERP, están obligados a ocupar el software propietario llamado Telecomunicaciones para el traspaso de información desde un punto a otro, lo cual significa transferir una gran cantidad de información por correo electrónico para ser ingresado en los sistemas locales de la empresa, lo que se traduce en una lenta transmisión desde puntos remotos, en los cuales no halla enlace de datos de alta disponibilidad y también en los casos en los cuales se sobrepasa la cantidad de información permitida por los servidores de correo de las empresas proveedoras de Internet.

De acuerdo a lo anterior, se manifiesta la necesidad de diseñar e implementar un sistema que apoye la gestión de el sistema ERP que funcione como una Extranet para la empresa, la cual pone a disposición de los clientes y proveedores un servicio de consulta de sus procesos de facturación y toda la información relacionada con su cuenta. Además de esto, se plantea la necesidad de aumentar la fuerza de ventas de la empresa en cuestión, diseñando e implementando el módulo Punto de Ventas que potencie las características del sistema Flexline ERP en esta área, pudiendo realizar documentos de venta en forma remota por personal autorizado

2.1.2 Identificación de esfuerzos anteriores.

La empresa Flexline S.A. como propietaria del sistema ha implementado el tema de la comunicación con otros puntos de venta, como servidores adicionales, para lo que se debe tomar en consideración el tener muchas sucursales, pues los costos de implementación aumentan considerablemente.

La empresa Flexline S.A. desarrolló una aplicación llamada Telecomunicaciones, que transfiere los datos de las empresas que actúan como sucursales mediante correo electrónico generando archivos que se cargan en el Sistema ERP de destino y viceversa.

Este sistema de Telecomunicaciones establece que las estructuras de los datos desde la casa Matriz y el de las sucursales deban ser idénticas, con lo cual se obliga al cliente, si quiere saber datos de sólo consulta, tener la aplicación completa en su local.

En el siguiente diagrama se describe la forma en que es transmitida la información por Flexline ERP con el sistema de Telecomunicaciones actualmente.

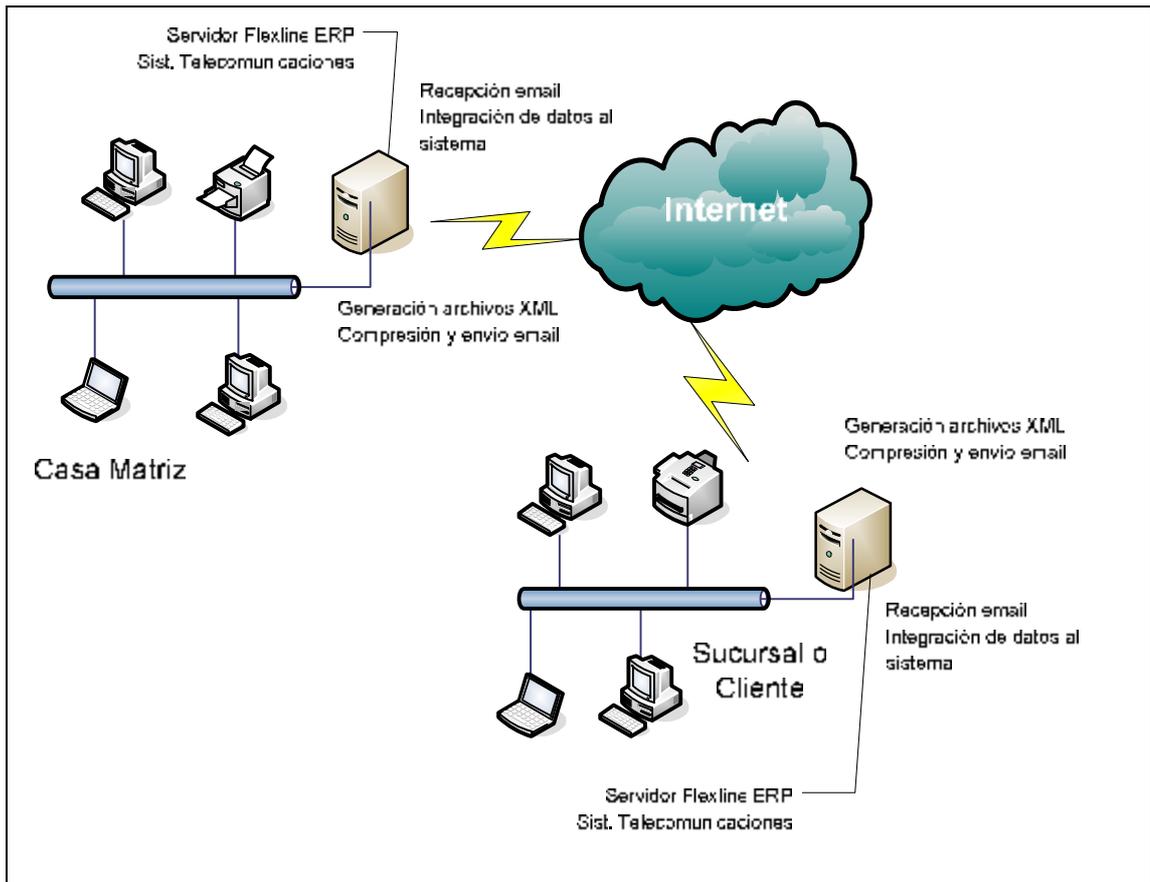


Figura 2: Situación actual de Transmisión de datos

2.1.3 Solución Propuesta

Para el módulo de Comercial del sistema ERP se plantea la solución de implementar una Extranet para el uso de Clientes y Proveedores de las empresas que quieran implantarlo. El cual abarcaría consultas de análisis, seguimiento de compras, de facturación y de solicitudes de compra, siguiendo los parámetros establecidos por Flexline para el manejo de documentos dentro del sistema. Para el Módulo de Comercial se pretende dar transparencia y

funcionalidad para las empresas que deseen que sus clientes interactúen directamente con el sistema haciendo solicitudes en línea sin la necesidad de contar con todos los sistemas Flexline en sus estaciones.

Además de esto, para incrementar la fuerza de ventas se propone el desarrollo e implementación de el módulo de Punto de ventas el cual tendría características similares a las del paquete ERP, lo que permite la creación de documentos de ventas, tales como Boletas, Facturas, Guías de Despacho etc. y realización informes a través de la web.

Esta solución se realizaría sobre la misma base de datos de Flexline ERP que se encuentra en SQL Server y con páginas web dinámicas sobre un servidor web. La solución propuesta no modifica ningún proceso dentro de los módulos de la aplicación Flexline ERP, sino que pretende ser transparente a ésta, ya que no se tiene acceso al código fuente.

En el siguiente diagrama se describe como funcionará la solución propuesta en este proyecto.

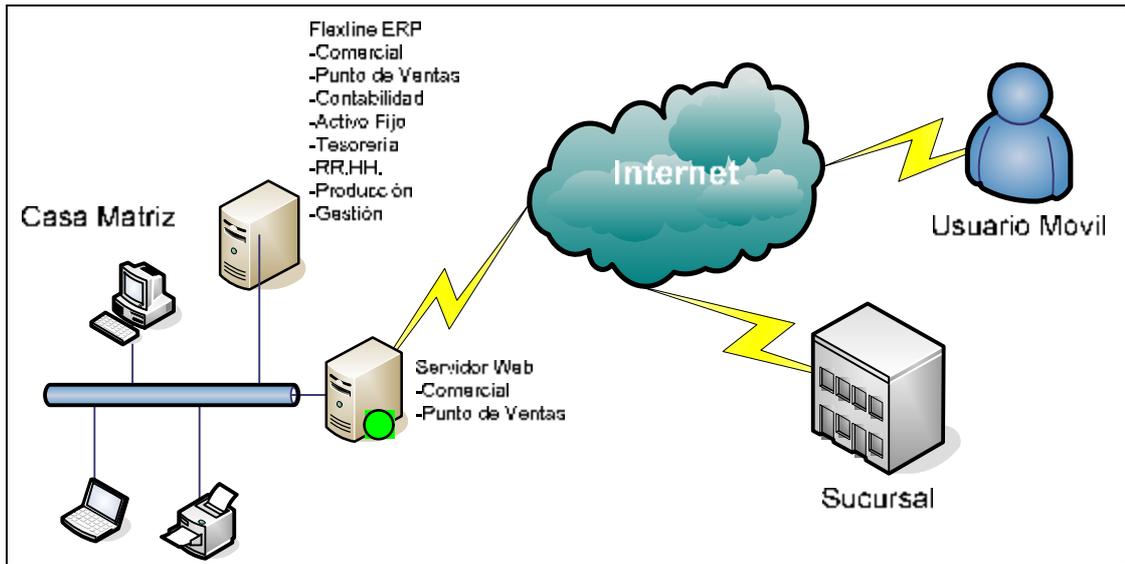


Figura 3: Solución propuesta

2.1.4 Equipo de Trabajo

El equipo de trabajo es el siguiente:

Tabla 1: Equipo de Trabajo

<i>Desarrollador</i>	<i>Módulos</i>
Eduardo Javier Gallardo Colipue	Sistema Comercial
	Sistema Punto de Ventas

Dentro del Proyecto existe trabajo en conjunto con el Sr. Rodolfo Zapata Barra, Ingeniero Civil Industrial, Gerente de la Empresa Zapata Barra Consultores Ltda. en la definición de los requerimientos de la solución

propuesta y en las bases para la implantación de este sistema dentro de alguna empresa. Estas tareas, inmersas dentro de las diferentes etapas del desarrollo son:

- Evaluación de software, elección de plataforma y herramientas de productividad.
- Estandarización de pantallas y nombres de archivo.

2.2 Justificación

La situación de las empresas de la zona que cuentan con el sistema Flexline ERP obliga a los usuarios pagar una licencia para poder hacer uso del sistema, esto implica que aunque el usuario cliente sólo lo utilice para consultas de reportes, su ingreso al sistema utiliza una licencia.

Esto no es beneficioso cuando existen una gran cantidad de usuarios, ya que los costos de implantación se ven incrementados en gran cantidad, considerando a clientes que ocuparán licencias pero no harán uso integral del sistema, lo que se traduce en costos de licencias de reserva sólo para consultas.

Para ello el desarrollo de estos módulos sobre un servicio web reduce los costos considerablemente ya que apoya la gestión del sistema sin hacer uso del recurso Licencia para obtener datos e interactuar con él. Además, de ofrecer a los clientes de estas empresas una plataforma de negocios que apoya al área comercial.

Otra de las ventajas de este proyecto es el hecho de que los usuarios de sucursales estarán en línea y no sería necesario la transmisión de la información por medio de correo electrónico lo que asegura que la los datos entregados por el sistema estén actualizados al momento de la consulta.

2.3 Delimitación

Las limitaciones de la solución planteada implican la preocupación de la empresa en lograr definir en forma cabal la necesidad de sus clientes y realizar un diseño que permita resolver en forma eficiente los requerimientos de las distintas empresas que quieran plantear esta solución.

Otra preocupación es la de lograr realizar una aplicación que sea eficiente en sus consultas y procesos para no entorpecer el uso del sistema ERP en cuestión, lo que implica que sea eficiente en lugares remotos donde el

ancho de banda sea limitado, lo que establece que se defina un requerimiento mínimo de conexión a Internet para no tener problemas.

La necesidad de definir la plataforma en la cual será realizada esta solución puede ser una limitante para la empresa que quiera implementar esta solución si es que sus políticas de uso de software no permitan el uso de otros sistemas operativos o servidores web que no estén debidamente aprobados por el departamento de informática de la empresa en cuestión.

Por otra parte, implementada la solución en su totalidad, se necesitará estar actualizando los requerimientos en los sistemas, en cuanto a cambios en los procesos que allí se realizan, ya sea en el Módulo Comercial como en el de Punto de Ventas, pues en ellos se interactúa, no sólo internamente, sino también con los clientes que son los que quieren una mejor atención y rapidez.

3. Objetivos

3.1 Objetivo General

Lograr que las empresas de la zona que utilicen Flexline ERP tengan la oportunidad de ampliar y mejorar la relación con sus clientes y proveedores, además de dar una solución concreta a la problemática del Punto de Ventas móvil, con el propósito de extender las capacidades del ERP. Esto es, la creación de los sistemas informáticos para ayudar en cada una de las gestiones mencionadas, para hacer efectiva y eficiente la labor de la empresa, optimizando de esta manera el uso de los recursos materiales y humanos, haciendo uso de las mejoras y ventajas que la tecnología de Internet ofrece.

3.2 Objetivos Específicos

- Recopilación de la información referente al diseño de la base de datos creada para el sistema ERP de la empresa Flexline S.A.
- Establecer si será necesario la creación de nuevas entidades para la interacción con la información ingresada desde Internet hacia el sistema ERP.

- Instalar, configurar y mantener un servidor web que atienda las consultas dirigidas por Internet a la base de datos del sistema.
- Establecer un entorno de seguridad para la aplicación, de manera de restringir el acceso a éste mediante una validación de usuarios, con el fin de evitar problemas en la integridad de los datos.
- Establecer un entorno de seguridad para el servidor web mediante certificados digitales, con el objetivo de que la información viaje por la red encriptada.
- Establecer cuales serán las funcionalidades expuestas en Internet que tendrán los sistemas de Comercial y Punto de Ventas.
- Verificar que la información ingresada por Internet no genere errores en la aplicación Flexline ERP.
- Facilitar la interacción entre la aplicación y sus usuarios a través del uso de menús y el diseño de una interfaz amigable e intuitiva.
- Generar informes configurables del sistema Flexline ERP en el sitio Web.

4. Metodología

4.1 Elección metodología

Para la realización de este proyecto se utilizará la metodología MÉTRICA Versión 3 [Metv3].

MÉTRICA Versión 3 ha sido concebida para abarcar el desarrollo completo de Sistemas de Información sea cual sea su complejidad y magnitud, por lo cual su estructura responde a desarrollos máximos, lo que implica que deberá adaptarse y dimensionarse en cada momento de acuerdo a las características del proyecto.

La metodología descompone cada uno de los procesos en actividades, y éstas a su vez en tareas. Para cada tarea se describe su contenido haciendo referencia a sus principales acciones, productos, técnicas, prácticas y participantes.

El orden asignado a las actividades no debe interpretarse como una secuencia en su realización, ya que éstas pueden realizarse en orden diferente a su numeración o bien en paralelo.

4.2 Actividades

Dentro de las actividades que se contemplan para el desarrollo e implantación del sistema se contempla lo siguiente.

4.2.1 Estudio de Viabilidad del Sistema

Se plantearán dos alternativas para el desarrollo del proyecto en diferentes sistemas operativos, para los cuales se llevará a cabo un estudio de viabilidad del Sistema, que determinará cual es la mejor opción de las planteadas para el desarrollo de la aplicación.

4.2.2 Definición del Sistema

Esta actividad tiene como objetivo efectuar una descripción del sistema, delimitando su alcance, estableciendo las interfaces con otros sistemas e identificando los usuarios representativos.

4.2.3 Obtención de Requisitos

En esta actividad se recogerá la información de los requisitos que servirán como base para establecer los niveles de servicios del sistema

teniendo en cuenta si existen restricciones del entorno, tanto en hardware como en software que puedan afectar al sistema de información.

Para la obtención de requisitos se llevaron a cabo reuniones informativas para determinar cual va a ser el alcance del desarrollo del sistema.

Se entrevistará a un consultor experto en la implementación de sistemas Flexline ERP en la región con el fin de recolectar los datos requeridos para cada proceso del diseño del proyecto.

4.2.4 Análisis de Requisitos

Una vez establecidos los requerimientos se procederá a analizar la situación y verificar si existen ambigüedades, falta de información o inconsistencias.

Para solucionar posibles problemas presentados se realizarán reuniones periódicas con el objetivo de satisfacer las necesidades de información de los usuarios.

4.2.5 Diseño Rápido

En esta actividad se elabora un diseño del sistema, es decir, se representa como será desarrollado el sistema. Para el proyecto en curso se utilizarán tres actividades, el diseño de la estructura de datos, la elaboración de un modelos de procesos y el diseño de la interfaz de usuario.

4.2.5.1 Diseño de estructura de datos

En esta actividad se procederá a describir el modelo definido por Flexline ERP y que servirá de base para el desarrollo de éste proyecto, para mejorar el entendimiento y comprensión del sistema.

Dada la gran cantidad de atributos de las entidades, sólo se mencionarán los nombres y relaciones existentes entre ellas, además de los diagramas asociados.

4.2.5.2 Elaboración de Modelo de procesos

En esta actividad se hace una descripción gráfica de cada uno de los procesos que conforma el sistema de información, realizando una descomposición de dichos procesos siguiendo un enfoque descendente, en

varios niveles de abstracción donde cada nivel proporciona una visión mas detallada del proceso definido en el nivel anterior.

4.2.5.3 Diseño de la Interfaz de Usuario

Se deberá verificar que al momento de diseñar la interfaz de usuario, esta sea clara, precisa, fácil de usar, lo mas cómoda posible y absolutamente entendible. Para ello se basara en los principios de diseños de acuerdo al manual de usabilidad disponible en el sitio web estilo [Gracia2004].

4.2.6 Construcción del Sistema de Información

En este proceso se genera el código de los componentes del Sistema de Información. Se desarrollan todos los procedimientos de operación y seguridad con el objetivo de proporcionar un correcto funcionamiento del sistema para su posterior implantación

4.2.7 Codificación

En esta tarea se genera el código correspondiente a cada uno de los componentes del sistema de información.

4.2.8 Pruebas del Sistema

Las pruebas se realizarán usando bases de datos de producción de clientes, las cuales se encuentran a disposición de Zapata Barra Consultores Ltda. para efectos de soporte con el objetivo de comprobar que los procesos sean creados correctamente. De no ser así, se procederá a realizar los cambios necesarios.

4.2.9 Evaluación del Resultado de las Pruebas del Sistema

Una vez hecha la evaluación del sistema por parte de los usuarios se procederá a realizar los cambios necesarios. Una vez aprobada la solución se procederá a la implantación del sistema para su explotación.

4.2.10 Elaboración de manuales de usuario

Se procederá a escribir un documento formal del sistema que especifique su funcionamiento y forma de uso, para ser entregado a los clientes.

4.2.11 Pruebas de Implantación del Sistema

Una vez instalado el sistema en su entorno real se verificará que los procesos funcionen como se espera, que los datos de movimiento sean correctos, que el rendimiento sea aceptable y que no se produzcan situaciones anómalas. En caso de producirse algún desperfecto se deberá prestar solución a cualquier situación.

5. Recursos

Antes de establecer los recursos del sistema, es necesario elegir una alternativa de solución al desarrollo del proyecto con lo cual se realizará un estudio de viabilidad del sistema.

5.1 Estudio de la Viabilidad del Sistema

El objetivo del Estudio de Viabilidad del Sistema es el análisis en conjunto de necesidades para proponer una solución a corto plazo, que tenga en cuenta restricciones económicas, técnicas, legales y operativas.

A partir del estado inicial del proyecto, la situación actual y los requisitos planteados, se estudiarán las alternativas de solución.

5.1.1 Establecimiento del alcance del sistema

En esta actividad se estudia el alcance de la necesidad planteada por el cliente o usuario, realizando una descripción general de la misma.

Se analizan las posibles restricciones, tanto generales como específicas, que puedan condicionar el estado y la planificación de las alternativas de solución que se proponen.

La solución planteada en este proyecto de tesis es la de implementar una aplicación web que se comunique con el sistema Flexline ERP.

El objetivo de plantear la aplicación como una Extranet es para establecer una comunicación entre los clientes y proveedores, además de los usuarios que deseen obtener información del sistema sin entorpecer el funcionamiento del sistema Flexline ERP por el uso de licencias adicionales.

Se determinará cual es la mejor alternativa para el desarrollo e implantación de este sistema, técnica y económicamente.

Se evaluarán las opciones de utilizar un servidor web basado en Windows y la de un servidor web basado en Linux.

5.1.2 Estudio de la situación Actual

El estudio de la situación actual del sistema se planteó en el Capítulo 2.

5.1.3 Definición de requisitos del Sistema

Los requisitos del sistema planteado implican el uso de un servidor web, un motor de bases de datos que ya está definido por la aplicación Flexline ERP, el cual es SQL Server, además de un lenguaje de programación que permita la comunicación entre el servidor Web y la base de datos.

La aplicación desarrollada deberá tener un sistema de seguridad que resguarde la información que sea procesada por el servidor web y la del sistema. Se tendrá que establecer una conexión segura mediante SSL, además de validar el ingreso de usuarios.

5.1.4 Estudio de Alternativas de Solución

Este estudio se centra en proponer dos alternativas que responden satisfactoriamente a los requisitos planteados para el desarrollo de la aplicación web.

Se propone además la adquisición de hardware con características de servidor para alojar al sistema y al servidor web en el sistema operativo seleccionado por este análisis. Sin embargo, es decisión de la empresa que

desea implantar el sistema, por lo que esta adquisición es optativa pero recomendable.

El hardware utilizado en las siguientes alternativas cumple con los requerimientos mínimos para el flujo proyectado de datos en el comienzo del proyecto.

5.1.5 Preselección de Alternativas

Las alternativas de solución para el desarrollo del sistema son las siguientes:

5.1.5.1 Alternativa 1:

- Sistema Operativo Windows 2000 Server, Service Pack 4.
- Servidor Web, Internet Information Server.
- Lenguaje ASP (Active Server Pages).
- Hardware de Servidor:
 - o Athlon XP 2600, 512 Mb RAM, 30 Gb HDD.
- Red de Datos peer to peer a 100 Mbs.
- Base de Datos SQL Server 2000.

5.1.5.2 Alternativa 2 :

- Sistema Operativo Linux, distribución RedHat versión 9.
- Servidor Web, Apache versión 2.0.X.
- Lenguaje PHP.
- Hardware de Servidor:
 - o Athlon XP 2600, 512 Mb RAM, 30 Gb HDD.
- Red de Datos peer to peer a 100 Mbs.
- Base de Datos SQL Server 2000.

5.1.6 Descripción de las alternativas de solución

5.1.6.1 Alternativa 1

Esta alternativa mediante el servidor web IIS (Internet Information Server), permite la creación de páginas web dinámicas en lenguaje ASP (Active Server Pages) y una comunicación nativa con SQL Server.

Esta alternativa incluye la adquisición de un servicio de páginas web seguras para las pruebas en el proceso de desarrollo.

Este servicio es de vital importancia ya que cifra el contenido de las transacciones del sistema para poder enviar información confidencial de la empresa en forma mas segura sustentando la comunicación del servidor de web.

Existen varias empresas que ofrecen el servicio de Certificados de Servidor seguro mediante el protocolo SSL (Secure Sockets Layer) desarrollado por Netscape en el año 1994, y es utilizado en Internet como el método más común para proporcionar seguridad en las comunicaciones.

Entre las empresas que ofrecen este servicio están Certisur, representantes de Verisign para América Latina, y en Chile Acepta.Com e E-CertChile entre otras.

5.1.6.2 Alternativa 2

Esta alternativa con servidor de web Apache, permite la creación de sitios dinámicos con PHP.

Para la comunicación desde Linux a Sql Server existe un software llamado FreeTDS que es un conjunto de librerías para Unix y Linux que permite

que los programas o aplicaciones se relacionen en forma nativa con bases de datos SQL Server y Sybase.

Además de esto es necesaria la implementación de OpenSSL el cual es un proyecto de libre distribución que se complementa a Apache para el funcionamiento del protocolo Secure Socket Layer (SSL v2/v3) y el protocolo Transport Layer Security (TLS v1) que es una biblioteca de propósitos generales para el uso de criptografía. Lo que es un ahorro en costos de desarrollo por conceptos de pruebas de seguridad con certificados de seguridad SSL ya que estos pueden ser generados en forma local y ser igualmente válidos.

5.1.7 Valoración de las Alternativas

La valoración de las alternativas de desarrollo de software definirá el sistema operativo y la tecnología para la construcción de la aplicación web

A continuación se presenta una tabla comparativa de las dos alternativas propuestas para el desarrollo y sus costos asociados.

Tabla 2: Costos de Software

	<i>Alternativa 1</i>	<i>Alternativa 2</i>
Sistema Operativo	\$180.000	0
Servicio SSL	\$170.000	0
Conectividad SQL Server	0	0
Total Software	\$350.000	0

5.1.8 Selección de la Solución

Uno de los puntos mas importantes para el desarrollo se estableció en poder trabajar como servidor SSL en forma local y no incurrir en gastos adicionales por uso de software para el desarrollo de la aplicación.

Por lo tanto, el sistema operativo elegido para el desarrollo del proyecto será Linux.

A continuación se realizará una evaluación del proyecto según el método de retorno de inversión propuesto por métrica para demostrar lo viable económicamente de esta solución.

Se tomará como base para la evaluación comercial del proyecto la compra de 10 licencias Flexline ERP, en el cual se implantará la solución propuesta en este proyecto de tesis.

Estas cantidades pueden ser variables según la empresa que desee incorporar esta solución, siendo la intención determinar los costos y los beneficios que tiene el desarrollo de este proyecto para la implantación en alguna empresa que sea cliente de Zapata Barra Consultores Ltda.

Los costos se considerarán en valores netos y se supondrá un crecimiento lineal de clientes web para el sistema.

Este método consiste en calcular el costo y beneficio anual, conociendo el costo total del inicio del proyecto, para determinar en que año se recupera el costo total inicialmente estimado.

A continuación se presenta una tabla con los costos iniciales del Proyecto.

Tabla 3: Costo Inicial del Proyecto

<i>Descripción</i>	<i>Costo Neto</i>
Hardware Servidor	\$1.500.000
10 Licencias Flexline ERP	\$8.300.000
Actualización Anual de Versiones ERP	\$2.700.000
Desarrollo del Sistema	\$2.000.000
Mantenimiento Anual del Sistema	\$500.000
Total	\$15.000.000

A continuación se presenta una tabla con el desarrollo del método de Retorno de Inversión. Este se encuentra explicado en el Anexo A.

Tabla 4: Retorno de Inversión

<i>Periodo</i>	<i>Costos</i>	<i>Beneficios (Ahorro)</i>	<i>Usuarios Web</i>	<i>Beneficio Neto</i>
0	1500000	0	0	0
1	3200000	6600000	6	3400000
2	3200000	8220000	12	5020000
3	3200000	9840000	18	6640000
			Total	15060000

Como se muestra en la tabla el beneficio en ahorro es aumentado cada vez que se agrega un usuario web.

Este usuario web permite un ahorro en licencia de Flexline ERP, además del ahorro en mantención anual de versiones que se aplica a la cantidad total de licencias contratadas.

De acuerdo con esta tabla y suponiendo el crecimiento lineal de 6 usuarios al año, el retorno de inversión se produce en el tercer año, concluyéndose que el proyecto es viable económicamente.

5.2 Recursos del Sistema

En esta tarea se definen en detalle los distintos elementos de la infraestructura técnica que dan soporte al sistema de información, junto con la especificación detallada de los componentes del sistema de información.

Se propone agrupar los elementos de la infraestructura en los siguientes conceptos:

- Hardware: procesadores, unidades de almacenamiento, estaciones de desarrollo, etc.
- Software: sistemas operativos, gestores de bases de datos, software de desarrollo, herramientas y utilidades de gestión propias del sistema, etc.
- Comunicaciones: diseño de la topología de la red, protocolos, nodos de red, etc.

La definición de los distintos elementos puede generar restricciones técnicas que afectan al diseño o construcción del sistema de información.

5.2.1 Hardware

5.2.1.1 Servidor

5.2.1.1.1 Servidor de aplicación Flexline ERP

La empresa Zapata Barra Consultores Ltda. dispone de dos servidores que cumplirán esta función.

Para servidor de aplicaciones y base de datos se dispone del siguiente equipo:

Tabla 5: Hardware de servidor de aplicaciones y base de datos

<i>Ítem</i>	<i>Situación Real</i>
Procesador (modelo)	2 Athlon MP 2600.
Memoria volátil (cap.)	512 Mb.
Disco duro (capacidad)	80 Gb.
Tarjeta de red (vel.)	10/100 Mbs.
Tarjeta de Video	64 Mb.
Mecanismo para respaldos (internos)	CD-Write

5.2.1.1.2 Servidor Web

Para servidor de Web se dispone del siguiente equipo:

Tabla 6: Hardware de servidor de Web

<i>Ítem</i>	<i>Situación Real</i>
Procesador (modelo)	Athlon XP 2600.
Memoria volátil (cap.)	512 Mb.
Disco duro (capacidad)	30 Gb.
Tarjeta de red (vel.)	10/100 Mbs.
Tarjeta de Video	64 Mb.
Mecanismo para respaldos (internos)	CD-Write

5.2.1.2 Cliente

Los clientes en Internet / Intranet no son dependientes del software con lo que se recomienda en esta solución utilizar un browser de última generación con el fin de aprovechar en mejor medida los servicios ofrecidos por el sitio.

Sin embargo, se establece un requerimiento mínimo para el hardware según las especificaciones técnicas de la empresa Flexline S.A. para sus clientes de sistema.

Tabla 7: Requerimiento mínimo de Hardware Cliente

<i>Ítem</i>	<i>Requerimiento</i>
Procesador (modelo)	Pentium III o superior
Memoria volátil (capacidad)	128 Mb. o superior
Espacio en disco duro	300 MB
Tarjeta de red (Velocidad)	10/100 Mbs. o superior
MODEM	56 Kbps. o superior

5.2.2 Software

Las herramientas involucradas en el diseño y desarrollo de la aplicación son nombradas a continuación.

5.2.2.1 Sistema Operativo

5.2.2.1.1 Microsoft Windows 2000 Server

El servidor de aplicaciones y base de datos será Windows 2000 Server con Service Pack 4.

5.2.2.1.2 Linux distribución RedHat versión 9

El servidor Web se ejecuta sobre una plataforma Linux distribución RedHat versión 9.

En este servidor se encontrará la aplicación desarrollada para este proyecto.

5.2.2.2 Gestor de Base de Datos

5.2.2.2.1 Microsoft SQL Server 2000

El gestor de base de datos en el que se encuentran las transacciones es SQL Server 2000 Service Pack 3.

5.2.2.3 Software de Desarrollo

El software que se utilizará para el desarrollo de este proyecto se indica a continuación, junto con mencionar cuales son sus principales características y para que objetivos en particular serán requeridos.

5.2.2.3.1 Apache

El servidor Web Apache, es un software que es el encargado de ejecutar la información solicitada por los usuarios mediante navegadores o browsers.

Una vez que el servidor realiza las peticiones de los usuarios, devuelve a éstos la solicitud mediante páginas html, páginas dinámicas o cualquier otro lenguaje usado por los navegadores.

5.2.2.3.2 Módulos PHP para Apache

PHP acrónimo de "PHP: Hypertext Preprocessor" es un lenguaje de código abierto interpretado de alto nivel utilizado en páginas HTML y ejecutado en el servidor. Esto permite adicionar o crear código dentro de las páginas HTML y realizar diferentes acciones dentro de ellas generando páginas dinámicas.

El código PHP es ejecutado en el servidor y una de las características principales es que soporta la conexión a una gran variedad de bases de datos.

5.2.2.3.3 FreeTDS

FreeTDS que es un conjunto de librerías para Unix y Linux que permite que los programas o aplicaciones se relacionen con bases de datos SQL Server y Sybase.

Es una implementación de código abierto bajo licencia del protocolo TDS (tabular Datastream) usado por estas bases de datos para comunicarse con sus clientes.

5.2.2.3.4 OpenSSL

OpenSSL es un proyecto de libre distribución que se complementa a Apache para el funcionamiento del protocolo Secure Socket Layer (SSL v2/v3) y el protocolo Transport Layer Security (TLS v1) que es una biblioteca de propósitos generales para el uso de criptografía.

La idea de implementar esta herramienta es la de configurar un servidor seguro, estableciendo que los servicios de transferencia de información confidencial sea encriptada.

Este servidor seguro funciona de la siguiente forma:

Un cliente accede a una dirección de web seguro a través de la URL que corresponde al protocolo HTTPS (<https://www.tesis.dom>). Una vez establecida la conexión, el navegador solicita una conexión segura. Si el servidor a que se accede es un servidor seguro, responderá afirmativamente a la solicitud, enviándole un certificado electrónico del tipo RSA. Tras recibir este certificado, el navegador lo desempaquetará con la clave de la autoridad de certificación, ya integrada en el software, obteniendo de este modo la clave según el algoritmo RSA. Por último, el cliente genera una clave de encriptación simétrica según el algoritmo RC4 y se la envía encriptada al servidor (con su llave pública). A partir de ese momento, tanto el cliente como el servidor pueden establecer una comunicación segura basada en esta clave simétrica, que ambos y sólo ellos conocen.

Las claves simétricas son generadas aleatoriamente en cada sesión, por lo cual no hay posibilidad de que éstas sean conocidas por eventuales hackers.

5.2.2.3.5 Dreamweaver MX

Dreamweaver MX es una herramienta visual para el diseño de páginas web que ofrece al usuario una interfaz gráfica e intuitiva lo que facilita la labor de construcción.

Esencialmente se utilizará para el diseño de páginas del proyecto y para efectos de validación del código HTML generado en PHP.

5.2.2.3.6 Fireworks MX

Fireworks MX es un software especialmente diseñado para optimizar la creación y edición de gráficos, botones y animaciones Web mediante el uso de un juego completo de herramientas vectoriales y de mapa de bits. A través del uso de controles de exportación se pueden mejorar las imágenes, darles interactividad avanzada y exportarlas a Macromedia. Se complementa perfectamente con la herramienta anteriormente descrita.

5.2.2.3.7 PHPEd

El desarrollo de páginas PHP se realizará con el software PHPEd de la empresa Nusphere.

Este software provee varias herramientas para la creación de aplicaciones en múltiples formatos tales como PHP, Perl, Python, JavaScript, C++, CSS style sheets, y HTML. Además, proporciona funcionalidades de traza del código para eliminación de errores, publicación de sitios en servidores remotos a través de FTP.

5.2.2.3.8 PowerDesigner

Este software es una herramienta de diseño de bases de datos. Permite el diseño de diferentes modelos de datos, entre los cuales están: el modelo conceptual, el modelo físico y el modelo orientado a objeto de datos. Además permite realizar ingeniería inversa a bases de datos.

Este programa se utilizó para lograr un acercamiento primario al modelo conceptual de la Base de datos de Flexline ERP.

5.2.3 Comunicaciones

La red de datos existente en la empresa Zapata Barra Consultores Ltda, satisface los requerimientos propuestos en este proyecto, en términos de velocidad.

La Tipología es de tipo estrella, vale decir, no existe un servidor dedicado para la administración exclusiva de ésta.

En la siguiente figura se describe como está configurada la red en la empresa.

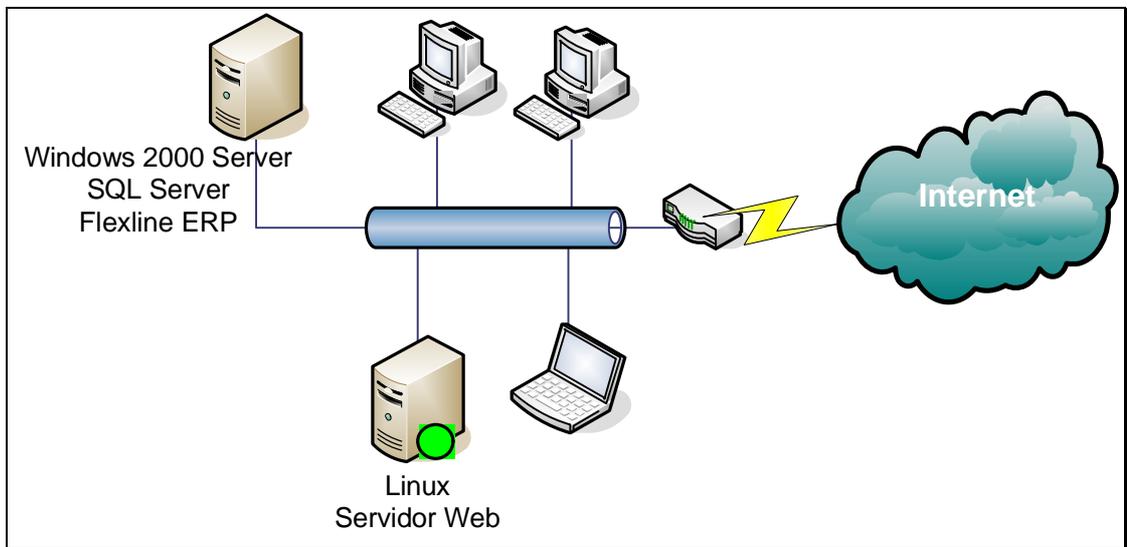


Figura 4: Red de la empresa Zapata Barra Consultores Ltda.

6 Análisis del Sistema

6.1 Análisis del Sistema de Información

El objetivo de este proceso es la obtención de una especificación detallada del sistema de información que satisfaga las necesidades de información de los usuarios y sirva de base para el posterior diseño de la aplicación.

6.1.1 Definición del Sistema

Esta actividad tiene como objetivo efectuar una descripción del sistema, delimitando su alcance, estableciendo las interfaces con otros sistemas e identificando los usuarios representativos. Algunas de las tareas se han desarrollado en parte en el estudio de Viabilidad del Sistema (EVS), de modo que sean parte de los productos obtenidos por dicho proceso para proceder a la adecuación como punto de partida para definir el sistema de información.

6.1.2 Determinación del Alcance del Sistema

En esta tarea se delimita el sistema de información, utilizando como punto de partida el modelo de procesos especificado en la solución propuesta.

Se indicarán los procesos que pertenecen al ámbito del sistema, así como las entidades internas que aportan o reciben información.

A continuación se presenta un diagrama del cual se obtiene el modelo conceptual de datos del módulo comercial.

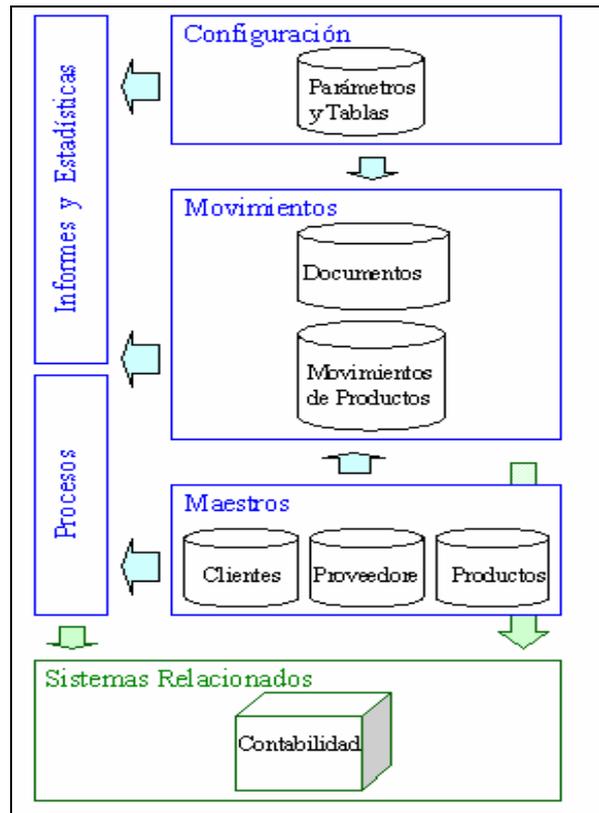


Figura 5: Características generales del módulo Comercial

Como se muestra en el diagrama, el flujo de datos nace de el movimiento de documentos y productos dentro de la base de datos. Estos documentos funcionan de acuerdo a la configuración establecida por el usuario dentro los parámetros del sistema y sus respectivas tablas.

Las entidades denominadas maestros almacenan la información y datos específicos de clientes, proveedores y productos que interactúan dentro del sistema.

De acuerdo a este movimiento de datos se generan informes y procesos que se relacionan con otros sistemas dentro del ERP y que se reflejan en la contabilidad.

La descripción antes mencionada puede ser vista como una lista de requisitos del sistema en la siguiente tabla.

Tabla 8: Catálogo de requisitos generales

<i>Número</i>	<i>Tipo</i>	<i>Descripción</i>
1	Seguridad	Gestión de usuarios
2	Funcional	Operaciones de ingreso, consulta y actualización
3	Funcional	Almacenamiento de movimientos y maestros
4	Funcional	Emisión de documentos y elaboración de informes

6.1.3 Identificación del Entorno Tecnológico

El objetivo de esta tarea es definir, a alto nivel, el entorno tecnológico que se requiere para dar respuesta a las necesidades de información.

El entorno tecnológico fue planteado en el Estudio de Viabilidad del Sistema, con lo cual se determinó que la plataforma de desarrollo del sistema será Linux, con servidor de web Apache y Php, además de FreeTDS que establecerá el protocolo de comunicación entre Linux y la Base de Datos Microsoft SQL Server.

La siguiente figura establece el entorno tecnológico en el cual se llevará a cabo el desarrollo del proyecto.

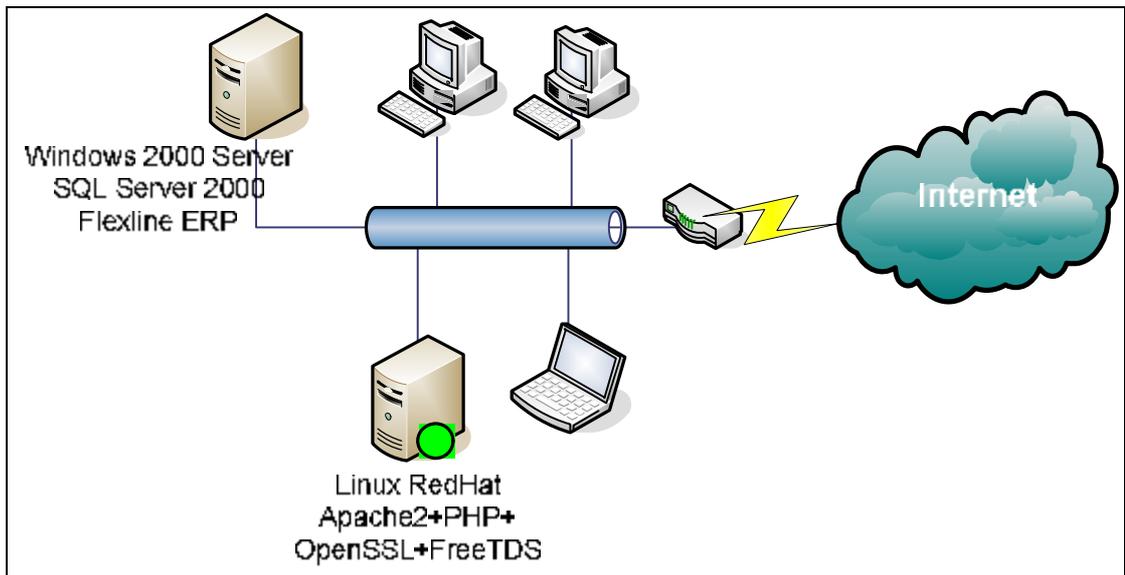


Figura 6: Entorno Tecnológico del Sistema

6.1.4 Identificación de los Usuarios Participantes y Finales

En esta tarea se identifican los usuarios participantes y finales, interlocutores, tanto en la obtención de requisitos como en la validación de los distintos productos y la aceptación final del sistema.

Como se mencionó en el Capítulo 2 del presente proyecto de tesis, el grupo de trabajo para la solución propuesta se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 9: Catálogo de Usuarios Participantes

Jefe de Proyecto	Persona encargada de el diseño y la implementación del sistema
Desarrollador del Sistema	Persona encargada de la construcción de la solución informática
Usuario Experto	Persona con experiencia en el uso e implementación de los sistemas Flexline ERP encargado de validar los procesos del sistema implementados en el sitio web.

Los usuarios finales que emplearán el sistema y se verán beneficiados con éste, son los siguientes.

Tabla 10: Catálogo de Usuarios Finales

Usuarios Locales	Todo usuario perteneciente a la red local que requiera acceso al sistema para el ingreso de documentos y visualización de informes.
Usuarios Remotos	Clientes y proveedores que ingresen documentos o consultan información asociada a sus requerimientos

6.1.5 Plan de Trabajo

En las sesiones de trabajo realizadas con los usuario expertos del sistema se adquirió la información necesaria para poder realizar el proyecto en las cuales se manejaron las siguientes técnicas.

- Reuniones: Estas fueron realizadas con el gerente de la empresa Zapata Barra Consultores Ltda. ya que es él la persona experta en el funcionamiento del sistema Flexline ERP tomando las decisiones que sean relevantes en el uso y la operación del sistema.
- Trazas de Base de Dato: Estas son parte fundamental para el desarrollo de la aplicación, pues entrega las consultas hechas por el sistema que serán parte del desarrollo del sistema con el objetivo de hacer transparente los movimientos de datos realizados por el sitio web y la aplicación original.
- Observación de la documentación: Esta servirá para determinar las distintas operaciones que no se logren capturar de las trazas a la base de datos y que deben ser implementadas dentro del sistema. Para ello se analizarán las ayudas del sistema Flexline ERP y los manuales de implantación de sistema existentes.

Se determina que para la realización del proyecto se cumplirán reuniones bimensuales con el objetivo de presentar avances del proyecto y determinar los alcances del desarrollo del sistema.

Se pretende tener comunicación permanente con los usuarios expertos con el fin de verificar la satisfacción de los requerimientos y realizar las modificaciones necesarias hasta la completar lo propuesto por el proyecto.

6.1.6 Establecimiento de requisitos

En esta actividad se lleva a cabo la definición, análisis y validación de los requisitos a partir de la información que se tiene.

El objetivo de esta actividad es obtener un catálogo detallado de los requisitos, a partir del cual se pueda comprobar que los productos generados en las actividades de modelización se ajustan a los requisitos de usuario.

6.1.6.1 Obtención de requisitos

En esta tarea se recoge información de los requisitos que debe cumplir el software. En la definición de los requisitos, que sirven de base para establecer los niveles de servicios del sistema, hay que tener en cuenta, si existen posibles restricciones del entorno, tanto hardware como software, que pueden afectar al sistema de información.

También se definen las prioridades que hay que asignar a los requisitos, considerando los criterios de los usuarios acerca de las funcionalidades a cubrir.

Los principales tipos de requisitos que se deben especificar son, por ejemplo:

- Funcionales.
- Rendimiento.
- Seguridad.
- Implantación.
- Disponibilidad del sistema.

Para la obtención de requisitos se llevaron a cabo reuniones para definir cual iba a ser el alcance del sistema en la web.

Una de las características que se definió fue la de establecer una comunicación directa con clientes y proveedores los cuales podrán crear documentos definidos por el sistema e interactuar con este mediante el uso de informes, estableciendo para cada uno de los procesos rutinas de seguridad que registren cada uno de los movimientos hecho por los usuarios en el sitio.

Se estableció además, que los sistemas a visualizarse dentro del sitio serán los de compras y ventas, ya que son los que registran la mayor cantidad de movimientos dentro del sistema ERP estableciéndose prioridad de desarrollo.

Se establece también el requisito de que el sistema web sea capaz de reconocer las diferentes configuraciones de las empresas con el objetivo de no crear nuevos códigos de páginas web para el funcionamiento de éste.

6.1.7 Identificación de Subsistemas de Análisis

El objetivo de esta actividad, es facilitar el análisis del sistema de información llevando a cabo la descomposición del sistema en subsistemas.

6.1.7.1 Determinación de Subsistemas de Análisis

La descomposición del sistema en subsistemas debe estar, principalmente, orientada a los procesos de negocio, aunque también es posible adoptar otros criterios lógicos. Entre los criterios que pueden ayudar a sus identificación, se encuentran los siguientes:

- Homogeneidad de procesos.

- Servicios comunes.
- Prioridad.
- Afinidad de requisitos.
- Localización geográfica.

El módulo comercial del presente proyecto se descompone de acuerdo a lo mencionado anteriormente en los siguientes subsistemas:

- Sistema de Ventas.
- Sistema de Compras.

El sistema de ventas permite controlar los procesos de facturación, cotizaciones, pedidos de venta y cualquier documento que se defina para éste.

Este sistema está relacionado con el maestro de clientes y productos que interactúan en cada uno de los documentos definidos.

El sistema de compras permite controlar los procesos abastecimiento de la empresa, participando de este: productos, proveedores, bodegas, etc.

Estos subsistemas identificados están relacionados entre si con lo que el modelo de datos une estas características para definir un único modelo que refleje lo expuesto.

De acuerdo a los antecedentes recogidos para la elaboración del sistema se obtiene el siguiente catálogo detallado del sistema presentado en la siguiente tabla.

Tabla 11: Catálogo de requisitos detallado

Número	Tipo	Descripción	Prioridad
R1	Seguridad	Identificar los usuarios	1
R2	Seguridad	Establecer permisos de ejecución	1
R3	Funcional	Permitir la configuración de documentos	3
R4	Funcional	Ingreso de documentos	1
R5	Funcional	Actualización de documentos	1
R6	Rendimiento	Validación de documento ingresado	1
R7	Funcional	Manejar un estado de usuario cuando no tenga completa la información de su registro	2
R8	Funcional	Entregar información de los perfiles de usuario	2
R9	Funcional	Visualizar el estado del servicio web	1
R10	Funcional	Permitir visualizar el maestro de productos	1
R11	Funcional	Permitir el ingreso de productos	2
R12	Funcional	Permitir la actualización de productos	2
R13	Funcional	Permitir el ingreso de cuentas corrientes	2
R14	Funcional	Permitir la actualización de cuentas corrientes	2
R15	Seguridad	Registrar las acciones realizadas por los usuarios	1
R16	Funcional	Permitir visualizar los movimientos ingresados al sistema	1
R17	Funcional	Entregar comprobante de movimiento	2
R18	Funcional	Poder visualizar ingresos al sistema	2

R19	Funcional	Permitir ver el historial de documentos ingresados	1
R20	Funcional	Elegir tipo de informe	1
R21	Funcional	Generar informes según elección	2
R22	Funcional	Imprimir informes	1

Se establece una escala de prioridades para la elaboración de las distintas necesidades del sistema. El nivel superior y que resulta imprescindible es el catalogado como nivel 1, el nivel 2 igual es catalogado de importancia para ser implementado, pero de menos necesidad y el nivel 3 se cataloga de baja importancia y no imprescindible para su construcción.

6.1.8 Elaboración del modelo de procesos

El objetivo de esta actividad, es analizar las necesidades del usuario para establecer el conjunto de procesos que conforma el sistema de información. Para ello se realiza una descomposición de dichos procesos siguiendo un enfoque descendente, en varios niveles de abstracción donde cada nivel proporciona una visión mas detallada del proceso definido en el nivel anterior.

6.1.8.1 Obtención del modelo de procesos del sistema

En esta tarea se lleva a cabo la descripción de los subsistemas definidos en la actividad de Identificación de Subsistemas de Análisis.

La identificación de los subsistemas planteados anteriormente está dado por el tipo de documento que se ingresa al sistema, esto es, de acuerdo a lo que a definido Flexline ERP para su diseño.

A continuación, se presenta el Diagrama de Flujo de Datos en diferentes niveles para establecer el modelo de procesos.

La notación utilizada en los siguientes diagramas será explicada en el Anexo B.

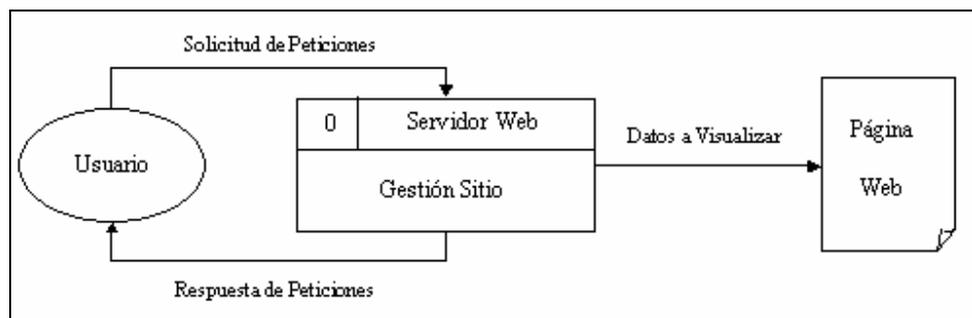


Figura 7: Diagrama de Flujo de Datos Nivel 0

Como se aprecia en la figura anterior el usuario utilizará un programa cliente ya sea Internet Explorer, Netscape, etc. Se comunicará con el servidor el cual gestionará las peticiones y mostrará los resultados en una página web.

En el siguiente nivel se describe con mas detalle las gestiones que procesa el servidor.

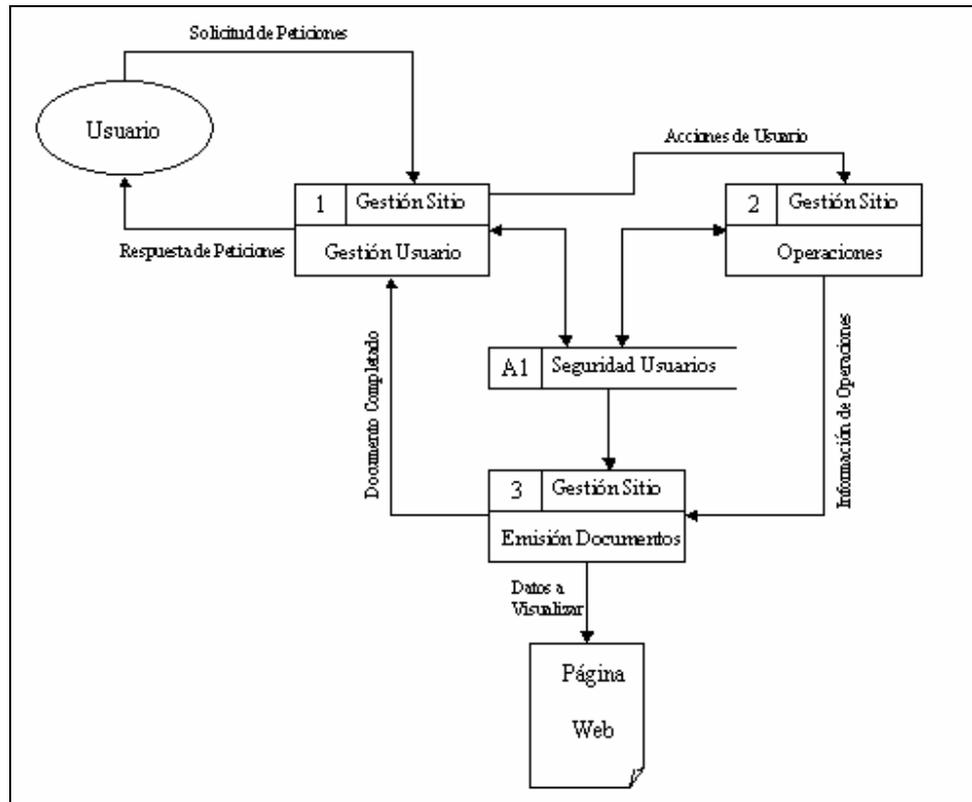


Figura 8: Diagrama de Flujo de Datos Nivel 1

En la figura anterior se aprecia las gestiones que realiza el servidor web con el sistema.

La gestión de usuario identifica al cliente del sitio, para así poder otorgar los permisos correspondientes para la ejecución de diversas operaciones que le

serán asignadas, de acuerdo a lo establecido por el sistema para la visualización de resultados.

Las operaciones son todas aquellas actividades que se pueden realizar dentro del sitio y que están reguladas por el nivel de seguridad asignado al usuario que ha ingresado al sistema, ya sean estas consultas, ingresos o actualizaciones.

La emisión de documentos es el proceso por el cual se graban las transacciones realizadas por el usuario las cuales podrán ser visualizadas por el sitio y también por el sistema Flexline ERP, ya que serán transparentes a éste.

En el siguiente diagrama se aprecia en mayor detalle cada uno de estos procesos realizados por el servidor.

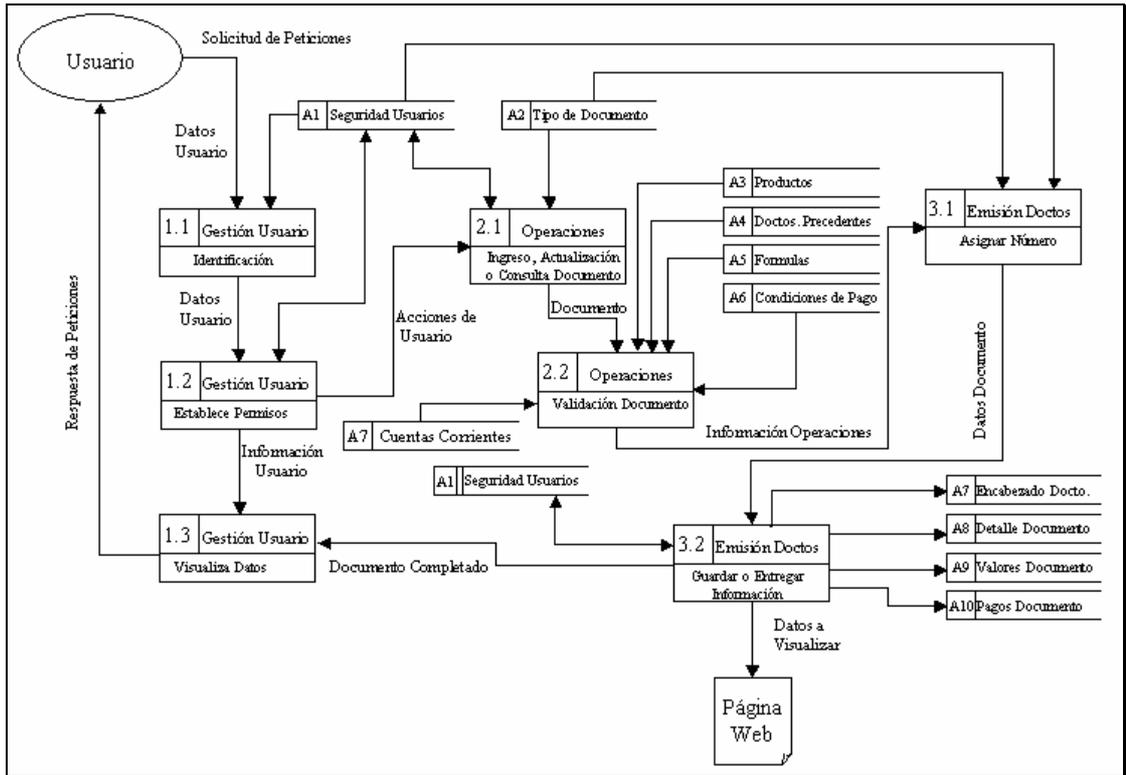


Figura 9: Diagrama de Flujo de Datos Nivel 2

En el diagrama se aprecia en mayor detalle el flujo de datos del usuario una vez que ha sido identificado dentro del sistema.

Cada acción del usuario, ya sea ingreso, consulta o actualización de un documento debe ser registrado en la base de datos, solicitando información a cada una de las tablas asociadas a éste, además debe verificar en cada proceso los permisos asociados al usuario ingresado ya sea para compras o para ventas.

El proceso de configuración de documento estará dado por el sistema ERP ya implantado.

Cada documento ingresado o actualizado debe ser válido, por lo tanto se verifica en el sistema, para luego ser almacenado con un número asignado de acuerdo a la configuración de éste.

En el caso de una consulta de documento, se entrega la información necesaria para la correcta validación de éste y su posterior emisión.

Una vez terminados estos procesos se visualizarán en una página web dentro del sitio pudiendo también ser visualizada por el sistema ERP.

Como complemento al diagrama presentado anteriormente se realiza una explicación de cada proceso, entidad externa y flujo de datos, con el objetivo de plantear un lenguaje común al elaborar el sistema. Esta descripción corresponde al diccionario de datos presentado a continuación.

Tabla 12: Diccionario de Datos

Entidades Externas del sistema	
Nombre	Usuarios
Descripción	Personas que utilizarán el sistema en sus diferentes funciones

Procesos del sistema	
Número	1.1
Nombre	Gestión Usuario – Identificación
Descripción	Proceso que gestiona la identificación de un usuario
Entrada	Solicitud de peticiones, Datos Usuario
Salida	Datos Usuario
Lógica	Cada vez que un usuario se conecta al sitio realiza una solicitud de peticiones mediante su navegador en el cual se presenta la pantalla de identificación Login –Password

Número	1.2
Nombre	Gestión Usuario – Establece Permisos
Descripción	Proceso que determina los permisos asignados a un usuario
Entrada	Datos Usuario
Salida	Información Usuario, Acciones Usuario
Lógica	Una vez ingresado el login y password de usuario se establecen los permisos los que permiten acceder diferentes acciones de usuario dentro del sistema

Número	1.3
Nombre	Gestión Usuario – Visualiza Datos
Descripción	Proceso que esta destinado a presentar al usuario las respuestas del sistema
Entrada	Información Usuarios, Documento Completado
Salida	Respuesta de Peticiones
Lógica	Una vez que el usuario ingresa puede visualizar los permisos asignados a éste, así como también visualizará las respuestas del sistema

Número	2.1
Nombre	Operaciones – Ingreso, Actualización o Consulta Documento
Descripción	Proceso donde comienza el movimiento de los documentos de sistema
Entrada	Acciones de Usuario
Salida	Documento
Lógica	Se deben seleccionar las acciones que realizada el usuario.

Número	2.2
Nombre	Operaciones – Validación Documento
Descripción	Gestiona el correcto ingreso de datos en el documento seleccionado por el usuario
Entrada	Documento
Salida	Información Operaciones
Lógica	

Número	3.1
Nombre	Emisión Doctos – Asignar Número
Descripción	Proceso encargado de gestionar la asignación del numero de un documento creado
Entrada	Documento
Salida	Información Operaciones
Lógica	Lee la información del ultimo tipo de documento creado para asignar el número correspondiente según la configuración de este documento.

Número	3.2
Nombre	Emisión Doctos – Guardar o Entregar Información
Descripción	Almacena o visualiza el documento
Entrada	Documento
Salida	Información Operaciones
Lógica	

Flujo de Datos

Nombre	Datos Usuario
Descripción	Datos que indica el usuario para identificarse dentro del sistema
Proveniente de los procesos	Entrada Inicial
Para los procesos	1.1 Gestión Usuario – Identificación
Estructura	EMPRESA+USR+PWD

Nombre	Información Usuario
Descripción	Datos del usuario identificado dentro del sistema
Proveniente de los procesos	1.1 Gestión Usuario – Establece Permisos
Para los procesos	1.1 Gestión Usuario – Visualiza Datos
Estructura	

Nombre	Acciones de Usuario
Descripción	Datos que el usuario ha seleccionado para realizar dentro del sistema
Proveniente de los procesos	1.1 Gestión Usuario – Establece Permisos
Para los procesos	2.1 Operaciones – Ingresa, Modifica o Consulta Documento
Estructura	Menús accesibles

Nombre	Documento
Descripción	Datos que identifican a un documento
Proveniente de los procesos	2.1 Operaciones – Ingresa, Modifica o Consulta Documento
Para los procesos	2.2 Operaciones – Validación
Estructura	EMPRESA+TIPODOCTO+CORRELATIVO

Nombre	Información Operaciones
Descripción	Datos ingresados a un documento
Proveniente de los procesos	2.2 Operaciones – Validación
Para los procesos	3.1 Emisión Doctos – Asignar número
Estructura	

Nombre	Datos Documento
Descripción	Datos ingresados a un documento
Proveniente de los procesos	3.1 Emisión Doctos – Asignar número
Para los procesos	3.1 Emisión Doctos – Guardar o entregar información
Estructura	

Nombre	Datos a Visualizar
Descripción	Documentos o informes que sean solicitados por el usuario
Proveniente de los procesos	3.1 Emisión Doctos – Guardar o entregar información
Para los procesos	Visualizar página web
Estructura	

Nombre	Documento Completado
Descripción	Datos de movimientos correctamente ingresados al sistema
Proveniente de los procesos	3.1 Emisión Doctos – Guardar o entregar información
Para los procesos	1.3 Gestión Usuario – Visualiza Datos
Estructura	

6.1.9 Análisis de Requisitos

Una vez analizados los requisitos anteriormente mencionados se estableció que la seguridad del sistema sólo será dada por la configuración de un sitio seguro en la web y la establecida por la base de datos sin perjuicio de establecer nuevas medidas de seguridad para los datos en futuras modificaciones del proyecto.

7 Diseño del Sistema

El objetivo del proceso de Diseño del Sistema de Información es especificación de los componentes. Se modelan los detalles de los procesos involucrados en el sistema para la posterior creación en forma física.

7.1 Diseño de Módulos del Sistema

El objetivo de esta tarea es realizar una descomposición modular de los procesos involucrados en el sistema.

De acuerdo al diagrama de flujo que se realizó en tareas anteriores se obtiene el diagrama de estructura.

A continuación se muestra la descomposición modular de los procesos del sistema.

La notación utilizada en los siguientes diagramas será explicada en el Anexo B.

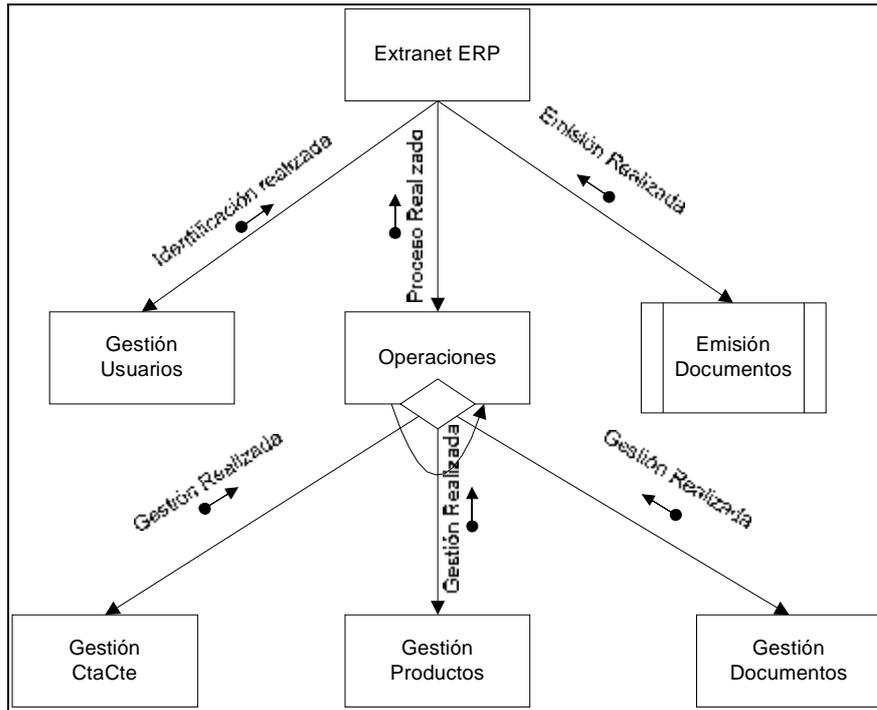


Figura 10: Procesos Extranet ERP

De este diagrama se descomponen los otros procesos del sistema que se ver reflejados en los siguientes diagramas:

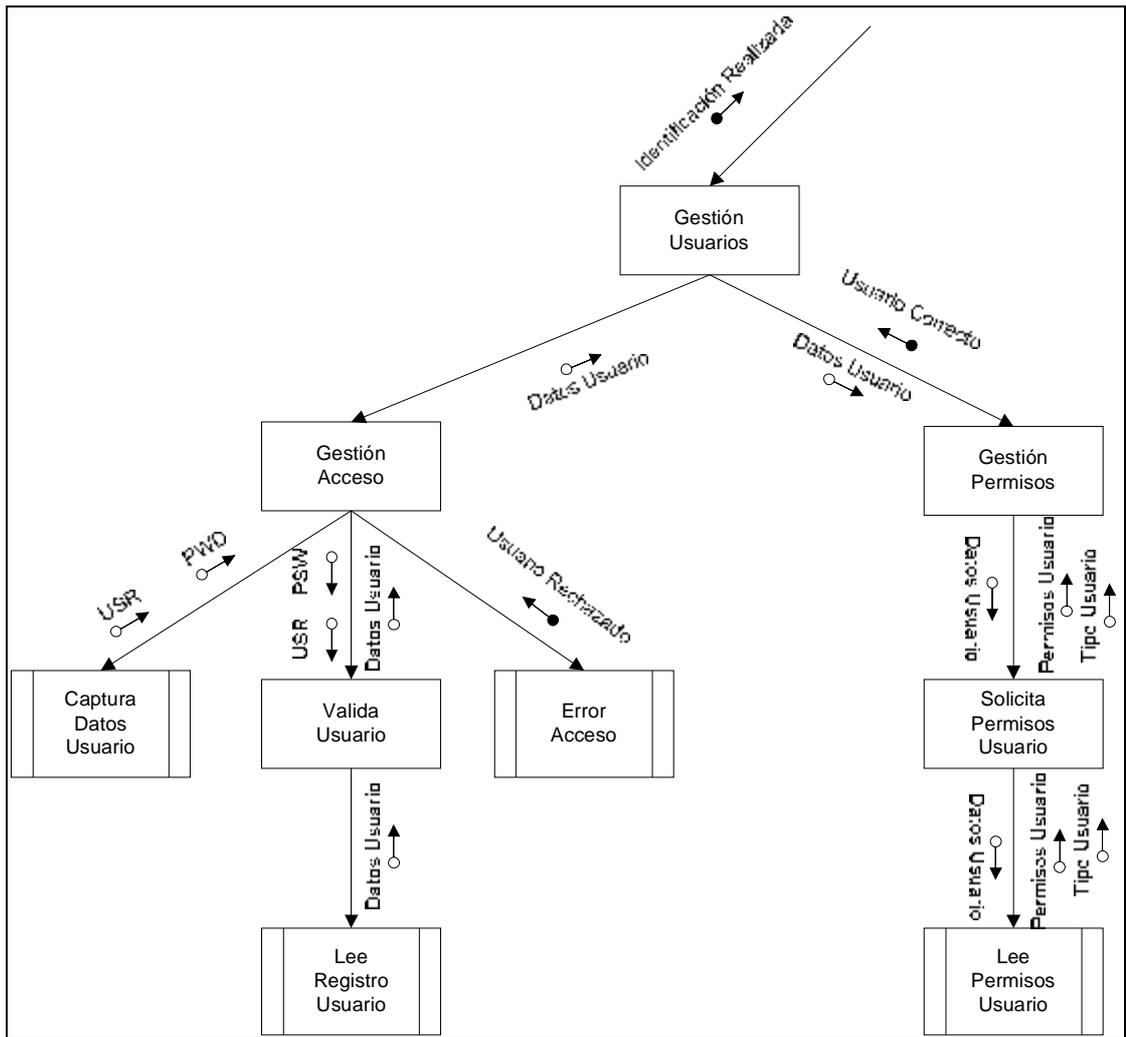


Figura 11: Identificación de Usuario

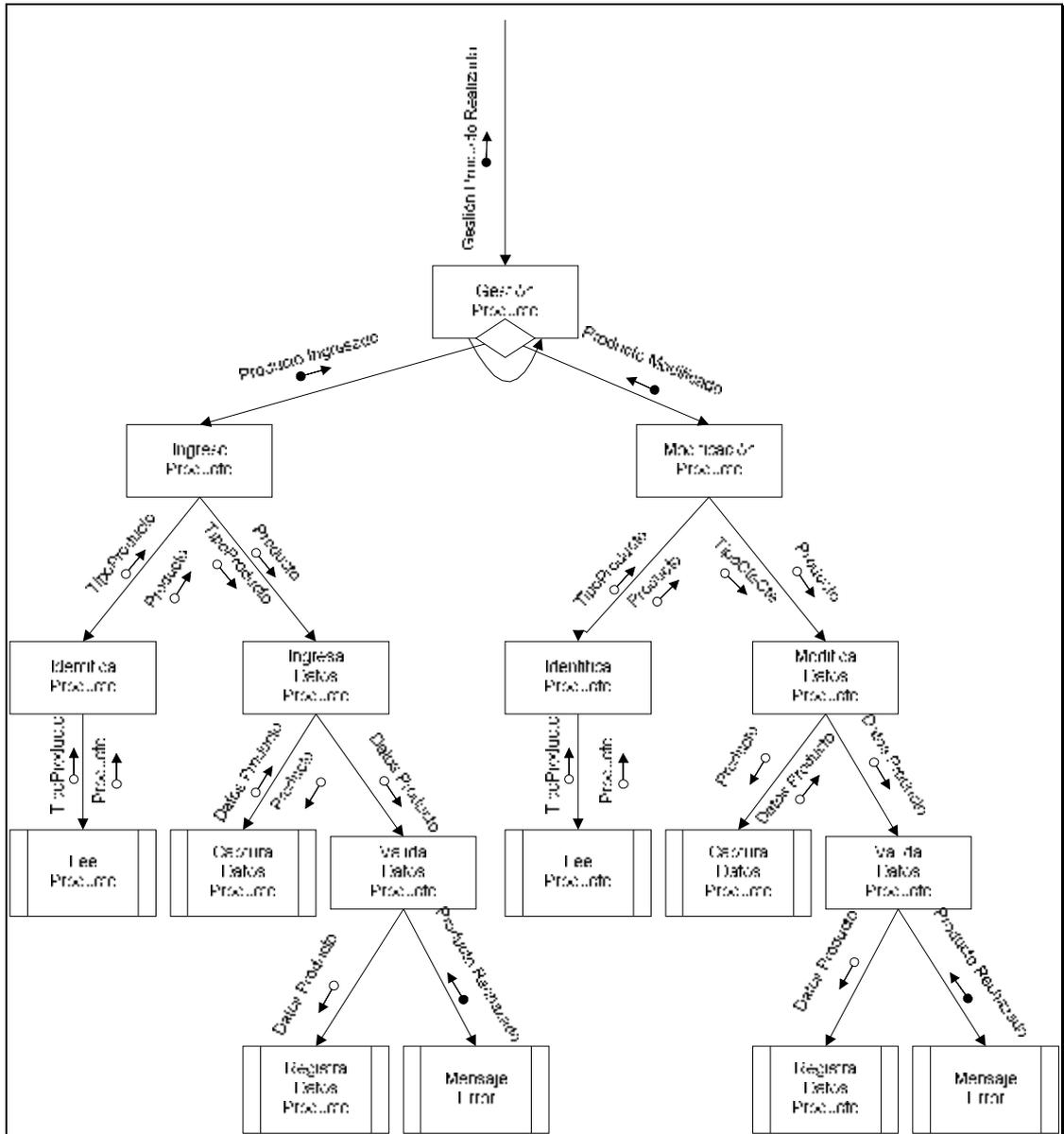


Figura 13: Gestión de Productos

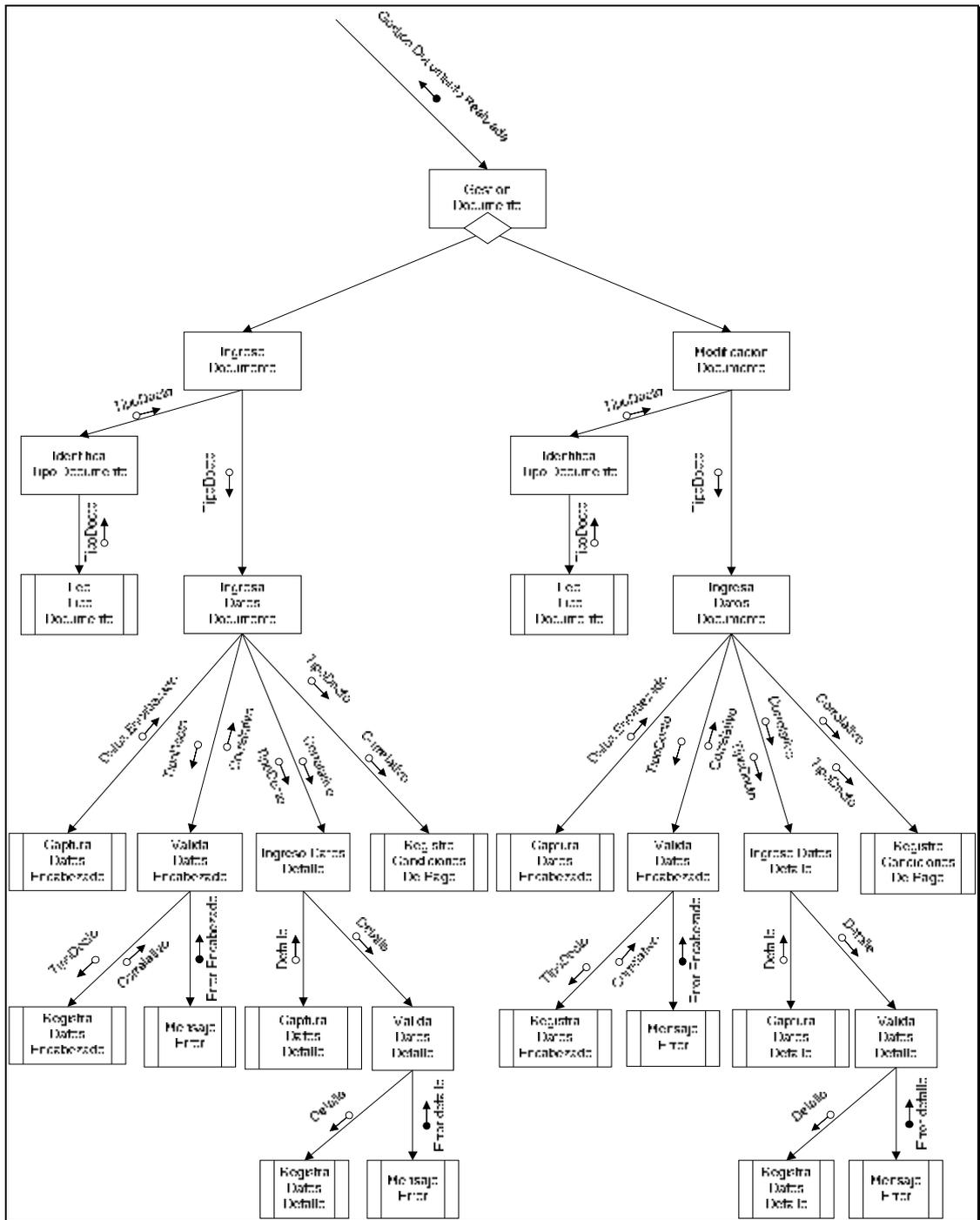


Figura 14: Gestión de Documentos

7.2 Elaboración del modelo de datos

El objetivo de esta actividad es identificar las necesidades de información de cada uno de los procesos que conforman el sistema de información, con el fin de obtener un modelo de datos que contemple todas las entidades, relaciones, atributos y reglas de negocio necesarias para dar respuesta a dichas necesidades.

7.2.1 Elaboración del modelo conceptual de datos

El objetivo de esta actividad es identificar y definir las entidades que quedan dentro del ámbito del sistema de información, los atributos de cada entidad, los dominios de los atributos y las relaciones existentes entre las entidades, indicando las cardinalidades mínimas y máximas.

Se procederá a describir el modelo definido por Flexline ERP y que servirá de base para el desarrollo de este proyecto, para mejorar el entendimiento y comprensión del sistema.

Se debe mencionar además que no se tiene acceso al diseño formal de la base datos diseñada por la empresa Flexline S.A., sólo a las tablas e índices, las cuales se estudiaron para deducir sus identidades y relaciones

Dada la gran cantidad de atributos de las entidades, sólo se mencionarán los nombres y relaciones existentes entre ellas, además de los diagramas asociados.

7.2.1.1 Identificación de entidades

La siguiente tabla identifica las entidades que pertenecerán al modelo ER, dando una descripción de ésta, en algunos casos se establece un alias el cual corresponde a un nombre secundario dado a esa entidad y la ocurrencia es en que momento es necesaria esa entidad para el sistema.

Tabla 13: Identificación de entidades del sistema

Entidades	Descripción	Alias	Ocurrencia
Cuentas Corrientes	Identificación y atributos de Clientes y proveedores.	CtaCte	Los documentos ingresados que tengan análisis de cliente o proveedor
Asientos Contables	Contiene la definición de las centralización contable por tipo de documento	TipoDocumentoCent	Los documentos que se definan con centralización a contabilidad
Encabezado	Contiene los encabezados de los documentos	Documento	Cada movimiento en el sistema es

	que son ingresados al sistema		reflejado en un documento
Detalle de Productos	Contiene el detalle de los documentos ingresados.	DocumentoD	Cada detalle de documento
Condiciones de Pago	Contiene las condiciones de Pago de los documentos	DocumentoP	Si la condición de Pago requerida por el documento
Valores	Contiene los Descuentos y Recargos globales e Impuestos que afectan al documento	DocumentoV	Si el documento es valorizado
Tipos de Documentos	Identifica a cada uno de los documentos que se manejan en el sistema.	TipoDocumento	Cada documento que esta definido en el sistema
Relación entre Tipos	Contiene las relaciones entre tipos de documentos	TipoDocumentoRel	En la definición del documento
Seguridad por Tipo de Documento	Contiene las permisos de los usuarios para cada tipo de documento	TipoDocumentoSeg	En la definición del documento
Fórmulas para Tipo de Documento	Contiene las fórmulas a aplicar para determinar montos de los	TipoDocumentoFormula	En la definición del documento

	documentos		
Relación Tipos Producto	Contiene la lista de Tipo de Productos permitidos para un tipo de documento	TipoDocumentoProd	En la definición del documento
Productos	Contiene las existencias, gastos, insumos, etc.	Producto	Los documentos pueden o no llevar productos en sus detalles
Códigos de barra	Contiene los códigos de barra asociado a los productos	ProdCodBarra	En consultas por código
Recetas de Producción	Contiene las recetas para producir productos compuestos	ProdReceta	En productos compuestos
Listas de Precio	Contiene el encabezado de las Listas de Precios a aplicar a las ventas	ListaPrecio	En consultas por productos
Detalle de Listas de Precios	Contiene el detalle de las Listas de Precios a aplicar a las ventas	ListaPrecioD	En consultas por producto

7.2.1.2 Identificación de relaciones

Luego de conocer las entidades se procede a identificar las relaciones que son las encargadas de conectar una con otra a las entidades, también hay que determinar la cardinalidad y existencia del tipo de relación.

Esta identificación se realiza con métodos de ingeniería inversa a la base de datos del sistema Flexline ERP y con trazas de consultas SQL en la aplicación.

Se utilizó la herramienta PowerDesigner para lograr un acercamiento inicial al modelo de datos. Este se tuvo que modificar en forma manual para lograr un modelo más cercano a la aplicación.

Cuando se habla de cardinalidad se refiere a la cantidad de ocurrencias con que una entidad está relacionada con otra. La cardinalidad puede consistir en uno a uno (1:1), uno a muchos (1:N), muchos a uno (N:1) o muchos a muchos.

En cuanto a la existencia, se tienen 2 tipos: Mandatoria (M), donde todas las tuplas de la entidad deben estar involucradas en la relación, y opcional (O), en la cual no es obligatorio que todas las tuplas estén asociadas a la relación.

En la siguiente tabla se identifican las relaciones del sistema.

Tabla 14: Identificación de relaciones

<i>Entidad</i>	<i>Relación</i>	<i>Entidad</i>	<i>Cardinalidad</i>	<i>Existencia</i>
TipoDocumento	Relaciona	TipoDocumentoRel	0:N	M,O
	Centraliza	TipoDocumentoCent	0:N	M:O
	Asocia	Producto	N:N	O:O
	Asegura	TipoDocumentoSeg	0:N	M,O
	Asocia	TipoDocumentoFormula	0:N	M,O
	Identifica	Documento	0:N	O:O
Documento	Se	DocumentoV	0:N	M:O
	Valoriza			
	Es Pagado	DocumentoP	0:N	M:O
	Se Detalla	DocumentoD	0:N	M:M
	Asocia	TipoDocumento	0:1	O:O
	Contiene	CtaCte	0:1	O:O
Producto	Asocia	ProdCodBarra	0:N	M:O
	Asocia	ProdReceta	0:N	M:O
	Asocia	TipoDocumento	N:N	O:O
	Asocia	DocumentoD	0:N	O:O
	Asocia	ListaPrecioD	0:N	O:M
ListaPrecio	Detalla	ListaPrecioD	0:N	O:M

Una vez determinadas las relaciones existentes entre las entidades identificadas se presenta el siguiente diagrama el modelo Entidad Relación del sistema.

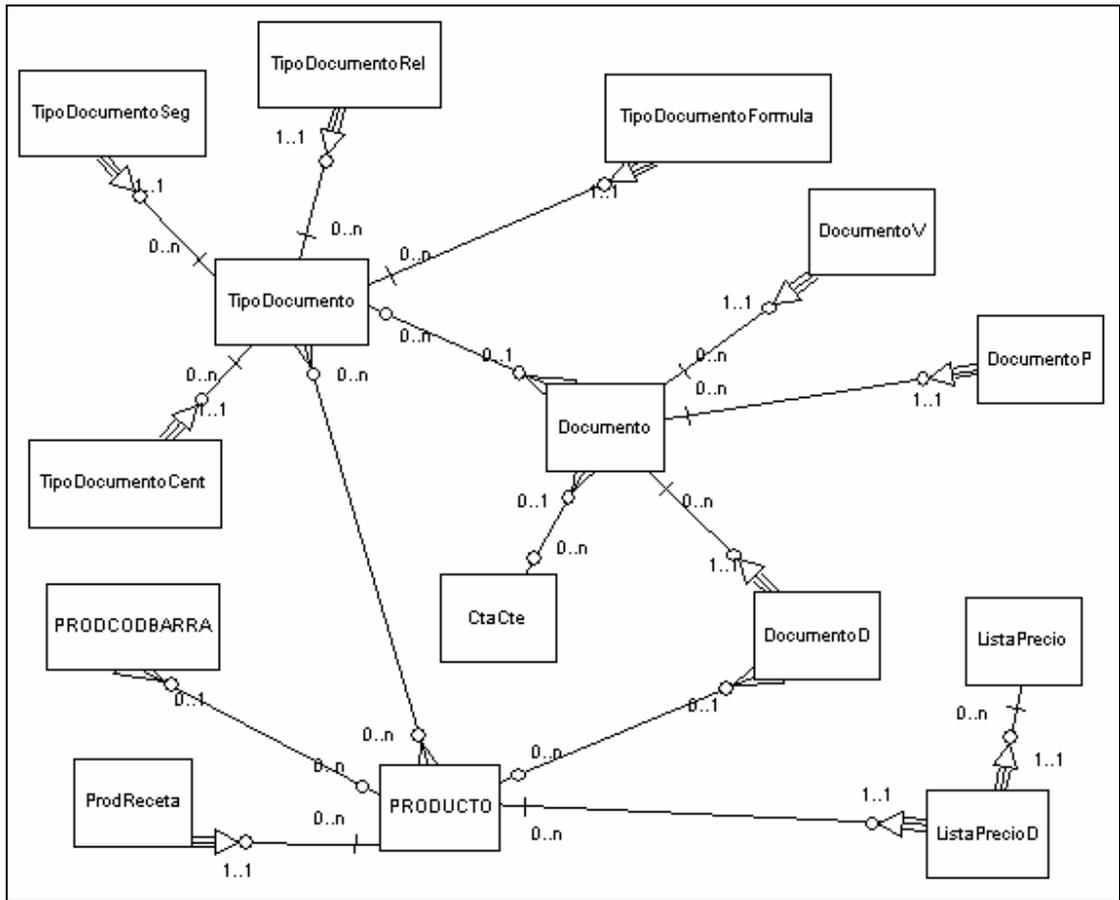


Figura 15: Modelo Conceptual de Datos Entidad Relación

7.2.2 Elaboración del Modelo Lógico de Datos

En esta tarea se obtiene el modelo lógico de datos a partir del modelo conceptual presentado anteriormente.

Se resolverán relaciones complejas que pudieran existir entre las diferentes entidades.

Se procede a eliminar la relación de muchos a muchos que descompone identificando una entidad intermedia, reemplazando la relación N:N con dos relaciones 0:N asociadas con la nueva identidad.

Como se aprecia en la figura anterior esta relación N:N está dada por las identidades TipoDocumento y Producto.

La descomposición de estas entidades se visualiza en el siguiente diagrama.

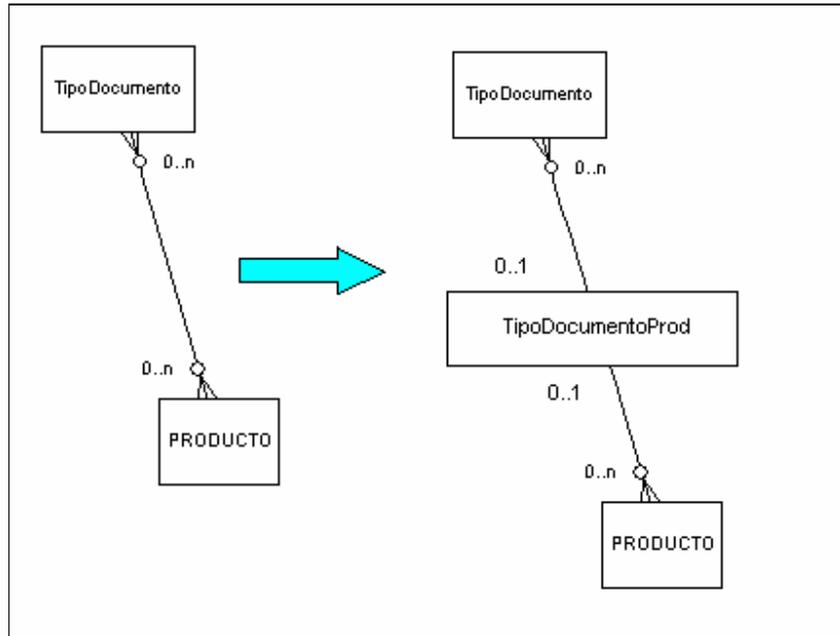


Figura 16: Eliminación de relación muchos a muchos

Realizado el proceso de eliminación de relación muchos a muchos se presenta en el siguiente diagrama el modelo lógico de datos.

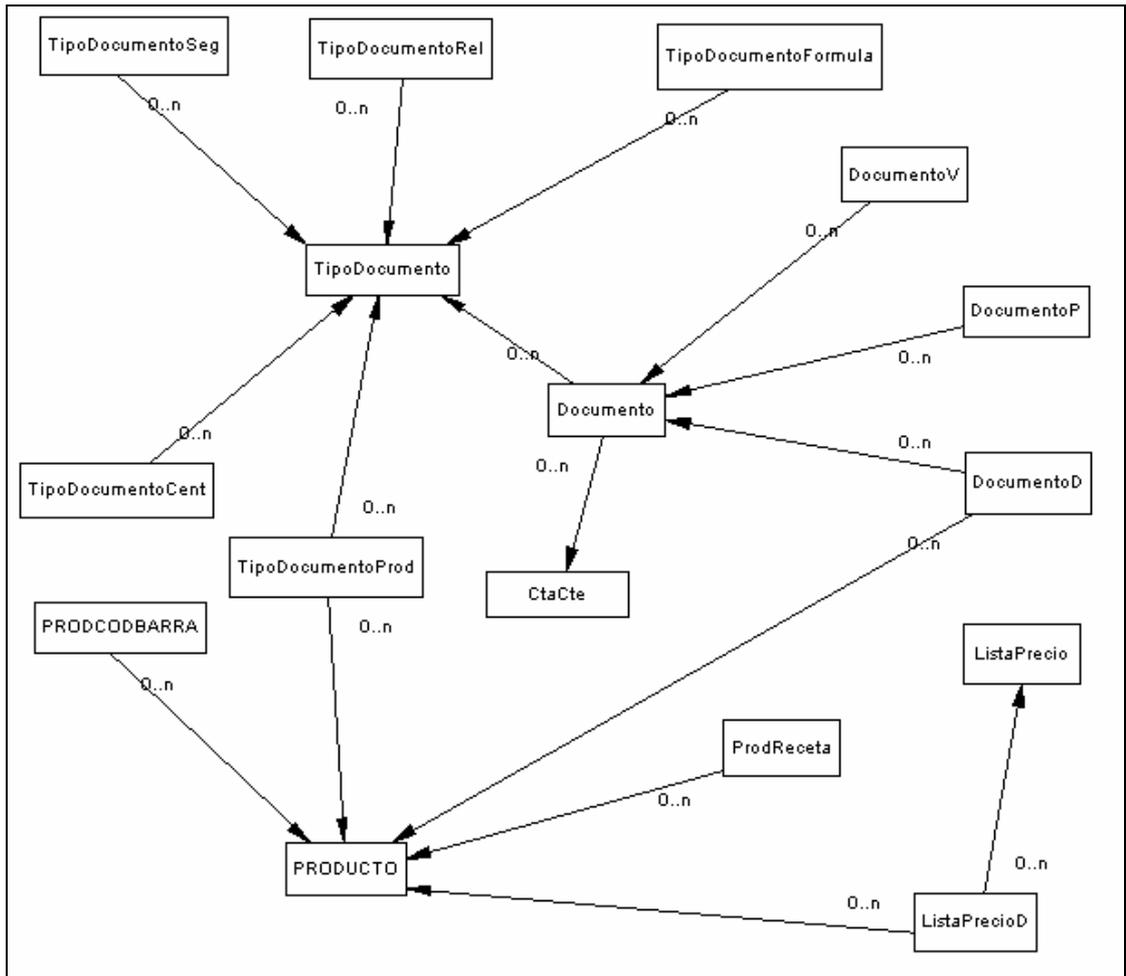


Figura 17: Modelo Lógico de Datos

7.2.3 Normalización del Modelo Lógico de Datos

El objetivo de esta tarea es revisar el modelo lógico de datos, garantizando que cumple al menos con la tercera forma normal.

La teoría de la normalización tiene por objetivo la eliminación de dependencias entre atributos que originen anomalías en la actualización de los datos, y proporcionar una estructura más regular para la representación de las tablas, constituyendo el soporte para el diseño de bases de datos relacionales.

La teoría de la normalización, como técnica formal para organizar los datos, ayuda a encontrar fallos y a corregirlos, evitando así introducir anomalías en las operaciones de manipulación de datos.

La primera forma normal consiste en la prohibición de grupos repetitivos, es decir, la existencia de atributos con mas de un valor. La segunda y tercera formas normales se basan en el conocimiento semántico de los datos y sus relaciones, expresadas como dependencias funcionales.

El diseño de base de datos está desarrollado por Flexline ERP, por lo tanto, no se procederá a realizar esta tarea.

Como uno de los requisitos técnicos del sistema es la transparencia de datos ingresados por el sitio web con la aplicación queda de manifiesto el no poder modificar ninguna parte del modelo ya que provocará inconsistencias en los datos manejados por el sistema Flexline ERP.

7.3 Definición de interfaces de usuario

En esta actividad se especificarán las interfaces entre el sistema y el usuario: formatos, interfase, diálogos e informes.

7.3.1 Especificación de principios generales de la interfaz

En esta tarea se especificarán los estándares, directrices y elementos generales a tener en cuenta en la definición de la interfaz de usuario.

Se especificarán algunas estructuras de diseño web de acuerdo al manual de usabilidad del sitio web estilo [Gracia2004].

Una buena estructura permite visualizar todos los contenidos de una manera fácil y clara.

De acuerdo a lo anterior tenemos diferentes tipos de estructuras de sitios de las cuales se describen las siguientes.

7.3.1.1 Estructura Jerárquica

La estructura jerárquica, es una estructura de árbol donde la raíz es la página de bienvenida, esta hoja se puede sustituir por la hoja de contenido, en la que se exponen las diferentes secciones que contendrá nuestro sitio. La selección de una sección nos conduce asimismo a una lista de subsistemas que pueden o no dividirse.

Este tipo de organización permite al lector conocer en que lugar de la estructura se encuentra, además de saber que, conforme se adentra en la estructura obtiene información mas específica y que la información mas general se encuentra en los niveles superiores.

A continuación se muestra una figura que muestra esta estructura.

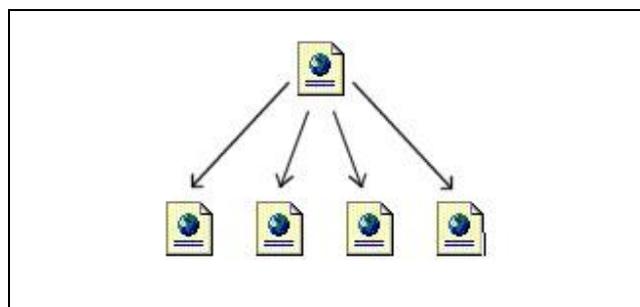


Figura 18: Estructura Jerárquica

7.3.1.2 Estructura Lineal

La estructura lineal corresponde a la forma de leer un libro, de manera que, estando en una página, podemos ir a la siguiente página o a la anterior.

Estructura es útil cuando queremos que el lector siga un camino guiado, además impide que se distraiga en enlaces a otras páginas. Por otra parte podemos causar al usuario la sensación de estar encerrado si el camino es muy largo o poco interesante.

Es válido para tutoriales de aprendizaje o visitas guiadas y su forma se presenta a continuación.

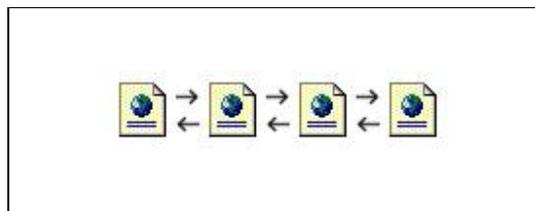


Figura 19: Estructura Lineal

7.3.1.3 Estructura Lineal con jerárquica

Este tipo de estructura es una mezcla de la dos anteriores, los temas y subtemas están organizados de una forma jerárquica, pero uno puede leer todo el contenido de una forma lineal si se desea.

La siguiente figura muestra esta estructura.

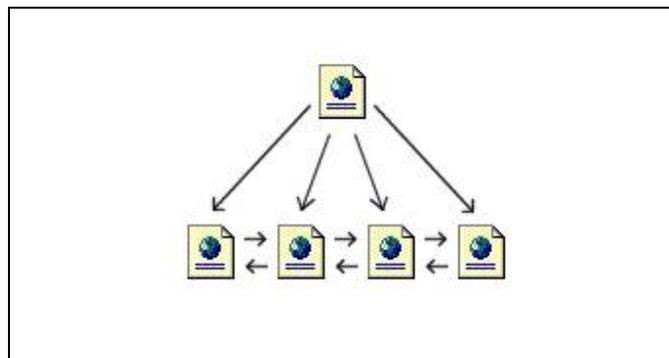


Figura 20: Estructura Lineal con jerárquica

7.3.1.4 Estructura Red

La estructura de red es una organización en la que aparentemente no hay ningún orden establecido, las páginas pueden apuntarse unas a otras sin ningún orden aparente.

Este tipo de organización es la más libre, pero también es la más peligrosa, ya que si no se informa al lector en dónde se encuentra, puede perderse o puede no encontrar lo que anda buscando o no llegar a ver lo que le queremos mostrar.

En la siguiente figura se presenta ese tipo de estructura.

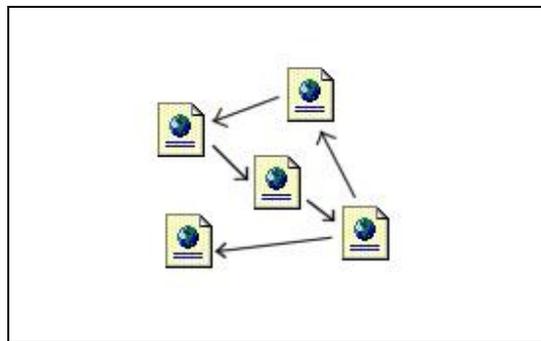


Figura 21: Estructura de Red

De acuerdo a esto, el sitio deberá ceñirse al menos a las siguientes obligaciones:

- Tener una página de inicio (“index.htm o index .php”), en que conste un encabezado con el nombre de la empresa y logo opcional.
- Toda página deberá tener un link en la parte superior, al sitio central de la empresa.
- El encabezado deberá ser seguido por una tabla de contenido o menú, si se incluye mas de una página.

- Toda página deberá terminar con la indicación del nombre de la persona responsable del servicio, anexando un fono o correo electrónico válido.
- El uso de colores corporativos podrá variar según la empresa. Estos casos serán sometidos a evaluación.
- Se utilizarán hojas de estilo (CSS: Cascading Style Sheet) para el diseño de fuentes, tablas de resultados, contenidos y formularios.
- Los informes y pantallas serán presentados en lo posible en largos máximos de una pantalla y media.

7.4 Identificación de perfiles y diálogos

De acuerdo al nivel de responsabilidad dentro del sistema y el alcance o naturaleza de las funciones que realizan, se establecen los permisos por usuario y sistemas.

El catálogo de usuario queda definido de acuerdo a los permisos asignados en la creación de éste dentro del sistema. Estos permisos son los de escritura, lectura ,ejecución y borrado determinados por las siguientes letras:

- R para lectura
- W para escritura

- X para ejecución
- D para borrado

De ésta forma se controlará el acceso al sistema, tipo de documentos y aplicaciones.

A continuación se presenta una tabla que muestra una configuración de perfiles de usuario el cual servirá de base para la configuración del resto de los que sean creados para el sitio.

Tabla 15: Perfiles de seguridad de usuarios

<i>Aplicación</i>	<i>Permisos</i>	<i>Descripción</i>
CAMBIOCLAVE	RWXD	Cambio de Claves
INGRESOCLI	RWXD	Ingreso de Clientes
INGRESODOCTO	RWXD	Ingreso de Documentos
INGRESOPROV	RWXD	Ingreso de Proveedores
LCOMPRAS	RWXD	Libro de Compras
LMAYAUX	RWXD	Libro mayor auxiliar
LVENTAS	RWXD	Libro de Ventas
PERFIL	RWXD	Perfil de Usuarios
PRODINGRESO	RWXD	Ingreso de Productos
PRODSTOCK	RWXD	Stock por Producto
STOCKANALISIS	RWXD	Análisis de Stock
STOCKBODEGA	RWXD	Stock por Bodega

La tabla anterior de perfiles presentará modificaciones al momento de asignar los permisos correspondientes a otros usuarios.

De acuerdo a esto se tienen las siguientes tablas para los diferentes tipo de usuarios que interactuarán con el sistema.

Tabla 16: Perfiles de seguridad de usuario local

<i>Aplicación</i>	<i>Permisos</i>	<i>Descripción</i>
CAMBIOCLAVE	RWxD	Cambio de Claves
INGRESOCLI	RWxD	Ingreso de Clientes
INGRESODOCTO	RWxD	Ingreso de Documentos
INGRESOPROV	RWxD	Ingreso de Proveedores
LCOMPRAS	RWxD	Libro de Compras
LMAYAUX	RWxD	Libro mayor auxiliar
LVENTAS	RWxD	Libro de Ventas
PERFIL	RWxD	Perfil de Usuarios
PRODINGRESO	RWxD	Ingreso de Productos
PRODSTOCK	RWxD	Stock por Producto
STOCKANALISIS	RWxD	Análisis de Stock
STOCKBODEGA	RWxD	Stock por Bodega

Tabla 17: Perfiles de seguridad de Clientes y Proveedores

<i>Aplicación</i>	<i>Permisos</i>	<i>Descripción</i>
CAMBIOCLAVE	RWxD	Cambio de Claves
INGRESOCLI		Ingreso de Clientes
INGRESODOCTO	RWx	Ingreso de Documentos
INGRESOPROV		Ingreso de Proveedores
LCOMPRAS		Libro de Compras
LMAYAUX		Libro mayor auxiliar
LVENTAS		Libro de Ventas
PERFIL	RWxD	Perfil de Usuarios
PRODINGRESO		Ingreso de Productos
PRODSTOCK	Rx	Stock por Producto
STOCKANALISIS		Análisis de Stock
STOCKBODEGA	Rx	Stock por Bodega

La descomposición básica de los procesos de diálogos el cual muestra las acciones que el usuario realizará al utilizar el sistema se presentan en el siguiente diagrama.

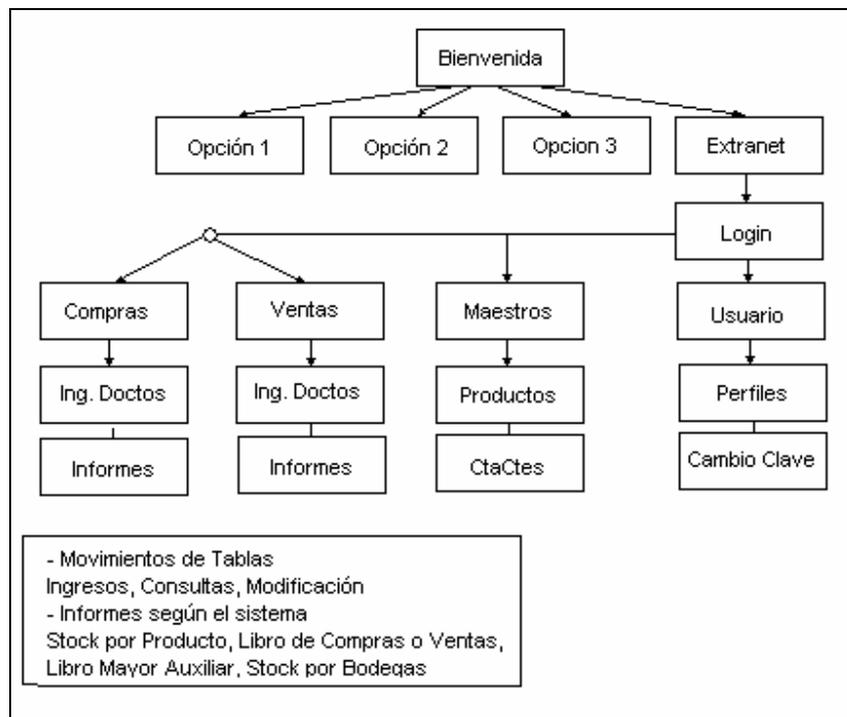


Figura 22: Diálogos de sistema

Paralelamente se define un diagrama de administración de usuarios del sistema. Éste no será visualizado como enlace para el sistema en forma directa, sino, que será de conocimiento del administrador de éste.

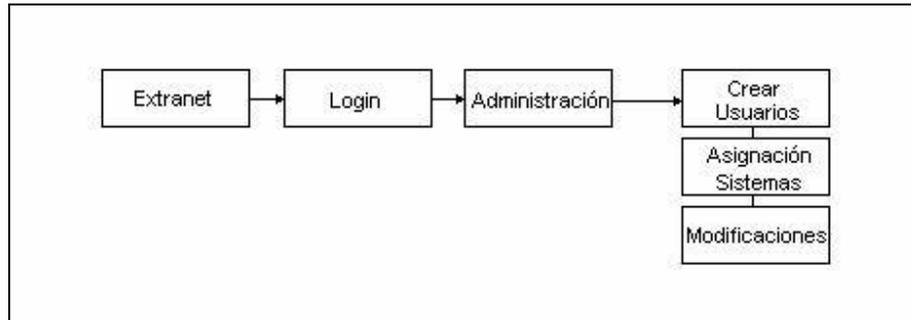


Figura 23: Administración de sistema

7.4.1 Especificación de Formatos Individuales de la Interfaz de Pantalla

El objetivo de esta tarea es especificar cada formato individual de la interfaz de pantalla, desde el punto de vista estático, teniendo en cuenta los formatos estándar definidos en la tarea anterior.

De ésta forma se presentan a continuación, los formatos definidos para el presente proyecto:

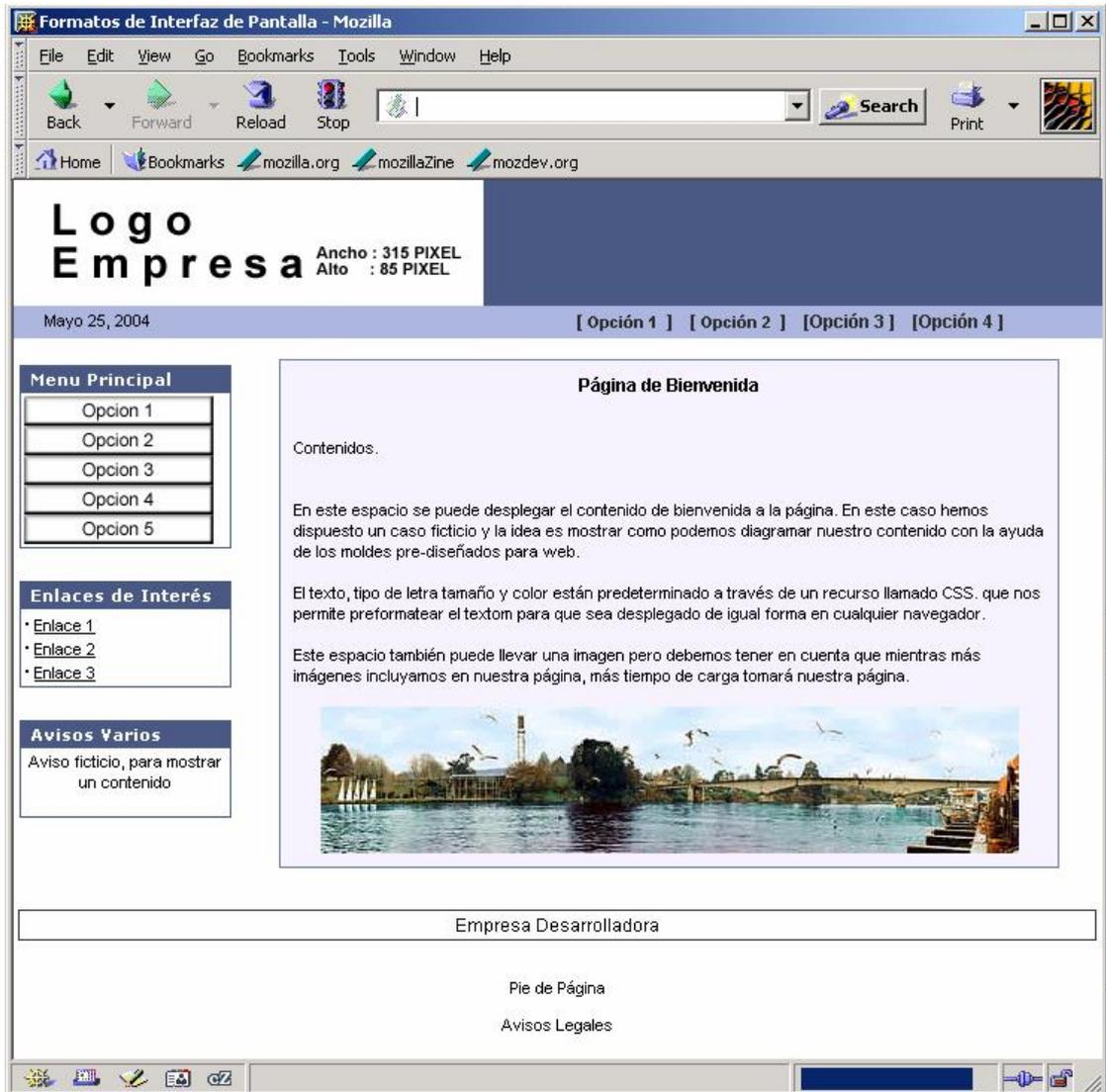


Figura 24: Formato para página de Bienvenida

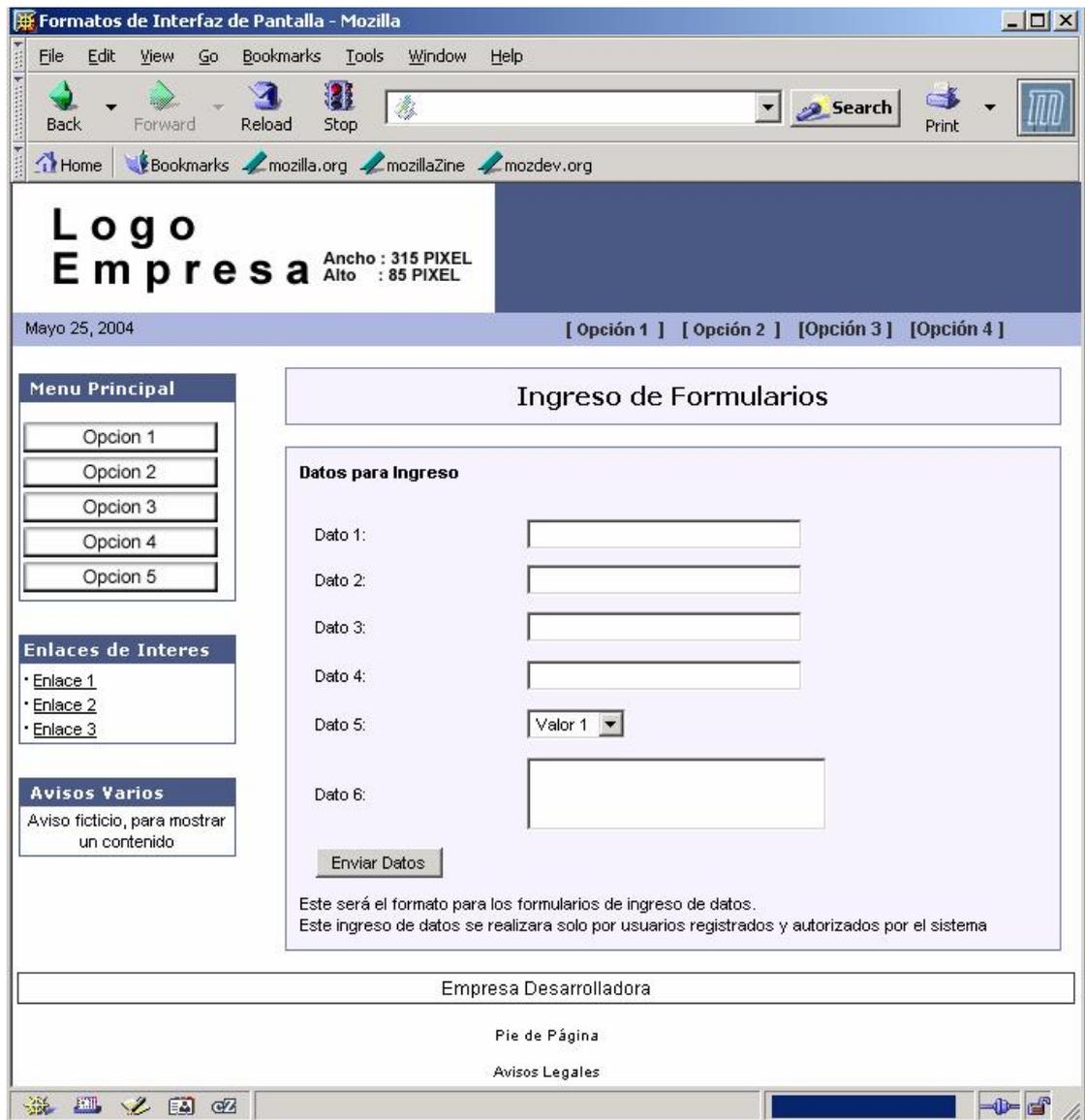


Figura 25: Formato para Ingreso de Datos

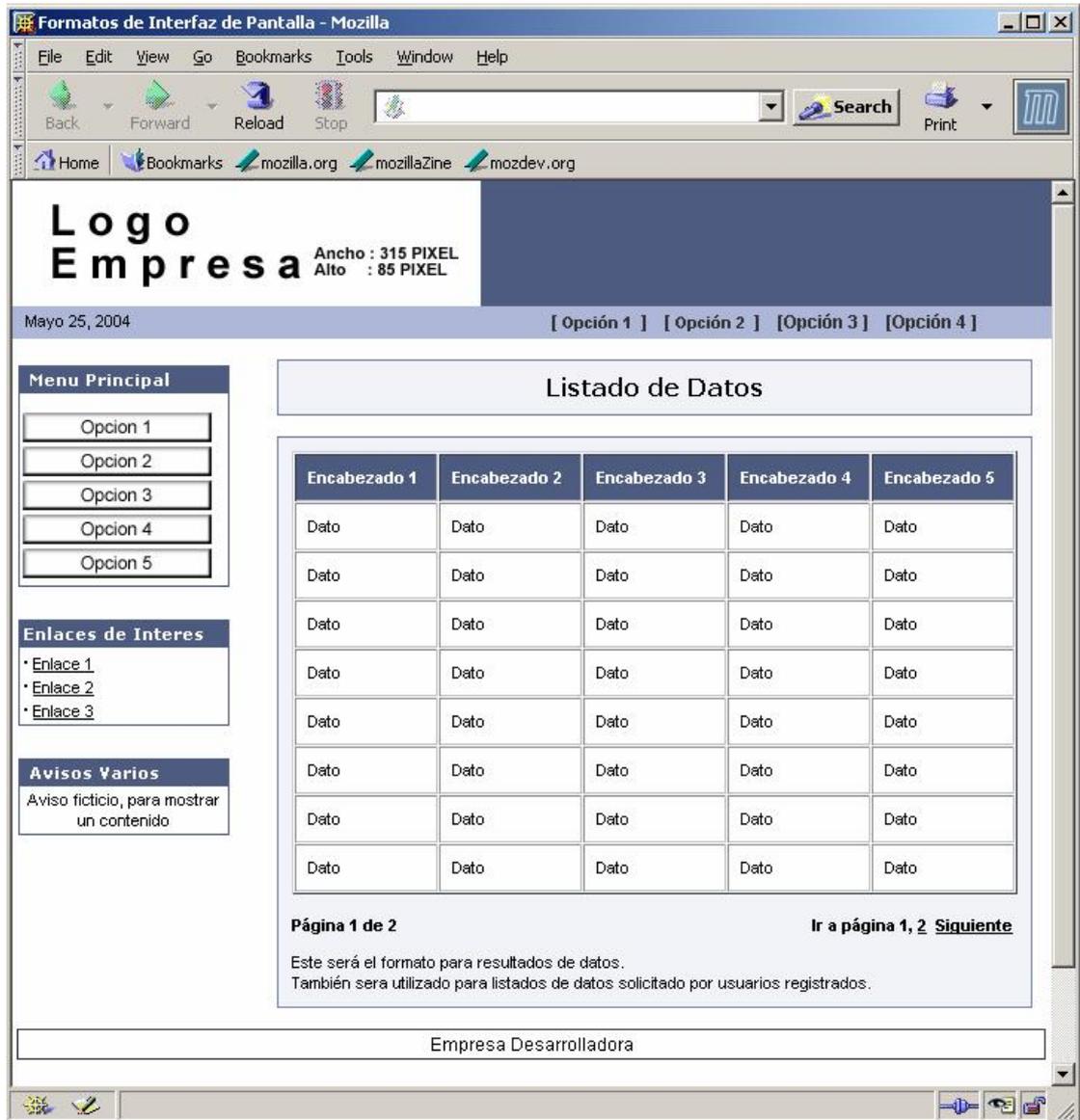


Figura 26: Formato para resultado de datos

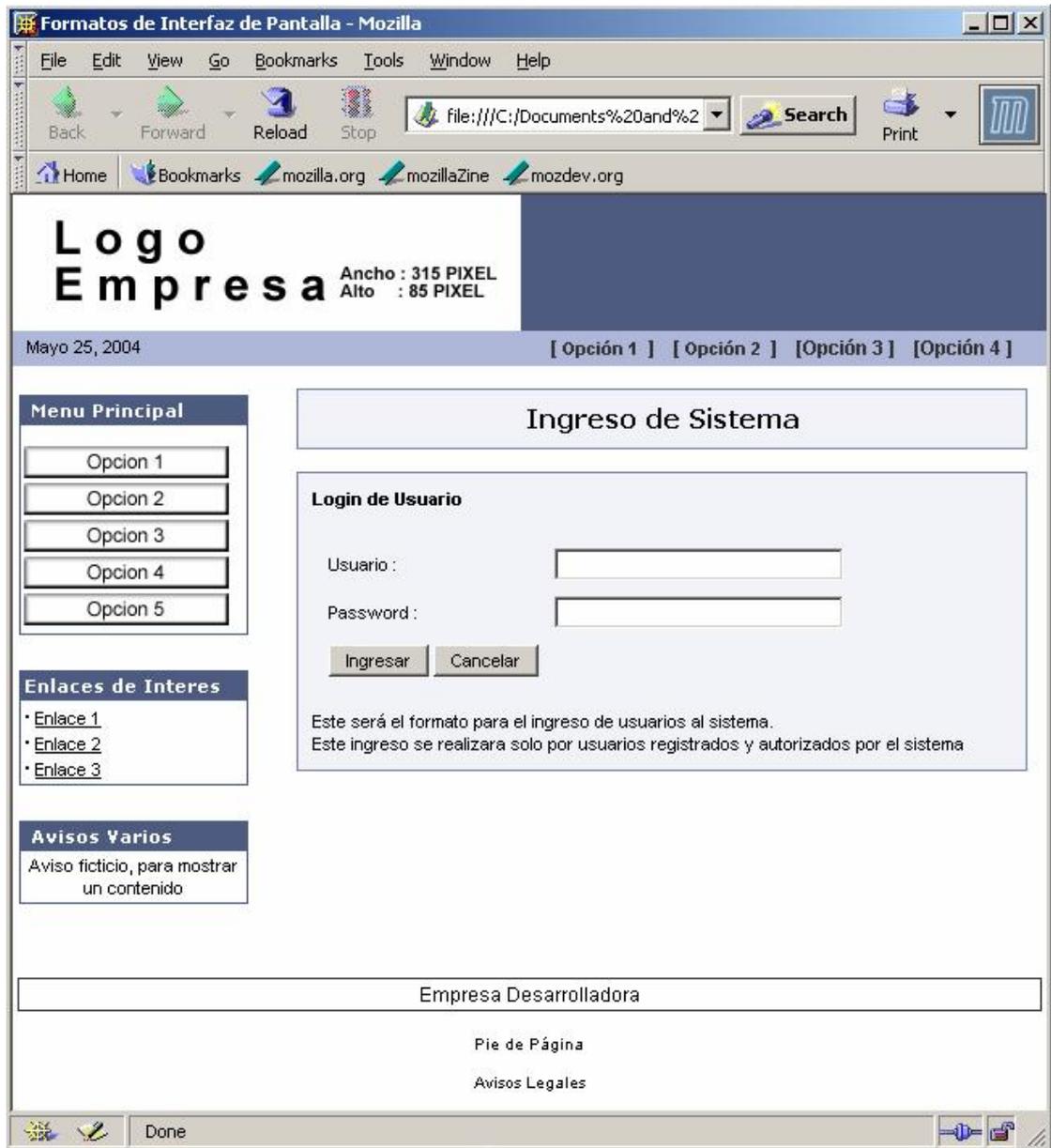


Figura 27: Formato para Ingreso de Sistema

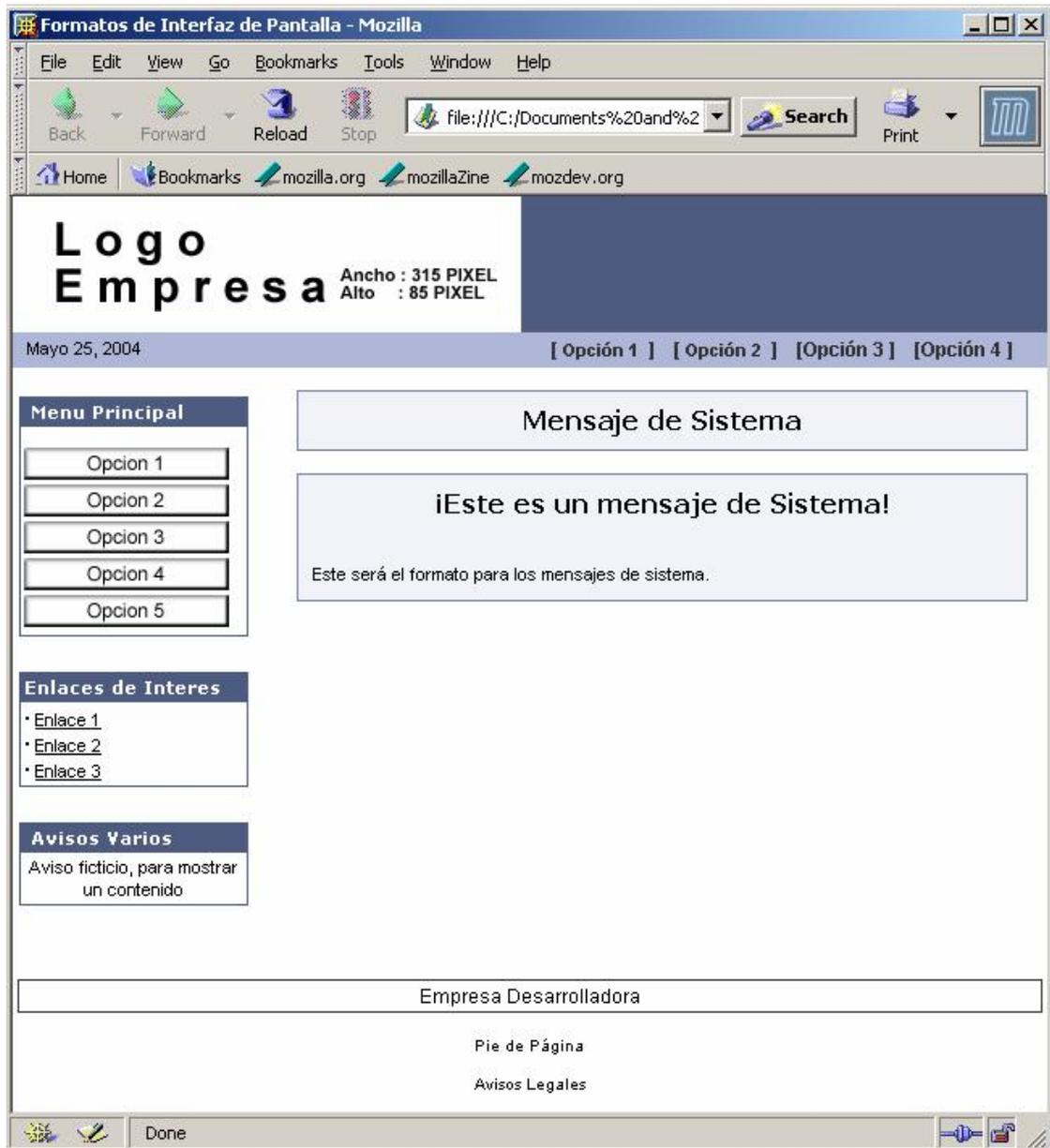


Figura 28: Formato para Mensajes de Sistema

8 Construcción del Sistema de Información

En este proceso se genera el código de los componentes del Sistema de Información. Se desarrollan todos los procedimientos de operación y seguridad con el objetivo de establecer el correcto funcionamiento del sistema para su posterior implantación.

8.1 Preparación del entorno de generación y construcción

El objetivo de esta actividad es asegurar la disponibilidad de todos los medios para facilitar la construcción del sistema de información: equipos, gestores de bases de datos, herramientas para la generación de código, entre otros.

8.1.1 Implantación de la Base de Datos

En este sistema no se realizarán modificaciones en la estructura de la base de datos del sistema Flexline ERP, por lo tanto, se da por implantada para el posterior desarrollo.

8.1.2 Preparación del Entorno de Construcción

En esta tarea se prepara el entorno en el que se construirán los componentes del sistema de información, contemplando aspectos tales como:

- Módulos a utilizar.
- Herramientas: generadores de código, editores, compiladores, verificadores sintácticos.
- Implementación de los procedimientos de operación y seguridad propios del entorno de construcción.

Los sistemas operativos utilizados para el desarrollo de este proyecto se asumen instalados, con lo cual, sólo se entregarán los procesos de configuración de los principales programas que funcionan en el proyecto.

8.1.2.1 Preparación de paquetes de Instalación

Una vez descargados los paquetes de instalación que se ocuparán en Linux, se debe ingresar al sistema como usuario root en el computador que será el servidor web.

Para facilitar la comprensión se establecerá que todos los archivos serán copiados al directorio “/usr/local/src/tesis”, siendo posible elegir cualquier otro directorio.

En la línea de comando se debe escriben las siguientes instrucciones para descomprimir todos los archivos.

```
cd /usr/local/src/tesis  
for i in `ls *.gz` ; do tar zxf $i; done;
```

8.1.2.2 Instalación y Compilación

8.1.2.2.1 FreeTDS

La instalación de esta herramienta que permite la comunicación con bases de datos SQL Server, se realiza con las siguientes características:

```
cd /usr/local/src/tesis/freetds_0.62-1  
./configure --prefix=/usr/local/freetds  
make  
make install
```

Una vez instalado el servicio se procede a la configuración de éste editando el archivo freetds.conf.

```
vi /usr/local/ freetds/etc/freetds.conf
```

Se agrega una línea que representa al servidor SQL al que se podrá conectar desde Linux.

```
[SERVER2000]
```

```
host=192.168.0.25
```

```
port=1433
```

```
tds version=8.0
```

Para verificar la instalación se ejecuta la siguiente instrucción.

```
tsql -H SERVER2000 -p 1433 -U flexline -P Flexline
```

Donde :

tsql : Es una herramienta de diagnóstico para FreeTDS

-H : Es el nombre del servidor al que se conecta

-p : El puerto de conexión

-U : El usuario

-P : La password del usuario

8.1.2.2.2 OpenSSL

Para la instalación de OpenSSL se especificará el directorio de destino con la instrucción `--prefix` y se creará un link a la aplicación.

```
cd /usr/local/src/tesis/openssl-0.9.7c
./config --prefix=/usr/local/openssl/0.9.7c
make
make install
ln -s /usr/local/openssl/0.9.7c /usr/local/openssl/actual
ln -s /usr/local/openssl/actual /usr/local/bin/openssl
```

8.1.2.2.3 Apache 2

El servidor web se debe configurar con SSL para la instalación.

A continuación se muestra como hacerlo:

```
cd /usr/local/src/tesis/httpd-2.0.48/
./configure --prefix=/usr/local/apache2/2.0.48 --enable-modules=all \
--enable-ssl --with-ssl=/usr/local/openssl/actual --enable-so
```

make

make install

Se establece un enlace directo al servidor apache

```
ln -s /usr/local/apache2/2.0.48 /usr/local/apache2/actual
```

Posterior a esto se deben crear los certificados para establecer un servidor web seguro.

Como quedó establecido en el Análisis del Sistema este certificado puede solicitarse a una institución certificadora, pero en esta etapa del desarrollo se explican los pasos a seguir para configurar nuestro sitio con estas características.

El certificado que se creará es válido, pero como no es creado por una institución autorizada el navegador indica una advertencia al ingresar al sitio.

Para la creación de nuestro certificado el nombre de la clave será CA (Certificate Authority)

Por lo tanto, se procede a la creación de los certificados de la siguiente forma:

1. En primer lugar se procede a la creación de una clave RSA.

Se ingresa a la ruta siguiente, la cual servirá de base para la configuración, escribiendo lo siguiente en la línea de comando:

```
cd /usr/local/apache2/actual/conf/
```

Luego, se ejecuta el comando openssl para generar la clave ca.key según el algoritmo RSA la cual será encriptada con los formatos triple-DES y PEM.

```
openssl genrsa -des3 -out ca.key 1024
```

Una vez ejecutada esta instrucción, se solicita una clave la cual debe ser ingresada en dos oportunidades.

2. Como segundo paso se procede a la generación del certificado ca.crt con estructura X509 utilizando la llave ca.key creada anteriormente con la siguiente instrucción:

```
openssl req -new -x509 -day 365 -key ca.key -out ca.crt
```

Se desplegarán datos para la configuración del certificado.

Country Name: CL

State or Province: Chile

Locality Name: Puerto Montt

Organization Name: ZAPATA BARRA CONSULTORES LTDA.

Organizational Unit Name: Informática

Common Name: www.interfile.cl

Email Address: sosporte@interfile.cl

3. Ahora se procede a la creación de la clave del servidor `server.key`. Una vez más, es necesaria ingresar una clave en dos oportunidades, pero ésta se guardará y se codificará con la intención de que Apache no exija una contraseña cada vez que se reinicie el equipo.

Se ejecuta la siguiente instrucción en la línea de comando:

```
openssl genrsa -des3 -out server.key 1024
```

Luego, se cambia el nombre con la instrucción mv del sistema operativo:

```
mv server.key server.key.secure
```

Finalmente con la instrucción siguiente se crea la clave del servidor:

```
openssl rsa -in server.key.secure -out server.key
```

4. Crear la clave pública es similar a la privada, pero no será necesario ingresar una clave ya que ésta ahora se encuentra almacenada.

Se ejecuta la siguiente instrucción:

```
openssl req -new -days 365 -key server.key -out server.csr
```

Luego se ingresan los datos solicitados en pantalla:

Country Name: CL

State or Province: Chile

Locality Name: Puerto Montt

Organization Name: ZAPATA BARRA CONSULTORES LTDA.

Organizational Unit Name: Proyectos Informáticos

Common Name: www.interfile.cl

Email Address: soporte@interfile.cl

A challenge password:

An optional company name:

5. Finalmente el certificado creado es firmado utilizando el script de Ralf S. Engelschall's (ver anexo D) que viene en las distribuciones de mod_ssl. Este script crea a partir del archivo server.csr un archivo server.crt. Ejecutamos la siguiente instrucción:

```
sign.sh server.csr
```

Se crean los directorios de destino de los certificados:

```
mkdir ssl.crt ssl.key
```

Se copian los archivos creados a sus directorios respectivos con las siguientes instrucciones:

```
cp server.crt ssl.crt
```

```
cp server.key ssl.key
```

6. Para que Apache se inicie cada vez que se reinicia el servidor se deben ejecutar las siguientes instrucciones que tienen como fin copiar el archivo ejecutable en los directorios de inicio del sistema.

```
cp /usr/local/apache2/actual/bin/apachectl \  
/etc/rc.d/init.d/httpd2  
cd /etc/rc.d/rc3.d  
ln -s ../init.d/httpd2 S20httpd2  
ln -s ../init.d/httpd2 K20httpd2
```

7. Para iniciar Apache con SSL se debe modificar el siguiente archivo `/etc/rc.d/init.d/httpd2` en la siguiente sección:

```
# the path to your httpd binary, including options if necessary  
# Original HTTPD='/usr/local/apache2/2.0.48/bin/httpd'  
HTTPD='/usr/local/apache2/2.0.48/bin/httpd -DSSL'
```

8.1.2.2.4 PHP

La compilación e instalación de PHP debe incluir los parámetros anteriormente configurados de Apache y FreeTDS además de características propias. Por lo tanto, se procede a ejecutar las siguientes instrucciones:

```
cd /usr/local/src/tesis/php-4.3.4
./configure \
--prefix=/usr/local/php \
--with-apxs2=/usr/local/apache2/actual/bin/apxs \
--with-openssl=/usr/local/openssl/actual \
--with-mssql=/usr/local/freetds \
--enable-versioning \
--enable-track-vars=yes \
--enable-url-includes \
--enable-sysvshm=yes \
--enable-sysvsem=yes \
--enable-ftp \
--with-config-file-path=/etc \
make
make install
```

El archivo php.ini has debe ser copiado al directorio /etc para posteriores configuraciones.

```
cp /usr/local/src/tesis/php-4.3.4/php.ini-dist /etc/php.ini
```

Para terminar la configuración de PHP para que sea reconocido por Apache se modifica el archivo `/usr/local/apache2/actual/conf/httpd.conf` y se agregan o editan las siguientes líneas.

```
AddType application/x-httpd-php php
```

```
AddType application/x-httpd-php-source phps
```

```
LoadModule php4_module modules/libphp4.so
```

```
DirectoryIndex index.php index.html
```

8.1.2.2.5 Preparación de directorios

La preparación de los directorios del sistema se definió con el objetivo de organizar de mejor forma el sitio.

Para describir en forma gráfica se muestra el siguiente diagrama.

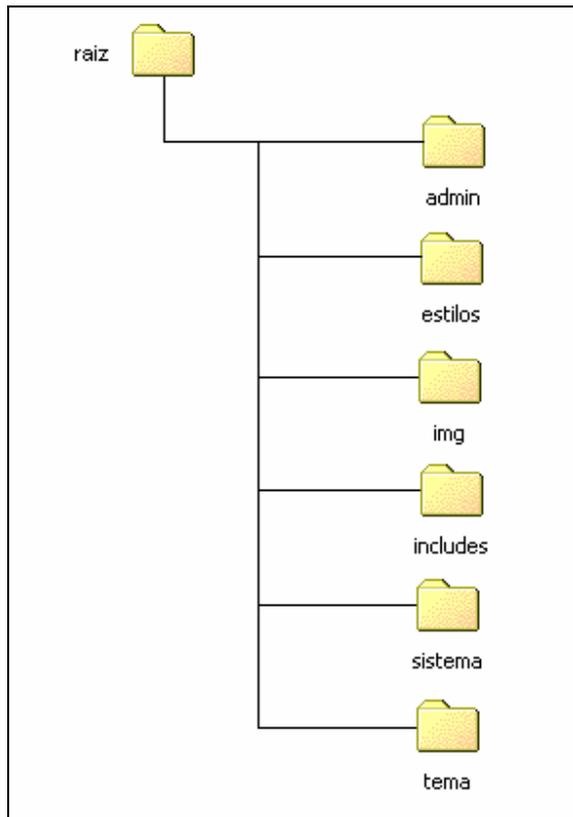


Figura 29: Esquema de directorio del sitio web

Se determina que las páginas correspondientes al inicio del sistema se situarán en la raíz del sitio.

Para la creación de usuarios y asignación de sistemas se crea un directorio “admin” que contiene las páginas que realizan estas tareas.

- El directorio “estilos” almacena archivos de estilos de páginas.
- El directorio “img” almacena las imágenes del sitio.

- El directorio “includes” almacena las funciones incluidas en el sitio.
- El directorio “sistema” almacena las páginas de opciones del menú.
- El directorio “tema” almacena las páginas de encabezados del sitio y opciones de menús.

8.1.3 Generación del código de los componentes

Debido a lo extenso de las páginas se presentarán porciones de códigos que fueron considerados importantes de mencionar para el proyecto y que representaron una dificultad al momento de desarrollar el proyecto .

Los colores utilizados en la codificación se explican en el Anexo E.

8.1.3.1 Codificación conexión.php

```
<?php
$dbhost = 'SERVER2000';
$dbname = 'BDTesis';
$dbseuser = 'security';
$dbsepass = 'security';
$dbflexuser = 'flexline';
$dbflexpass = 'flexline';
$currency= "$";
?>
```

Este código establece las variables que servirán de parámetros de conexión al servidor, base de datos, usuarios propietarios de las tablas de sistema y el símbolo de moneda a utilizarse en el sistema.

8.1.3.2 Codificación config.php

```
<?php
include('conexion.php');
$datetime = date("Y-m-d H:i:s");
if(!$conex=mssql_connect($dbhost,$dbflexuser,$dbflexpass))
die('<font size=+1>Error</font><hr>No se puede conectar al servidor. <BR>Verifica el
archivo conexion.php. ');
if(!@mssql_select_db($dbname,$conex))
die("<font size=+1>Error</font><hr>No se encuentra las base de datos <b>$dbname</b> en
el Servidor SQL.");
?>
```

Este código es el encargado de realizar la conexión a la base de datos para realizar las consultas planteadas por el sistema.

8.1.3.2 Codificación Módulo ingreso.php

La siguiente porción de código controla el ingreso de los usuarios que ingresan al sistema.

Las claves de usuario son encriptadas utilizando el hash MD5, con lo cual se asegura la confidencialidad de las claves que se encuentran almacenadas en la base de datos.

Se inicia una sesión de usuario que almacenará datos relevantes del usuario para respuestas del sistema, tales como el nombre de usuario, la empresa a la que ingresa entre otros.

```

<?php
include('conexion.php');
include('includes/mssql.php');
$titulo="Ingreso al Sistema";
$dbseg = new sql_db($dbhost, $dbseguser, $dbsegpass , $dbname, false);
if(!$dbseg->db_connect_id)
{
    $titulo="No se puede conectar a la base de datos";
}
$sitename="Extranet";
$pagetitle="Ingreso al Sistema";
if (isset($NombreUsuario) and isset($ClaveUsuario))
    if ($NombreUsuario<>' ' or $ClaveUsuario<>' ')
    {
        $sql = "SELECT Empresa,[Usr, Pwd " .
        " FROM security.SEG_USUARIO Where Empresa='$ListaEmpresas' " .
        "and usr=" . str_replace("\\'", "'", strtoupper($NombreUsuario)) . "' and " .
        "pwd=" . str_replace("\\'", "'", md5($ClaveUsuario)) . "'";
        if ( !($resultado = $dbseg->sql_query($sql)) )
        {
            $titulo="Error de SQL, No se puede ejecutar la consulta solicitada";
        }
        if( $row = $dbseg->sql_fetchrow($resultado) )
        {
            if (strtoupper($NombreUsuario)==$row['Usr'] and md5($ClaveUsuario)==$row['Pwd'])
            {
                session_start();
                if(isset($_SESSION["usuario"]))
                {
                    session_unset($_SESSION["usuario"]);
                }
                $_SESSION["usuario"] = $NombreUsuario;
                $_SESSION["empresa"] = $ListaEmpresas;
                session_register("carrito");
                $carrito = array();
                header("Location: sistema/intrainicio.php");
                exit;
            }
            else
                $titulo="Error de Login, Intente Nuevamente";
        }
        else
            $titulo="Error de Login, Intente Nuevamente";
    }
else
    $titulo="Error de Login, Intente Nuevamente";

```

8.1.3.4 Codificación paginar.php

El código siguiente es parte de una librería de sistema en la cual se almacenan las funciones que son útiles para la visualización de los datos.

Este código proporciona un método de paginación de datos devueltos por consultas de datos que puedan ser muy extensos de visualizar en una sola página.

```
<?php
/*****
/* Funcion paginar
* actual:      Pagina actual
* total:      Total de registros
* por_pagina  Registros por pagina
* enlace:     Texto del enlace
* Devuelve el texto que representa la paginacion
*/

function paginar($actual, $total, $por_pagina, $enlace)
{
    $total_paginas=ceil($total/$por_pagina);
    $tamPag=$por_pagina;
    //calculo del limite inferior
    $limitInf=($actual-1)*$tamPag;
    //calculo del numero de paginas
    $numPags=ceil($total/$por_pagina);
    if(!isset($actual))
    {
        $pagina=1;
        $inicio=1;
        $final=$tamPag;
    }else{
        $seccionActual=intval(($actual-1)/$tamPag);
        $inicio=($seccionActual*$tamPag)+1;

        if($actual<$numPags)
        {
            $final=$inicio+$tamPag-1;
        }else{
            $final=$numPags;
        }
    }
}
```

```

        if ($final>$numPags){
            $final=$numPags;
        }
    }
    $anterior = $actual - 1;
    $posterior = $actual + 1;
    if ($actual>1)
        $texto = "<a href=\" $enlace$anterior\">".
            "<font face='verdana' size='-2'>Anterior</font>".
            "</a> ";
    for($i=$inicio;$i<=$final;$i++)
    {
        if($i==$actual)
        {
            $texto .= $i;
        }else{
            $texto .= "<a href=\" $enlace$i\">". $i. "</a> ";
        }
    }
    if ($actual<$total_paginas)
        $texto .= "<a href=\" $enlace$posterior\">Siguiete</a>";
    return $texto;
}

```

8.1.3.4 Codificación listactacte.php

La siguiente porción de código muestra una solución a la dificultad de paginar los resultados devueltos por SQL Server, con lo cual se adapta la sentencia SQL para que devuelva los registros correctos por página seleccionada.

```

//Tabla de resultados
$pag=($_GET['pag']);
if (!isset($pag))
{
    $pag = 1; // Por defecto, pagina 1
    session_unregister('BuscaCtaCte');
    session_unregister('TipCtaCte');
}

```

```

if (isset($_SESSION["BuscaCtaCte"]))
{
    $BuscaCtaCte= $_SESSION["BuscaCtaCte"];
}
if (isset($_SESSION["TipCtaCte"]))
{
    $TipCtaCte= $_SESSION["TipCtaCte"];
}
$stampag=10;
$regl= $pag * $stampag;
$sql="select CtaCte,RazonSocial,TipoCtaCte " .
    "from flexline.ctacte " .
    "WHERE EMPRESA = '" . str_replace("\\'", "'", $empresa) . "' ";

if (isset($BuscaCtaCte) and ($BuscaCtaCte<>""))
{
    $sql .= "and RazonSocial like '" . "%" . $BuscaCtaCte . "%' ";
    $_SESSION["BuscaCtaCte"]=$BuscaCtaCte;
}
if (isset($TipCtaCte))
{
    $sql .= "and TipoCtaCte='" . $TipCtaCte . "' ";
    $_SESSION["TipCtaCte"]=$TipCtaCte;
}
if ( !($resultado = mssql_query($sql) ))
{
    $titulo="Error de SQL, No se puede ejecutar la consulta solicitada";
}
$numfilas=mssql_num_rows($resultado);
$total_paginas=ceil($numfilas/$stampag);
$sql = "select CtaCte,RazonSocial,TipoCtaCte from " .
    " (select top $stampag CtaCte,RazonSocial,TipoCtaCte from " .
    " (select top $regl CtaCte,RazonSocial,TipoCtaCte " .
    " from flexline.ctacte " .
    " WHERE EMPRESA = '" . str_replace("\\'", "'", $empresa) . "' ";
if (isset($BuscaCtaCte) and ($BuscaCtaCte<>""))
{
    $sql .= "and RazonSocial like '" . "%" . $BuscaCtaCte . "%' ";
}
if (isset($TipCtaCte))
{
    $sql .= "and TipoCtaCte='" . $TipCtaCte . "' ";
}
$sql .= ") as t1 " ;
$sql .= "order by CtaCte DESC) as t2 " .
    "order by CtaCte";

```

```

if ( !($resultado = mssql_query($sql) ) )
{
    $titulo="Error de SQL, No se puede ejecutar la consulta solicitada";
}
if( $row =mssql_fetch_array($resultado) )
{
    echo "<table width=\"100%\" border=\"1\" cellpadding=\"0\" cellspacing=\"1\"
bordercolor=\"#4E5B81\" bgcolor=\"#FFFFFF\" >\n";
    echo "<tr bordercolor=\"#4E5B81\" bgcolor=\"#4E5B81\" class=\"boxtitle\">\n";
    echo "<td>Cta.Cte.</td>\n";
    echo "<td>RazonSocial</td>\n";
    echo "<td>TipoCtaCte</td>\n";
    echo "</tr>";
    do
    {
        {
            echo "<tr>";
            echo "<td>".$row['CtaCte'] . "</td>";
            echo "<td>".$row['RazonSocial'] . "</td>";
            echo "<td>".$row['TipoCtaCte'] . "</td>";
            echo "</td></tr>\n";
        } while( $row =mssql_fetch_array($resultado) );
    } while( $row =mssql_fetch_array($resultado) );
    echo "</table><br>\n";
}
echo "<table border=\"0\" cellpadding=\"0\" cellspacing=\"0\" width=\"100%\">\n";
if ($numfilas > 0)
{
    echo "<tr>\n";
    echo "<td><span class=\"nav\">Página <b>$pag</b> de <b>$total_paginas</b></span><
/td>";
    echo "<td align=\"right\" class=\"nav\">Ir a página ";
        echo paginar($pag, $numfilas, $tampag, $_SERVER['PHP_SELF'] . "?pag=");
    echo "</td>";
    echo "</tr>";
    echo "</table>";
}
else
{
    echo "<br>\n";
    echo "<tr>\n";
    echo "<td><font class=\"title\">No se encontraron Registros</font></td>";
    echo "</tr>\n";
    echo "<br>\n";
    echo "</table>";
    session_unregister('BuscaCtaCte');
    session_unregister('TipCtaCte');
}
}

```

8.1.3.5 Codificación carro_inc.php

El código siguiente muestra una solución al problema planteado por el carro de productos.

Este carro de productos tiene la finalidad de manejar el detalle de los documentos ingresados en el sistema.

```

<?php
if(!$session && !$ShoppingCart) //asegurar que estén definidos
{
    $session = md5(uniqid(rand())); //crea una sesión única

    // establece una cookie con el valor de la sesión
    // Si existe utiliza la creada

    // Borra las sesiones con mas de 2 dias de antigüedad
    $today_date=date("Ymd");
    $expired_date = $today_date - 2;
    mssql_query("DELETE FROM flexline.GEN_DOCUMENTOD WHERE fecha>='$expired_date'");

    //establece una cookie con dos días mas
    SetCookie("ShoppingCart", "$session",time()+86400);
}
//Comienza la clase Cart
class Cart
{
    // Ingresa un item al carro
    function add_item($empresa,$session,$product,$quantity)
    {
        // verifica si se encuentra en la lista
        $in_list = "SELECT * FROM flexline.GEN_DOCUMENTOD WHERE empresa='$empresa' and
SeriePrint='$session' AND Producto='$product'";
        $result = mssql_query( "$in_list");
        $num_rows = mssql_num_rows($result);

        // si no se encuentra se agrega
        if($num_rows == 0)
        {
            $date= date("Ymd");
            $sql = "INSERT INTO flexline.GEN_DOCUMENTOD (empresa,producto,cantidad,SeriePrint,
fecha) VALUES ('$empresa','$product','$quantity','$session','$date)";
            mssql_query( "$sql");
        }
        // si existe se modifica la cantidad
        else
        {
            $row = mssql_fetch_array($result);
            $quantity = $quantity + $row[quantity];
            $sql = "UPDATE flexline.GEN_DOCUMENTOD SET cantidad='$quantity' WHERE empresa='
$empresa' and SeriePrint='$session' AND producto='$product'";
            mssql_query( "$sql");
        }
    }
    // Borra un item del carro
    function delete_item($empresa,$session,$product)
    {
        mssql_query( "DELETE FROM flexline.GEN_DOCUMENTOD WHERE empresa='$empresa' and
SeriePrint='$session' AND producto='$product'");
    }
}

```

```

// modifica la cantidad de un item
function modify_quantity($empresa,$session, $product, $quantity)
{
    $sql = "UPDATE flexline.GEN_DOCUMENTOD SET cantidad='$quantity' WHERE
empresa='$empresa' and SeriePrint='$session' AND producto='$product'";
    mssql_query( "$sql");
}
// Limpia el contenido del carro
function clear_cart($empresa,$session)
{
    mssql_query( "DELETE FROM flexline.GEN_DOCUMENTOD WHERE empresa='$empresa' and
SeriePrint='$session'");
}
//Agrega el total del carro
function cart_total($empresa,$session)
{
    $result = mssql_query( "SELECT * FROM flexline.GEN_DOCUMENTOD WHERE empresa='
$empresa' and SeriePrint='$session'");
    if(mssql_num_rows($result) >0)
    {
        while($row = mssql_fetch_array($result))
        {
            // verifica el precio en la tabla producto
            $price_from_inventory = "SELECT PRECIOVENTA, COSTO FROM flexline.PRODUCTO
WHERE empresa='$empresa' and producto = '$row[Producto]'";
            $result_inventory = mssql_query("$price from inventory");
            $row_price = mssql_fetch_array($result_inventory);

            //calcula el precio dependiendo si el precio de venta es caro
            if($row_price["PRECIOVENTA"]!="0.00")
                {$result_price="COSTO";}
            else
                {$result_price="PRECIOVENTA";}
            // Agrega el total
            $total = $total + ($row_price[$result_price]*$row["Cantidad"]);
        }
    }
    // formatea el total con 2 decimales
    return sprintf("%.2f", $total);
}

// Función que despliega el contenido del carro
function display_contents($empresa,$session)
{
    $count = 0;
    $sql= "SELECT * FROM flexline.GEN_DOCUMENTOD WHERE empresa='$empresa' and SeriePrint='
$session'";
    $result = mssql_query($sql);
    while($row = mssql_fetch_array($result))
    {
        $sql2= "SELECT * FROM flexline.PRODUCTO WHERE empresa='$empresa' and producto='
$row[Producto]'";

```



```

else
$usr= $_SESSION["usuario"];
$empresa= $_SESSION["empresa"];
$sql ="select CodLegalEmp, RazonSocial,Giro, Direccion,telefono,Comuna ,Ciudad from
flexline.con_paramempresa " .
    "where CodEmpresa = '$empresa'";
$result = mssql_query($sql);
$rowEmp = mssql_fetch_array($result);
if (!isset($_POST["ProdInicial"]) or !isset($_POST["ProdFinal"]) )
{
    header("Location: infstockxproducto.php");
    exit;
}
else
{
    $ProdIni=$_POST["ProdInicial"];
    $ProdFin=$_POST["ProdFinal"];
    if ($ProdIni > $ProdFin)
    {
        header("Location: infstockxproducto.php");
        exit;
    }
}
if (!isset($_POST["Bodega"]))
{
    $queryBodega="";
}
else
{
    if ($_POST["Bodega"]=="vacio")
    {$queryBodega=""; }
    else
    {
        $Bodega=$_POST["Bodega"];
        $queryBodega="and DD.Bodega='$Bodega'";
    }
}
if (!isset($_POST["FechaStock"]) or $_POST["FechaStock"]=="")
{
    $fecha= date("d") ."/". date("m") ."/". date("Y");
}
else
    $fecha=$_POST["FechaStock"];

$sql1="SELECT PRODUCTO, GLOSA FROM FLEXLINE.PRODUCTO " .
    "WHERE empresa='$empresa' and PRODUCTO >='$ProdIni' and PRODUCTO <='$ProdFin' and
tipoproducto='EXISTENCIA'";
$result = mssql_query($sql1);
$dato="";

```

```

while($row = mssql_fetch_array($result))
{
    $sql2="SELECT Sum(dd.Cantidad*dd.FactorInventario*(CASE When dd.Fecha <= '$fecha'
then 1 Else 0 End)) Stock " .
    "FROM DocumentoD dd , Documento d " .
    "WHERE dd.Empresa='$empresa' and dd.Producto='$row[PRODUCTO]' and dd.Vigente not in (
'A','P') $queryBodega " .
    "And d.empresa = dd.Empresa and d.tipodocto = dd.tipodocto and d.correlativo = dd.
correlativo And " .
    "( d.Vigencia <> 'N' or dd.FactorInventario <> 0) " .
    "and (dd.FactorInvProyectado<>0 or (dd.FactorInvProyectado<>0 and dd.Cantidad>dd.
CantidadAsignada))";
    $result_prod = mssql_query($sql2);
    $row_stock = mssql_fetch_array($result_prod);
    $dato .= "<tr><td >$row[PRODUCTO]: $row[GLOSA] </td><td >" . sprintf("%.2F",
$row_stock[Stock])."</td></tr>";
}
?>

```

8.1.4 Pruebas de Sistema

Una vez codificado los componentes del sistema es necesario establecer una serie de pruebas a realizar para verificar el correcto funcionamiento.

Es necesario mencionar que independiente de la estrategia que se utilice, a la hora de testear un sitio es prácticamente imposible dejarlo libre de errores.

De acuerdo a esto, se establece que un testeo completo es imposible ya que la cantidad de pruebas es infinita y no por ello éste queda libre de errores.

Para la evaluación de las pruebas se establece una nomenclatura para las tablas de resultados que se presenta a continuación:

Nomenclatura de tablas

A	: Acción
RP	: Resultados Prueba
C	: Consulta
M	: Movimiento
S	: Satisfactorio
NS	: No Satisfactorio

8.1.4.1 Pruebas Unitarias

Una vez codificados cada uno de los componentes del sistema, el objetivo de estas pruebas es el de comprobar que su estructura es correcta y que se ajustan a la funcionalidad del sistema.

A continuación se muestra una tabla con los resultados de una prueba unitaria para el panel de menú de sistema de administración una vez ingresado a éste.

Tabla N° 18: Resultados Prueba Unitaria para Administración

Menú	A	Descripción	RP	
			S	NS
Administración				
Crear Usuario	M	Crea un usuario de sistema	X	
Asignar Sistemas	M	Asigna sistemas y permisos según elección	X	
Modificaciones	M	Modifica características de usuario	X	

Se constata el correcto funcionamiento de la opción de administración.

En la siguiente tabla se muestra el resultado de las pruebas de menú para los usuarios del sistema.

Tabla Nº 19: Resultados Prueba Unitaria para Usuarios

Menú	A	Descripción	RP	
			S	NS
Usuarios				
Perfiles	C	Lista los permisos del usuario	X	
Cambio de Claves	M	Cambia la clave de acceso al sistema	X	
Maestros				
Cuentas Corrientes				
Ingreso/ Modificación	M	Ingresar o Modificar una Cuenta Corriente	X	
Listado	C	Listar las cuentas corrientes según datos ingresados	X	
Productos				
Ingreso/ Modificación	M	Ingresar o modificar un producto	X	
Listado	C	Lista los productos según datos ingresados	X	
Ventas				
Documentos				
Ingreso/ Modificación	M	Ingresar o modificar documentos de ventas	X	
Consultas	C	Listar documentos según datos ingresados	X	
Informes				
Análisis de Stock	C	Análisis de movimientos de productos	X	
Stock por Bodega	C	Stock de productos por bodega	X	
Stock por Producto	C	Stock de productos	X	
Libro de Ventas	C	Visualizar Libro Legal		X
Libro Mayor Auxiliar	C	Visualizar Libro Legal		X
Compras				
Documentos				
Ingreso/ Modificación	M	Ingresar o modificar documentos de ventas	X	
Consultas	C	Listar documentos según datos ingresados	X	
Informes				
Análisis de Stock	C	Análisis de movimientos de productos	X	
Stock por Bodega	C	Stock de productos por bodega	X	
Stock por Producto	C	Stock de productos	X	
Libro de Compras	C	Visualizar Libro Legal		X
Libro Mayor Auxiliar	C	Visualizar Libro Legal		X

Observación:

Al finalizar esta prueba se constató que para las opciones referentes a los libros legales, la prueba resultó no ser satisfactoria. En estos casos se verifica el código para ahondar en más en el problema y solucionarlo.

Se establece en esta verificación la falta de código en las páginas mencionadas para una correcta visualización. Esto se resuelve completando el código.

8.1.4.2 Pruebas de Integración

El objetivo de las pruebas de integración es verificar si los componentes o subsistemas interactúan correctamente a través de sus interfaces, tanto internas como externas, cubren la funcionalidad establecida, y se ajustan a los requisitos especificados en las verificaciones correspondientes.

Para ésta se verá la integración de los enlaces de las páginas entre si.

Tabla N° 20: Resultados de Pruebas de Integración

Menú	Pagina Origen	Página Destino	RP	
			S	NS
Usuarios				
Perfiles	Todas	perfil.php	X	
Cambio de Claves	Todas	Cambioclave.php	X	
Maestros				
Cuentas Corrientes				
Ingreso/ Modificación	Todas	ingctacte.php	X	
Listado	Todas	listactacte.php	X	
Productos				
Ingreso/ Modificación	Todas	ingproducto.php	X	
Listado	Todas	listaproducto.php	X	
Ventas				
Documentos				
Ingreso/ Modificación	Todas	ingdoctoventa.php	X	
Consultas	Todas	qrydoctoventa.php	X	
Informes				
Análisis de Stock	Todas	analisisstock.php	X	
Stock por Bodega	Todas	stockxbodega.php	X	
Stock por Producto	Todas	stockxproducto.php	X	
Libro de Compras	Todas	lventas.php	X	
Libro Mayor Auxiliar	Todas	lmauxiliar.php	X	
Compras				
Documentos				
Ingreso/ Modificación	Todas	ingdoctocompras.php	X	
Consultas	Todas	qrydoctocompra.php	X	
Informes				
Análisis de Stock	Todas	analisisstock.php		
Stock por Bodega	Todas	stockxbodega.php	X	
Stock por Producto	Todas	stockxproducto.php	X	
Libro de Compras	Todas	lventas.php	X	
Libro Mayor Auxiliar	Todas	lmauxiliar.php	X	

Se constata el correcto funcionamiento de los enlaces a las páginas del sistema.

8.1.4.3 Pruebas de Sistema

Las pruebas del sistema tienen como objetivo ejercitar profundamente el sistema comprobando la integración de las páginas del sistema en forma global, verificando el funcionamiento correcto de las interfaces en los diferentes niveles.

Para esto se realizaron las siguientes pruebas que se describen a continuación:

8.1.4.3.1 Compatibilidad del Sistema Operativo y el navegador

Se realiza esta prueba en la empresa utilizando la mayor cantidad de sistemas operativos disponibles para verificar el correcto funcionamiento y desempeño del sistema.

De acuerdo a esta prueba se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla Nº 21: Compatibilidad del Sistema Operativo con el navegador

S.O.	Navegador	Explorer 6.0	Netscape 7.2	Mozilla 1.7.3	Opera 7.54
	Windows 98	√	√	√	√
	Windows 2000	√	√	√	√
	Windows XP	√	√	√	√
	Linux RedHat	NA	NA	√	√

Se determina que el sistema es compatible con los navegadores de última generación y no presenta inconvenientes en los sistemas operativos que se utilizan en la actualidad.

En los cuadros en que aparece NA no se prueba por no tener el programa correspondiente.

8.1.4.3.2 Pruebas de disponibilidad de datos

Para la prueba de disponibilidad de datos, se orientó a la posibilidad de que el sistema sufriera fallas no provistas en las transacciones con la base de datos y la aplicación desarrollada.

Se establece que se debe realizar un respaldo periódico de la base de datos utilizando el plan de mantenimiento de SQL Server, además de un respaldo del sitio.

La prueba verificó que puede ser levantada desde cero teniendo los respaldos correspondientes cumpliendo en forma satisfactoria lo solicitado.

8.1.4.4 Pruebas de Seguridad

Estas pruebas tienen como finalidad la de verificar los mecanismos de control al sistema para evitar alteraciones indebidas en los datos.

De acuerdo a esto se prueba el acceso de usuarios que estén registrados como usuarios en Flexline ERP y no lo estén en el sistema desarrollado.

Se verificó que los usuarios no son compatibles entre sistemas con lo que es necesario estar registrado en éste para tener acceso. Esta prueba se realiza en forma inversa logrando el mismo resultado. Por lo tanto, la prueba es satisfactoria.

Se verifica además el ingreso a las rutas del sitio en forma directa con el objetivo de comprobar los permisos de usuario en el servidor web.

El problema que se desea encontrar es la de visualizar el directorio de sistema en forma íntegra con el objetivo de sustraer el código del sitio.

La configuración del servidor apache fue satisfactoria, no se presentó el problema buscado.

Adicionalmente a esto existen páginas web vacías con el nombre de index.htm con el objetivo de no mostrar el contenido del directorio del servidor evitando la sustracción de código desde el sitio.

El ingreso a una página en forma directa tiene como resultado el redireccionamiento a una página de autenticación con el objetivo de no permitir el uso del sistema por usuarios no autorizados.

Adicionalmente a esto la configuración de Secure Socket Layer con Apache ofrece una seguridad adicional a las transacciones hechas en el sitio.

Por lo tanto, las pruebas de seguridad planteadas son satisfactorias.

8.1.4.5 Pruebas de Usuario

Las pruebas de usuario se realizaron con los datos de una base de datos de prueba para verificar el uso y la aceptación de las interfaces. Luego de esto, en una reunión se determinaron aspectos de configuración del sistema para una mejor integración de los componentes.

Las interfaces fueron evaluadas en forma satisfactoria, así como también el funcionamiento del sistema.

9. Conclusiones y/o Recomendaciones

9.1 Conclusiones

Una vez finalizado el seminario de titulación se han alcanzado los objetivos que se plantearon al comienzo del proyecto.

El objetivo principal de implementar una Extranet para el sistema Flexline ERP con el propósito de dar una solución a los distintos clientes de la empresa Zapata Barra Consultores Ltda. que tienen la necesidad de mantener contacto con usuarios externos a sus empresas, así como de usuarios locales móviles que pretendan utilizar el sistema es logrado satisfactoriamente.

Se logra además, integrar distintas tecnologías para la creación de este proyecto incorporando soluciones en plataforma Linux con herramientas open source que se encuentran en forma liberada en Internet con las aplicaciones Microsoft en las cuales funciona el sistema Flexline ERP. Este proceso se realiza en forma totalmente transparente para el usuario que se conecte al sitio.

El sitio desarrollado es capaz de obtener las configuraciones establecidas en Flexline ERP haciendo posible la integración de nuevos

documentos y datos de ingreso sin producir errores, asegurándose que no se realicen operaciones no válidas en el sistema. Esto hace posible que el sistema sea una solución a la gran variedad de empresas que tengan la necesidad de expandir la solución Flexline ERP a Internet sin realizar modificaciones importantes en el código para su adaptación final.

La metodología utilizada se presenta como una herramienta útil para el desarrollo de proyectos entregando en forma clara los pasos a seguir dependiendo de las necesidades presentadas.

Es necesario mencionar que como la solución de Flexline ERP sufre actualizaciones periódicas puede ser necesario realizar modificaciones posteriores para incorporar nuevas características al sistema haciendo posible su crecimiento en el tiempo.

9.2 Recomendaciones

Debido a que el sistema desarrollado es adaptable a las diferentes configuraciones de Flexline ERP, es necesario establecer en forma clara cuales son las características o necesidades de las empresas en forma particular con el objetivo de no exponer en forma involuntaria datos confidenciales de la empresa que implemente la solución.

Esto implica definir cuales son los documentos que serán accesibles desde Internet y establecer los niveles de seguridad que sean necesarios para proteger los datos.

10 Bibliografía

- [Aguilar2002] Aguilar Tapia, Angélica del Rosario; Sistema de Comunicaciones Internas, Evaluación e Implementación de Sistemas para Internet Instituto de Informática
- [Alvarado2002] Alvarado, Antonio; ASP: Un Tiempo de Ajuste. Artículo de la revista ComputerWorld. Edición Septiembre 2002. Páginas 10-13
- [ComputerWorld2002] ERP: Más Allá del Back-Office. Artículo de la revista ComputerWorld. Edición Enero 2002. Páginas 21-22
- [ComputerWorld2003] ASP: Salvavida para la Pyme. Artículo de la revista ComputerWorld. Edición Febrero 2003. Página 11
- [Connolly&Begg2000] Connolly, Thomas; Begg, Carolyn. Database Solutions. Addison-Wesley. Primera Edición.2000.
- [Flexline2003] <http://www.flexline.cl>
- [Gil2001] Gil Rubio, Francisco Javier; Creación de Sitios Web PHP 4. Osborne McGraw-Hill. Primera Edición 2001.
- [Gracia2004] Gracia, Joaquín
<http://www.webestilo.com>
- [Jimenez2001] Jiménez Milanca, Elena; Intranet Instituto de Informática. (I.I.I) Sistemas de Inventario y Laboratorio.
- [Metv3] Ministerio de Administraciones Públicas. Metodología Métrica versión 3. Disponible en <http://www.csi.map.es/csi/metrica3/index.html>.

- [Moris2002] Moris Valdebenito, Ana; Módulo de Tratamientos para el Sistema de Control y Manejo de Peces Superior Control 5.11
- [Ojeda2002] Ojeda Oyarzún, Raúl; Intranet Departamento de Construcción, Sistema de Administración de Contratos
- [Pressman1993] Pressman, Roger. Ingeniería de Software: Un enfoque Práctico. Mc Graw-Hill. Tercera Edición. 1993.
- [Soto2004] Soto Oberreuter, Carola Andrea; Sistema de Gestión de la Atención Pacientes Hospital de Diego de Almagro
- [Tapia&Guzmán2000] Tapia, Ariel; Guzmán Angélica: ERP:¿Un Futuro Incierto?. Artículo de la revista ComputerWorld. Edición Julio 2000. Páginas 22-26

11 Anexos

Anexo A: Determinar la Viabilidad del Proyecto

A.1 Retorno de la Inversión:

Este método consiste en calcular el coste y el beneficio anual, conociendo el coste total al inicio del proyecto "C0", para determinar en qué año se recupera el costo total inicialmente estimado.

Tabla Nº 22: Método de Retorno de Inversión

<i>Año</i>	<i>Costo</i>	<i>Beneficio</i>	<i>Beneficio Neto</i>
0	C0	0	
1	C1	B1	B1-C1
2	C2	B2	B2-C2
...
n	Cn	Bn	Bn-Cn

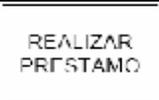
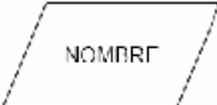
El año de recuperación de la inversión se produce cuando \sum Beneficio Neto = C0.

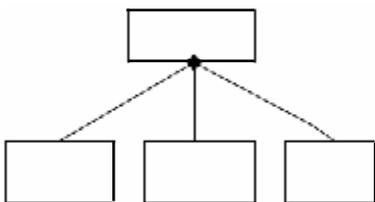
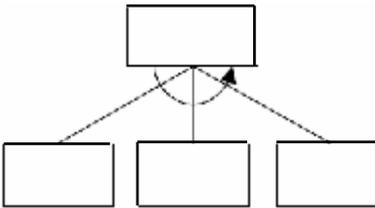
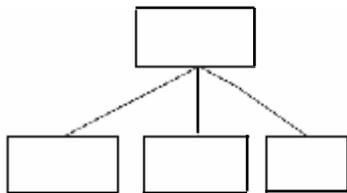
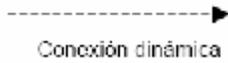
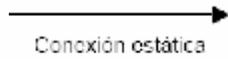
Anexo B: Diagramas

B.1 Diagramas de Estructura

A continuación se muestra, la notación utilizada en los diseños de diagramas de estructura.

Tabla N° 23: Notación Diagramas de Estructura

<i>Notación</i>	<i>Significado</i>
	Módulo: división del software clara y manejable con interfaces modulares perfectamente definidas
	Módulo predefinido: es aquel módulo que está disponible en la biblioteca del sistema o de la propia aplicación, y por tanto no es necesario codificarlo.
	Almacén de datos: es la representación física del lugar donde están almacenados los datos del sistema.
	Dispositivo físico: es cualquier dispositivo por el cual se puede recibir o enviar información que necesite el sistema.



Conexión :Se representa mediante una línea terminada en punta de flecha cuya dirección indica el módulo llamado. Para llamadas a módulos estáticos se utiliza trazo continuo y para llamadas a módulos dinámicos trazo discontinuo.

Parámetros: La representación varía según su tipo: control (flags) o datos.

Estructura de diagrama Secuencial: un módulo llama a otros módulos una sola vez y, se ejecutan de izquierda a derecha y de arriba abajo.

Estructura de diagrama Repetitiva: cada uno de los módulos inferiores se ejecuta varias veces mientras se cumpla una condición.

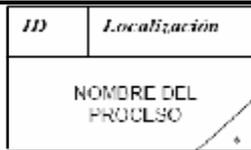
Estructura de diagrama Alternativa: cuando el módulo superior, en función de una decisión, llama a un módulo u otro de los de nivel inferior.

B.2 Diagrama de Flujo de Datos (DFD)

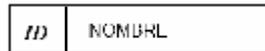
El objetivo del diagrama de flujo de datos es la obtención de un modelo lógico de procesos que represente el sistema, con independencia de las restricciones físicas del entorno. Así se facilita su comprensión por los usuarios y los miembros del equipo de desarrollo. A continuación se muestra su notación:

Tabla Nº 24: Notación Diagrama de Flujo de Datos

<i>Notación</i>	<i>Significado</i>				
	Entidad externa: Se representa mediante una elipse con un identificador y un nombre significativo en su interior				
	Si la entidad externa aparece varias veces en un mismo diagrama, se representa con una línea inclinada en el ángulo superior izquierdo.				
<table border="1" data-bbox="300 1543 537 1668"><tr><td><i>ID</i></td><td><i>Localización</i></td></tr><tr><td colspan="2">NOMBRE DEL PROCESO</td></tr></table>	<i>ID</i>	<i>Localización</i>	NOMBRE DEL PROCESO		Proceso: Se representa por un rectángulo subdividido en tres casillas donde se indica el nombre del proceso, un número identificativo y la localización.
<i>ID</i>	<i>Localización</i>				
NOMBRE DEL PROCESO					

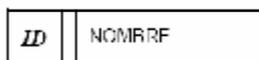


Si el proceso es de último nivel, se representa con un asterisco en el ángulo inferior derecho separado con una línea inclinada.

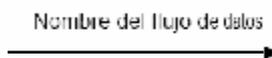


Almacén de datos:

Se representa por dos líneas paralelas cerradas en un extremo y una línea vertical que las une. En la parte derecha se indica el nombre del almacén de datos y en la parte izquierda el identificador de dicho almacén en el DFD.



Notación si un almacén aparece repetido dentro un DFD

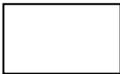


Flujo de datos:

Se representa por una flecha que indica la dirección de los datos, y que se etiqueta con un nombre representativo.

Anexo C: Notación Modelo Conceptual

Tabla Nº 25: Notación para el modelo conceptual

<i>Notación</i>	<i>Existencia</i>	<i>Cardinalidad</i>	<i>Descripción</i>
	Mandatoria	Uno	Debe existir uno y solo uno
	Mandatoria	Muchos	Debe existir uno o mas
	Opcional	Uno	Puede existir uno o ninguno
	Opcional	Muchos	Puede existir uno o mas o ninguno
			Entidades

Anexo D: Script de Ralf S. Engelschall's

```
#!/bin/sh
##
##  sign.sh -- Sign a SSL Certificate Request (CSR)
##  Copyright (c) 1998-2001 Ralf S. Engelschall, All Rights Reserved.
##

#  argument line handling
CSR=$1
if [ $# -ne 1 ]; then
    echo "Usage: sign.sign <whatever>.csr"; exit 1
fi
if [ ! -f $CSR ]; then
    echo "CSR not found: $CSR"; exit 1
fi
case $CSR in
    *.csr ) CERT=`echo $CSR | sed -e 's/\.csr/.crt/'` ;;
    * ) CERT="$CSR.crt" ;;
esac

#  make sure environment exists
if [ ! -d ca.db.certs ]; then
    mkdir ca.db.certs
fi
if [ ! -f ca.db.serial ]; then
    echo '01' >ca.db.serial
fi
if [ ! -f ca.db.index ]; then
    cp /dev/null ca.db.index
fi

#  create an own SSLeay config
cat >ca.config <<EOT
[ ca ]
default_ca          = CA_own
[ CA_own ]
dir                 = .
certs               = \${dir}
new_certs_dir      = \${dir}/ca.db.certs
database            = \${dir}/ca.db.index
serial              = \${dir}/ca.db.serial
RANDFILE            = \${dir}/ca.db.rand
certificate         = \${dir}/ca.crt
private_key         = \${dir}/ca.key
default_days        = 365
default_crl_days    = 30
default_md          = md5
preserve            = no
```

```
policy                = policy_anything
[ policy_anything ]
countryName           = optional
stateOrProvinceName  = optional
localityName          = optional
organizationName      = optional
organizationalUnitName = optional
commonName            = supplied
emailAddress          = optional
EOT

# sign the certificate
echo "CA signing: $CSR -> $CERT:"
openssl ca -config ca.config -out $CERT -infiles $CSR
echo "CA verifying: $CERT <-> CA cert"
openssl verify -CAfile ca.crt $CERT

# cleanup after SSLeay
rm -f ca.config
rm -f ca.db.serial.old
rm -f ca.db.index.old

# die gracefully
exit 0
```

Anexo E: Colores de Codificación

Tabla 26: Colores usados por el editor PhpEd en el código

Color	Descripción
<code>Test</code>	String
<code>Test</code>	Comentario
<code>Test</code>	Texto
<code>Test</code>	Palabra Reservada
<code>Test</code>	Tipo de datos entero
<code>Test</code>	Tipo de datos real
<code>Test</code>	Funciones de Php
<code>Test</code>	Variables
<code>Test</code>	Variable dentro de un string
<code>Test</code>	Tags PHP
<code>Test</code>	Código no PHP
<code>Test</code>	Caracteres de control en string