



UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO DE SUCRE
ESCUELA DE CIENCIAS
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS
PROGRAMA DE LA LICENCIATURA EN INFORMÁTICA

SISTEMA ORIENTADO A LA WEB PARA EL CONTROL DE LOS PROCESOS
ADMINISTRATIVOS DEL FONDO PARA EL DESARROLLO AGROPECUARIO
DEL ESTADO SUCRE (FONDADES).

(Modalidad: Pasantía de Grado)

SILVIO ANTONIO ORTA DÍAZ

TRABAJO DE GRADO PRESENTADO COMO REQUISITO PARCIAL PARA
OPTAR AL TÍTULO DE LICENCIADO EN INFORMÁTICA

CUMANÁ, 2012

SISTEMA ORIENTADO A LA WEB PARA EL CONTROL DE LOS PROCESOS
ADMINISTRATIVOS DEL FONDO PARA EL DESARROLLO AGROPECUARIO
DEL ESTADO SUCRE (FONDADES).

APROBADO POR

Prof. Eugenio Betancourt
Asesor Académico

Ing. Pedro Ruiz
Asesor Institucional

Licda. Ariana Andrade
Coasesora

(Jurado)

(Jurado)

ÍNDICE GENERAL

	Pag.
AGRADECIMIENTO	i
DEDICATORIA.....	ii
LISTA DE TABLAS	iii
LISTA DE FIGURAS	4
RESUMEN	5
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I. PRESENTACIÓN.....	8
1.1 Planteamiento del problema.....	8
1.2 Alcance.....	11
1.3 Limitaciones.....	13
CAPÍTULO II. MARCO DE REFERENCIA	14
2.1 MARCO TEÓRICO.....	14
2.1.1 Antecedentes de la investigación.....	14
2.1.2 Antecedentes de la organización	15
2.1.3 Área de estudio.....	23
2.1.4 Área de investigación	33
2.2 MARCO METODOLÓGICO.....	53
2.2.1 Metodología de la investigación.....	53
2.2.1.1 Forma de investigación.....	53
2.2.1.2 Tipo de investigación.....	53
2.2.1.3 Diseño de la investigación.....	54
2.2.1.4 Técnicas de recolección de datos.....	54
2.2.2 Metodología del área aplicada.....	54
Fase 1.- Formulación	55
Fase 2.- Planificación.....	55
Fase 3.- Análisis.....	57
Fase 4.- Diseño	58
Fase 5.- Generación de páginas Web	58
Fase 6.- Pruebas a la aplicación Web.....	59
CAPÍTULO III. DESARROLLO	60
3.1 Formulación	60
3.1.1 Identificación de las metas	61
3.1.1.1 Metas informativas	61
3.1.1.2 Metas aplicables.....	62
3.1.2 Comunicación con los clientes.....	64
3.1.3 Definición de las categorías de usuario.....	65
3.1.4 Desarrollo de los casos de uso.....	66
3.2 Planificación.....	69
3.2.1 Ámbito del software	69

3.2.2 Recursos	71
3.2.2.1 Recursos humanos	71
3.2.2.2 Recursos de software reutilizable	72
Componentes ya desarrollados	72
Componentes ya experimentados	73
Componentes con experiencia parcial.....	73
Componentes nuevos	73
3.2.2.3 Recursos de entorno.....	74
Componentes de hardware	74
Componentes de software	74
3.2.3 Evaluación de riesgos.....	75
3.2.3.1 Identificación de riesgos.....	76
3.2.3.2 Estimación y proyección de riesgos	77
3.2.3.3 Supervisión y gestión del riesgo	78
3.2.4 Desarrollar un plan del proyecto	80
3.3 Análisis.....	80
3.3.1 Análisis de contenido.....	81
3.3.1.1 Identificación de los objetos de contenido.....	81
3.3.1.2 Identificación del modelo de datos	81
3.3.2 Análisis de interacción.....	83
3.3.3 Análisis funcional	84
3.3.4 Análisis de configuración	84
3.4 Diseño	85
3.4.1 Diseño de contenido	85
3.4.2 Diseño arquitectónico.....	86
3.4.3 Diseño de navegación.....	88
3.4.4 Diseño de componentes.....	89
3.4.5 Diseño de la interfaz.....	89
3.4.6 Diseño estético	93
3.5 Generación de las páginas Web.....	93
3.5.1 Elaboración del código fuente.....	95
3.5.2 Administración de la base de datos	97
3.5.3 Edición de imágenes.....	99
3.5.4 Tipos de páginas elaboradas	100
3.5.5 Archivos empleados en la aplicación	102
3.5.6 Parámetros de la aplicación Web.....	103
3.6 Pruebas de la aplicación web.....	103
3.6.1 Pruebas de contenido.....	104
3.6.2 Pruebas de configuración	104
3.6.3 Pruebas de navegación	105
3.6.4 Pruebas de interfaz de usuario.....	106
CONCLUSIONES	108
RECOMENDACIONES.....	111
BIBLIOGRAFÍA	112

HOJA DE METADATOS 117

AGRADECIMIENTO

A:

Mis compañeros de estudios de la Universidad de Oriente Alirio Ceño, José Manuel León, Farid López, Carlos Pinto, Misael Ferrer, Migdalis Mago, Damarys Bermudez, María Blanco, María Fernanda Durán, Arnella Gómez, Luis Rigual, Johelys Cardona, Mariangel Mago, Freddy Khawan, Neluisé González, Victor Romero, Efrain López, por haber compartido conocimiento, alegrías, tristezas, problemas y logros.

Los profesos del programa de la Licenciatura en Informática, por haber sido artífices de este resultado obtenido y por inspirar mi carácter curioso e investigativo.

FONDADES y su personal por toda la colaboración prestada y FUNDACITE-SUCRE por haber auspiciado mi proceso de pasantías.

Mi asesor académico, profesor Eugenio Betancourt, por toda la paciencia, la disposición plena, la motivación, la asesoría concienzuda, juiciosa y acuciosa, y la oportunidad.

Mi asesor institucional, ingeniero Saúl Mayz, por haber permanecido de manera constante y consecuente durante todo este trayecto.

Mi coasesora, licenciada Ariana Andrade, por haberme brindado la oportunidad, su apoyo incondicional y su disposición siempre plena en todo momento.

Mi estimada amiga y revisora tras bastidores, profesora Carmelys Rodríguez.

Mis compañeros del CDSL, Sara Lemus, Rodulfo Ramírez, Paola Mago y en especial a Irving Martínez por su ayuda y apoyo incondicionales.

DEDICATORIA

A:

Mis padres Silvio y Antonia, por darme la esencia, la vivencia, la sapiencia y por el empuje y el apoyo incondicional a cada instante dado y cada paso que he marcado. Por ustedes y para ustedes.

La Fundación Espada de David por la magia, la convivencia, la fraternidad, el convencimiento de la sobriedad, los bancos, las devoluciones, los momentos y el haber hecho de este vaso un vaso nuevo.

Mi tía Delia por ser mi segunda madre y haberme dado una infancia cálida y feliz frente al mar y por las innumerables tasas de café con leche y pan que me hacían sentir tan dichoso y regocijado en las noches quietas con el susurro de las olas.

Mis primos/hermanos Cheito, Nena, Delimar, Flaco, Gordo, Alexis y Guillermito por haber cuidado de mí con todo el amor, cariño, humildad y sinceridad y por ser parte esencial de lo que he sido, soy y seré.

Mis tías Tirza, Albertina, Flor, Eloiza, Ángela, por nunca dejar de recibirme con una buena sopa, un pedazo de arepa, aderezadas con sonrisas, cariño y entusiasmo.

Mi querido y admirado hermano Silvio Humberto, por mostrarse siempre atento y preocupado ante todas mis inquietudes, necesidades, logros y tropiezos y por la inquebrantable voluntad siempre servicial y afable.

A mi hermosa y admirada novia Lauribeht Rincones por la constancia en el empuje e insistencia respecto a la culminación de este ciclo.

LISTA DE TABLAS

	Pag.
Tabla 1. Sectores y Rubros financiados por FONDADES.	43
Tabla 2. Requisitos para optar a un crédito en FONDADES.....	44
Tabla 3. Perfiles de usuarios del sistema.	65
Tabla 4. Estimación de riesgos.....	77
Tabla 5. Plan de prevención y contingencia.....	79
Tabla 6. Descripción de las clases de análisis.....	82

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Modelo de “4+1” Vistas.	28
Figura 2. Elementos de un diagrama de clases.	30
Figura 3. Elementos de un diagrama de casos de uso.	31
Figura 4. Elementos de un diagrama de secuencia.	31
Figura 5. Elementos de un diagrama de componentes.	32
Figura 6. Elementos de un diagrama de despliegue.	32
Figura 7. Arquitectura cliente-servidor.	38
Figura 8. Modelo clásico de aplicaciones Web (síncrono) (Espinoza, 2007).	41
Figura 9. Modelo AJAX de aplicaciones Web (asíncrono) (Espinoza, 2007).	42
Figura 10. Diagrama contextual de casos de uso del sistema.	67
Figura 11. Diagrama de secuencia del caso de uso “Actualizar estatus de solicitud”.	84
Figura 12. Diagrama de despliegue de la aplicación Web.	85
Figura 13. Diseño arquitectónico principal de la aplicación Web.	86
Figura 14. Diseño arquitectónico para el módulo de Crédito de la aplicación Web.	87
Figura 15. Diseño arquitectónico para el módulo de Cobranza de la aplicación Web.	87
Figura 16. Diseño arquitectónico para el módulo de Reportes de la aplicación Web.	87
Figura 17. Diseño arquitectónico para el módulo de Estadísticas de la aplicación Web. ..	88
Figura 18. Diseño arquitectónico para el módulo de Administrador de la aplicación Web.	88
Figura 19. Interfaz de la aplicación Evolus Pencil.	91
Figura 20. Diseño del formato físico para la pantalla principal.	92
Figura 21. Diseño del formato físico para la pantalla de módulos.	92
Figura 22.- Interfaz de administración de Oracle VM VirtualBox con máquina virtual en ejecución.	94

RESUMEN

Se desarrolló una aplicación Web para la gestión de los procesos administrativos de los departamentos de Crédito y Cobranza del Fondo para el Desarrollo Agropecuario del Estado Sucre, utilizando la metodología de Ingeniería Web propuesta por Pressman (2002) constituida por seis fases: formulación del problema, planificación del proyecto, análisis de los requerimientos de la aplicación Web, diseño de la aplicación Web, generación de páginas Web y realización de pruebas a la aplicación Web. La fase de formulación del problema consistió en identificar las metas de la aplicación Web, establecer la comunicación con los clientes, definir las categorías de usuarios y desarrollar los casos de uso; en la fase de planificación del proyecto se definió un plan para el logro de las metas y objetivos planteados, cumpliendo con las actividades de establecimiento del ámbito, evaluación de riesgos y desarrollo del plan del proyecto; en la fase de análisis de los requerimientos de la aplicación Web se establecieron los requisitos técnicos para la aplicación Web y se identificaron los elementos del contenido realizando a su vez cuatro tipos de análisis: análisis de contenido, análisis de interacción, análisis funcional y análisis de configuración; la fase de diseño de la aplicación Web conllevó un conjunto de tareas de diseño como son: de interfaz, estético, de contenido, arquitectónico, de navegación y de componentes; la fase de generación de páginas Web contempló la codificación y estructuración de las páginas Web, la administración de la base de datos y la edición de las imágenes, todo esto utilizando herramientas bajo estándares abiertos; y en la fase de realización de pruebas a la aplicación Web se realizaron cuatro tipos de pruebas: de contenido, de configuración, de navegación y de interfaz de usuario para asegurar que la aplicación Web funcionara correctamente en diferentes entornos. El producto obtenido es una aplicación Web que permite un manejo rápido, seguro y eficaz de los procesos necesarios para gestionar las actividades operativas y administrativas del Fondo, con menos tendencia a errores, adaptada completamente a la Institución y desarrollada bajo estándares abiertos, apoyando así el proyecto de uso y desarrollo de software libre propuesto por el Estado venezolano.

INTRODUCCIÓN

El estado Sucre se caracteriza por ser una de las entidades federales venezolanas privilegiadas para la explotación de las actividades agrícolas y pecuarias, a saber: pesca, agricultura, acuicultura y ganadería. Al respecto, según datos de su Oficina de Relaciones Exteriores y Comercio (OREC), esta entidad constituye uno de los principales productores de cacao de alta calidad en el país, ocupa un lugar de relevancia en la producción de coco, tabaco y sábila y proporciona alrededor del 27% de la producción nacional de café (OREC, 2007). Así mismo contribuye en un 70% con la producción pesquera nacional y, de manera creciente en los últimos años, con la producción derivada de la acuicultura (Gobierno en Línea, 2003), destacando también que el municipio Cruz Salmerón Acosta produce grandes cantidades de sábila que se comercializan desde Manicuaire hacia el mercado europeo (Catalán, 2007).

A lo señalado se suma el hecho de que dicha entidad cuenta con una ubicación geográfica óptima y de predilección para el comercio, se hace necesario que su esquema productivo se adapte a los nuevos modelos tendientes hacia la globalización, masificación e interconexión, donde la sociedad en general se vislumbra como una gran red de intercambio cultural, comercial y tecnológico.

En este sentido, resulta esencial para el desarrollo económico del estado Sucre y su integración productiva al mercado nacional e internacional de bienes y productos agropecuarios, el uso de la tecnología, concepto que el Diccionario de la Lengua Española (Real Academia Española, 2001) define como: “conjunto de teorías y de técnicas que permiten el aprovechamiento práctico del conocimiento científico”, bajo un modelo abierto y adaptativo, auspicioso para la generación dinámica de conocimiento y la diversificación de medios de producción locales y regionales.

En torno a este nuevo enfoque de aprovechamiento y masificación de la tecnología se ha

constituido un modelo de sociedad interconectada denominada Sociedad de la Información, en donde las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) están destinadas a jugar papel primordial como impulsoras y protagonistas del desarrollo social, científico, económico, cultural y educativo. De acuerdo a Haag *et. al.* (2004), las TIC “...se componen de cualquier herramienta basada en computadora que la gente utiliza para trabajar con información, apoyar a la información y procesar las necesidades de información de una organización”.

Una de las áreas de las TIC de mayor preponderancia y progreso en los últimos años, junto al computador *per se*, es la que concierne a las redes de ordenadores o computadores, que se definen como sistemas donde los elementos que los componen (por lo general ordenadores) son autónomos y están conectados entre sí y pueden comunicarse para compartir recursos (Giralt, 2004). El surgimiento de las redes de ordenadores dio pie al nacimiento de la Internet.

Internet es una red mundial de computadoras que ha suscitado una revolución sin precedentes en el mundo de la Informática y de las comunicaciones. Este medio es una oportunidad de difusión mundial y de propagación de la información que ha logrado reunir, bajo un mismo protocolo, herramientas muy diversas de comunicación, siendo una de las más importantes la *World Wide Web* (WWW) (Merino, 2001).

La WWW y la Internet que la alimenta son, posiblemente, los desarrollos más significativos e influyentes en la historia de la computación. Estas tecnologías han llevado a todos (con cientos de millones más que eventualmente seguirán) a la era de la informática; además se han convertido en parte integral de la vida diaria en la primera década del siglo XXI (Pressman, 2002). En este sentido, la WWW se ha valido de la potencialidad, flexibilidad y ubicuidad de las aplicaciones Web para integrar servicios, contenido y funcionalidad para una amplia población de usuarios finales.

En la ingeniería de software se denomina aplicación Web (*WebApp*) a aquellas aplicaciones que residen en un servidor Web, proporcionando servicios a los usuarios a través de Internet o de una intranet mediante un navegador. Es una aplicación (software) que se codifica en un lenguaje soportado por los navegadores web (HTML, JavaScript, PHP, etc.) en la que se confía la ejecución al navegador (Pressman, 2002).

En principio, el software es un programa o un conjunto de programas informáticos que cumplen una tarea determinada. Está compuesto por un conjunto de instrucciones que un ordenador ejecuta para realizar una función específica. Normalmente los programadores escriben en un lenguaje que los humanos podemos entender y que posteriormente es traducido a secuencias de unos y ceros que es el único lenguaje que las máquinas entienden. El conjunto de órdenes en el lenguaje que los humanos trabajamos se llama código fuente (Mas i Hernández, 2005). En este sentido, existen fundamentalmente dos formas de presentación y distribución de dicho código: software propietario (privativo o de código cerrado) y software libre (código abierto u *Open Source*).

El software propietario, también conocido como no libre o software privativo, hace referencia a cualquier programa informático en el que están limitadas las posibilidades de usarlo, modificarlo o redistribuirlo (con o sin modificaciones), su código fuente no está disponible o su acceso se encuentra restringido (Montserrat *et. al.*, 2006).

Por su parte el software libre hace referencia a todo aquel programa que ofrece cuatro libertades esenciales, a saber: ejecutar el programa sea cual sea el propósito; estudiar su funcionamiento y adaptarlo a las necesidades, para lo que el acceso al código fuente deviene condición indispensable; redistribuir copias y ayudar así a su vecino y mejorar el programa publicando las mejoras para el bien de toda la comunidad (Stallman, 2004).

Se pone en evidencia entonces que el software libre presenta numerosas ventajas y posibilidades para el nuevo modelo de apropiación y tropicalización tecnológica, de

notable utilidad para su adopción por el Estado venezolano y los entes adscritos a la Administración Pública Nacional. Es por ello que emana del ejecutivo nacional el Decreto N° 3.390, publicado en Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 38.095 (2004), en el cual se establece:

La Administración Pública Nacional empleará prioritariamente Software Libre desarrollado con Estándares Abiertos, en sus sistemas, proyectos y servicios informáticos. A tales fines, todos los órganos y entes de la Administración Pública Nacional iniciarán los procesos de migración gradual y progresiva de éstos hacia el Software Libre desarrollado con Estándares Abiertos.

Una institución que debe regirse por este lineamiento es el Fondo para el Desarrollo Agropecuario del Estado Sucre (FONDADES), que es un instituto autónomo con personalidad jurídica y patrimonio propio, adscrito a la Gobernación del estado Sucre, creado el 20 de marzo de 1996, según Gaceta Extraordinaria N° 235 (1996). Su misión principal consiste en:

otorgar créditos que permitan la consolidación agro-económica de la organización social de la producción y promover a través de sus recursos la capacitación en el uso correcto del crédito, el establecimiento y ejecución de programas de asistencia organizativa (Cooperativas) de funcionamiento y apoyo al productor, tendiente al uso racional de los recursos naturales y al incremento de la producción agrícola que permita un mejor logro en la seguridad alimentaria, contemplados en los planes estratégicos hacia rubros con ventajas agro-ecológicas comparativas y competitivas.

FONDADES cuenta con una estructura organizativa bastante amplia en donde resaltan, por su papel clave dentro de la dinámica institucional y la consecución de la misión anteriormente descrita, los Departamentos de Crédito y Cobranza.

El Departamento de Crédito es la unidad de división administrativa de la que se sirve el Fondo para ejecutar los objetivos por los cuales justifica su existencia, siendo

responsable de todas las actividades crediticias del Fondo. Adscrita a la Gerencia de Operaciones, coordina las solicitudes de crédito, aporta su punto de vista y recomendaciones respectivas y se encarga de dar información a los posibles beneficiarios sobre las solicitudes crediticias, recibiendo la documentación requerida para las mismas y encargándose del seguimiento y supervisión técnica de los créditos otorgados. Está representada por el Jefe de Crédito y se encarga de la gestión de la solicitud, aprobación y entrega de créditos. En este departamento se establecen los requisitos y lineamientos a seguir para optar a diversos tipos de créditos en sectores diversos, otorgados a productores agrícolas y pesqueros.

Por su parte el Departamento de Cobranza es el responsable de las gestiones de cobranzas de los créditos vigentes y vencidos otorgados por la institución a los productores beneficiarios. Esta unidad organizativa está adscrita a la Gerencia de Administración, y su representación la ejerce el Jefe de Cobranza. Se encarga del control de los pagos realizados, de hacerle seguimiento a las deudas y las recuperaciones y al cumplimiento del esquema de pago por parte de los productores beneficiarios, trabajando para ello en forma mancomunada con el Departamento de Crédito.

Sin embargo, a través de mecanismos de observación directa y entrevistas no estructuradas efectuadas al personal adscrito a ambos departamentos, se pudo determinar que dichas tareas se realizaban mediante prácticas poco organizadas, lentas y engorrosas, tendientes a la dispersión, propensas a errores y potenciales pérdidas de información significativa e indispensable para su funcionamiento cabal. En algunos casos, a pesar de que se usaban procedimientos y formatos computarizados, la información no era gestionada de modo que se pudiese garantizar su acceso oportuno, fiabilidad, seguridad y consistencia.

En el Departamento de Crédito las solicitudes son gestionadas por medio de planillas de recolección manual de datos en su mayoría llenadas por el mismo solicitante. Estas

entonces se hacen propensas, en primera instancia, a cualquier error de interpretación o introducción de la información solicitada y, en segunda instancia, a los riesgos comunes a los cuales se expone la información que es almacenada manualmente, como lo son pérdida o daño del soporte físico, modificación arbitraria y desorganización, entre otros. Luego dicha información es vaciada en hojas de cálculo manipuladas de manera dispersa y secuencial, con las cuales se busca controlar además los grandes volúmenes históricos de información, lo cual hace innecesariamente engorroso el proceso de consulta y localización de información en específico.

Por su parte la realidad del Departamento de Cobranza no dista mucho de ser la misma, dado que en esta dependencia la gestión de la información correspondiente a las tareas de seguimiento y control de recuperación de los créditos, procesos de pago, abonos, consultas y generación de reportes se hace usando mecanismos informáticos semi-manuales, pues también se emplean hojas de cálculo donde grandes volúmenes de información dispersa y suministrada de manera poco controlada y segura, se almacenan de manera secuencial a lo largo de los documentos, haciendo abismales los tiempos de respuesta y efectividad operativa.

Por las razones anteriormente esbozadas se propone en el siguiente trabajo el desarrollo de una *WebApp* libre para la gestión de los procesos administrativos de los departamentos de Crédito y Cobranza de FONDADES, que sea rápida, eficaz, centralizada, organizada, segura y fiable.

En el capítulo I, se detallan el planteamiento del problema, donde se describe la situación actual y se propone la solución al mismo, el alcance y las limitaciones asociados al desarrollo de la investigación. En el capítulo II, se presentan las bases teóricas que soportan la investigación, conjuntamente con una descripción de los antecedentes de la investigación y de la organización, el área de estudio y de investigación; además se describe la metodología utilizada para el desarrollo del trabajo.

El capítulo III, correspondiente al desarrollo, muestra la realización de cada una de las fases de la metodología implementada para la construcción del sistema, presentando finalmente las conclusiones y recomendaciones del trabajo, además de la bibliografía utilizada y algunos anexos y apéndices vinculados al desarrollo del trabajo.

CAPÍTULO I. PRESENTACIÓN

1.1 Planteamiento del problema

En la actualidad FONDADES genera, procesa y almacena, de manera irregular y creciente, una masiva cantidad de información de naturaleza compleja, derivada de la dinámica intrínseca a la institución, proveniente tanto del funcionamiento interno de cada uno de sus departamentos como, principalmente, de la gestión inter-departamental y del flujo de tareas de seguimiento y control de las solicitudes, aprobaciones y cancelación de los créditos.

A lo antes esbozado, se une el hecho de que la mayor parte de los procesos de gestión de información institucional y administrativa se realizan de manera manual, descentralizada y sin mecanismos de control adecuados que disminuyan la propensión a errores y prevengan contra la manipulación indebida y no autorizada. El resto de los procedimientos se lleva a cabo mediante mecanismos que, aún cuando aprovechan la tecnología de computadores y programas (software) informáticos, carecen igualmente de control y seguridad en el procesamiento y organización de los datos.

En el proceso de seguimiento y control de solicitud, aprobación y cancelación de créditos interactúan, principalmente, los departamentos de Crédito y Cobranzas, en tareas que, a pesar de complementarse entre sí y estar estrechamente vinculadas, en gran medida se realizan de manera etérea, asíncrona, no coordinada y aislada. Esto plantea potenciales problemas críticos para la integridad y sanidad de los datos e información así gestionados, como lo son: dispersión, redundancia y pérdida de los mismos.

De manera más específica el Departamento de Crédito, que constituye la unidad de división administrativa de la que se sirve FONDADES para alcanzar el objetivo que da razón a su existencia, a saber el de gestionar la cartera crediticia y los

procedimientos asociados, lleva a cabo de manera manual la casi totalidad de sus tareas de recepción, aprobación, seguimiento y control de solicitudes, empleando para ello diversos formatos manejados en hojas de papel que luego se almacenan en voluminosos archivadores sin control alguno en cuanto a acceso, resguardo y seguridad.

Esta práctica anacrónica trae como consecuencia situaciones y desventajas potenciales, en su mayoría perceptibles en la actualidad, poco o nada favorables para una gestión eficiente de los procedimientos ya descritos. En este cuadro destacan: aumento considerable en los tiempos de respuesta, además de las pérdidas y los daños irreparables en los registros de información entre otras limitantes inherentes a todo mecanismo de control manual.

Incluso, aunque el departamento cuenta con algunos mecanismos digitales para vaciar información crucial relativa a la gestión de las solicitudes de créditos y su posterior seguimiento y control, implementados en formatos de documentos de texto enriquecido y hojas de cálculo a través de herramientas en software comunes como la suite ofimática propietaria de Microsoft (Microsoft Office), estos son elaborados, mantenidos y actualizados de manera precaria, independiente y disgregada en cada una de las estaciones de trabajo correspondientes al personal respectivo, lo que de igual forma deviene en el mismo conjunto de situaciones irregulares y nocivas anteriormente mencionadas.

Por su parte, el Departamento de Cobranza, encargado de los procesos de seguimiento y control orientados a la recuperación y amortización del capital, así como del establecimiento y aplicación de las tasas de interés ordinario y de mora, opera, fundamentalmente, con un conjunto de formatos digitales procesados mediante herramientas de software comunes, principalmente hojas de cálculo en Microsoft Office Excel. En este sentido se cuenta con formatos para: la generación manual de los cronogramas de pago correspondientes a los créditos aprobados y otorgados a cada uno

de los productores que constituyen la cartera crediticia de la institución; el control de los montos abonados periódicamente por los acreditados para el pago de las deudas mediante los reportes de recuperación y la elaboración de los estados de deuda solicitados ocasionalmente por los productores a fin de llevar un control del proceso de pago.

Es así entonces como, por medio de estos formatos, los asistentes, integrantes de la parte operativa del departamento, registran y actualizan directamente en ellos los datos atinentes de manera manual, secuencial, poco controlada y desorganizada, sin una estructura lógica clara ni mecanismos formales basados en normas y procedimientos bien establecidos. Esto, como ya ha sido asentado respecto a otros procedimientos, conlleva también a altos niveles de ralentización de los tiempos de respuesta a las solicitudes de información, generación de reportes y acceso a la misma para la toma de decisiones, pues obliga en cada caso a hacer una inspección visual secuencial a todo lo largo y ancho de los documentos en cuestión, que, en la mayoría de los casos, contienen varias hojas de cálculo.

Por otro lado, FONDADES ha puesto en funcionamiento, para atención al público, oficinas adjuntas en algunas poblaciones del estado Sucre, siendo la principal la ubicada en la ciudad de Carúpano. En dicha dependencia, de manera paralela, relativamente independiente y aislada, se llevan a cabo procedimientos de gestión parcialmente similares a los realizados en la oficina principal, lo que potencialmente conduciría a redundancia, inconsistencia y pérdida de información, entre otros muchos riesgos que derivan del traslado, manipulación y almacenamiento de la misma en forma heterogénea y no coordinada.

Considerando lo expuesto se propuso el desarrollo, implantación y uso, en un entorno de red integrado, de una aplicación orientada a la Web, usando tecnología actual y de punta, para la gestión organizada, centralizada y segura de los procesos administrativos de los

departamentos de Crédito y Cobranzas de FONDADES, que permita agilizar los mecanismos de introducción, procesamiento, almacenamiento, consulta y aprovechamiento de la información de una manera eficiente, rápida, fiable y oportuna, que se adapte completamente a las necesidades particulares de la institución y que sea desarrollada bajo los lineamientos de uso y desarrollo de Software Libre y de Estándares Abiertos establecidos por el Estado venezolano, que buscan evitar la dependencia que implica el uso de software privativo en cuanto a servicio técnico especializado y altos costos asociados a adquisición de licencias.

1.2 Alcance

El presente trabajo formó parte del proyecto Centro de Desarrollo de Software Libre (CDSL), adelantado en la Fundación para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología del Estado Sucre (FUNDACITE SUCRE), orientado a establecer nexos y convenios con otras instituciones y entes públicos en materia de TIC y desarrollo e implementación de soluciones informáticas. Este proyecto permitió a un conjunto de bachilleres, tesistas del programa de la Licenciatura en Informática, realizar su trabajo de grado bajo la modalidad de pasantía a través del desarrollo de software destinado a resolver algún problema en específico en alguna de las instituciones afiliadas.

Las soluciones propuestas tuvieron en común el haber sido desarrolladas, en su totalidad, usando única y exclusivamente Software Libre y Estándares Abiertos, distribuyéndolas así mismo de acuerdo a los principios fundamentales que rigen a este modelo de desarrollo, dando así cabal cumplimiento al decreto 3390 y al proceso de migración a Software Libre emprendido por el Estado venezolano con la finalidad de actualizar, optimizar y regionalizar el funcionamiento de los sistemas, proyectos y servicios informáticos de la Administración Pública Nacional.

En este orden de ideas y bajo estas premisas, se creó un sistema de información para

FONDADES que permite manejar los procesos administrativos de los departamentos de Crédito y Cobranza de manera eficaz, segura y transparente, adaptado a sus necesidades gracias al conjunto de libertades permitidas por el modelo de desarrollo usado.

El sistema permite, por el lado de las actividades vinculadas al Departamento de Crédito, dar apoyo a las siguientes tareas:

Gestión de solicitudes y aprobaciones de créditos, así como también hacerle seguimiento a su estatus a lo largo de su línea de tiempo, actualizándolo y modificando su información en base a las necesidades. En este mismo orden de ideas, también se proveen mecanismos para la generación de constancias de solicitud y de aprobación (junto con su respectivo cronograma de pago) en formato de impresión para entrega al solicitante, ya sea en el momento de realizada o en cualquier otro instante posterior, así como también la consulta de la información vinculada a solicitudes y aprobaciones.

Actualización y modificación de la información de los productores, sean personas naturales o jurídicas.

Reportes y estadísticas de créditos solicitados y aprobados en base a diversidad de criterios requeridos por los interesados en el sistema y planteados durante la etapa de levantamiento de información y comunicación con el cliente.

Por el lado correspondiente al Departamento de Cobranzas, el sistema desarrollado permite:

Registro, seguimiento y control al proceso de cancelación de pagos, tanto de deuda como amortización, del crédito aprobado, generando el reporte de recuperación asociado. En este sentido, también se posibilita la consulta del estado de la deuda de cualquier productor en un momento determinado de la recuperación del crédito, así

como también la generación de solvencias.

Posibilidad de discernimiento en cuanto a la aplicabilidad de tasas de interés tanto ordinario como de mora, a juicio del personal encargado.

Ajuste de los valores anuales para ambas tasas de acuerdo a las necesidades de la institución.

Reportes y estadísticas de créditos recuperados y vencidos en base a diversidad de criterios.

Este proyecto se desarrolló hasta la etapa de pruebas del sistema y de la evaluación por parte del investigador en conjunto con el asesor institucional y varios integrantes de la institución pertenecientes a los departamentos competentes. La implantación y evaluación definitivas no dependen del investigador, sino de la propia institución.

1.3 Limitaciones

Las carencias propias del Fondo, principalmente en cuanto a información institucional vigente y oportuna, manuales de normas y procedimientos para las actividades desarrolladas en ambos departamentos que documentasen formalmente los procesos vinculados tanto a solicitud y aprobación de créditos como a recuperación y amortización del capital con sus respectivos lineamientos y reglamentaciones de ley, plantearon retrasos de incalculable cuantía durante el proceso de levantamiento de información y la comunicación de las características del sistema, ergo, en el avance en el desarrollo de la aplicación Web.

CAPÍTULO II. MARCO DE REFERENCIA

2.1 MARCO TEÓRICO

2.1.1 Antecedentes de la investigación

Luego de aplicar la técnica de revisión de la documentación, se encontró que actualmente existen diversos sistemas que permiten gestionar los procesos administrativos para entes públicos, como lo son SIGESP, SAINT Administrativo, SAINT Nómina y SAINT Contabilidad. Estos sistemas en su mayoría están desarrollados para su utilización única y exclusivamente en servidores y estaciones de trabajo con sistemas operativos Microsoft Windows. Además, éstos se encuentran desarrollados de manera genérica, ocasionando que nunca se adapten a todas las necesidades y exigencias de las instituciones.

Es así como FUNDACITE Mérida decide iniciar el proyecto de desarrollo de una herramienta administrativa integrada que cumpla con esas necesidades reales, llamado inicialmente Gestión Pública, el cual se adaptó a los procedimientos de FUNDACITE Mérida. Más tarde, en octubre de 2007, dicho proyecto pasa a ser apoyado por el Centro Nacional de Desarrollo e Investigación en Tecnologías Libres (CENDITEL) y, cuando se publica la primera versión estable, cambia de siglas y nombre a Sistema Administrativo Integrado Descentralizado (SAID), ya que el anterior era un nombre muy ambiguo.

El SAID es un sistema administrativo integral que permite la automatización de los procesos inherentes a la administración pública de entes descentralizados sin fines empresariales. El SAID es un sistema de información Web basado en un modelo cliente-servidor desarrollado en PHP bajo plataformas libres, haciéndolo independiente de la casa de software que inicialmente desarrolló el producto y garantizando las posibles adaptaciones necesarias del mismo a la organización. Este sistema utiliza manejador de base de datos PostgreSQL y la librería xajax para implementar AJAX con PHP.

Por otra parte, en 1998, surge el Sistema Integrado de Gestión Administrativa para Organizaciones del Sector Público Venezolano (SIGESP), fundado por un grupo de profesionales de distintas áreas con el objetivo de desarrollar un sistema informático de gestión administrativa para las empresas del sector público como respuesta a la necesidad de automatizar los procesos administrativos de las organizaciones del sector público, que además se adaptaran a las normas y leyes que rigen la materia (SIGESP, 2008).

El SIGESP es un sistema integrado que simplifica los procesos de gestión administrativa en las organizaciones del sector público venezolano y está conformado por una serie de módulos adaptables a cada cliente, que gestionan diversas tareas y proporcionan respuesta inmediata y oportuna a las necesidades de registro presupuestario, patrimonial, contable y administrativo.

Dentro de la Universidad de Oriente Núcleo de Sucre, se han desarrollado diversos trabajos de grado en el área de Informática, que permiten realizar procesos relacionados a los módulos mencionados. Tal es el caso del sistema Web para el control de los estados financieros de la empresa ELEORIENTE C.A., que permite el registro de la recaudación financiera, transferencias bancarias y movimientos contables. Otro trabajo que cabe mencionar, es el sistema Web para el control de licitaciones y compras de la gerencia de logística en ELEORIENTE C.A., el cual permite controlar las entradas y salidas de bienes e insumos realizadas por esta gerencia.

2.1.2 Antecedentes de la organización

El Fondo para el Desarrollo Agropecuario del Estado Sucre (FONDADES), es un instituto autónomo con personalidad jurídica y patrimonio propio, independiente y distinto del estatal, con domicilio en la Avenida Gran Mariscal, Quinta del Valle, N° 50, en la ciudad de Cumaná (capital del estado Sucre). Está adscrito a la gobernación del

estado y fue creado mediante decreto del Poder Legislativo regido por la Ley del Fondo para el Desarrollo Agropecuario del Estado Sucre, publicada en Gaceta Regional Extraordinaria N° 235 del 20 de Marzo de 1996.

FONDADES tiene como misión otorgar créditos que permitan la consolidación agro-económica de la organización social de la producción y promover, a través sus recursos, la capacitación en el uso correcto del crédito, el establecimiento y ejecución de programas de asistencia organizativa (Cooperativas) de financiamiento y apoyo al productor, tendiente al uso racional de los recursos naturales, al rendimiento de la producción agrícola que contribuya a una mayor seguridad alimentaria, según lo contemplado en los planes estratégicos hacia aquellos rubros con ventajas agro-ecológicas comparativas y competitivas.

Su visión es dinamizar un sector agrícola sustentable y sostenible, que asegure condiciones dignas y estables de desarrollo en el marco rural, manteniendo sus valores culturales y éticos, a fin de generar productos, definiéndose una actividad agrícola competitiva, ecológica y en equilibrio con el ambiente, socialmente equitativa, técnicamente avanzada, cultural y políticamente democrática, garante de la seguridad alimentaria de la población.

Entre sus objetivos, según referencia Catalán (2007), destacan:

Otorgar créditos a los productores para mejorar la calidad de vida.

Promover a través de sus recursos la capacitación en el uso correcto del crédito.

Establecer programas de asistencia organizativa de financiamiento y apoyo al productor.

Incrementar la producción agrícola para contribuir al logro de la seguridad alimentaria, contemplada en los planes estratégicos nacionales y en todos aquellos que establezca el

ejecutivo regional en especial aquellos rubros con ventajas agro-ecológicas.

Otorgar préstamos, individuales o colectivos, a los cuales el pequeño y mediano productor pueda acceder y cancelar.

Coordinar de manera efectiva al Fondo para el Desarrollo Agropecuario del Estado Sucre, a través de una estructura organizacional bien definida donde se especifiquen cuáles son los roles a desempeñar para que la ejecución de planes marche sin tropiezos.

Mantener un sistema de supervisión continuo.

Brindar información oportuna en el momento que la requieran las personas de mayor nivel o jerarquía.

Determinar con precisión cuáles son las actividades que requieren de mayor atención por parte de FONDADES.

Proporcionar información necesaria para la toma de decisiones.

Por su parte, Malavé (2010), agrega los siguientes objetivos:

Mantener el costo financiero de la producción agrícola a niveles accesibles a los usuarios de crédito.

Conceder y administrar el préstamo directo, según los principios y normas del crédito supervisado.

Incorporar al sistema de crédito elementos como asistencia técnica y supervisión integral.

Hacer seguimiento constante a la aplicación de los recursos del crédito, sea directamente o por medio de otras instituciones seleccionadas.

En cuanto a sus funciones, según lo acotado por Catalán (2007), se mencionan las siguientes, sugeridas en un informe realizado por Auditoría Interna y aprobadas por el presidente de la fundación:

Estudiar todas las propuestas presentadas en los proyectos entregados por los productores para su posible aprobación.

Fijar las condiciones del crédito a través de un cronograma de pago.

Captar los recursos a través de los canales involucrados, tales como: Fondo Intergubernamental para la Descentralización (FIDES), Ley de Asignaciones Económicas Especiales (LAEE), Fondo para el Desarrollo Agropecuario, Pesquero, Forestal y Afines (FONDAFA), Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura (INAPESCA), entre otros.

Capacitar y seleccionar al personal que labora en la planta para que tenga mayor desenvolvimiento dentro de la fundación.

Fiscalizar y evaluar las actividades que se llevan a cabo dentro de la institución.

Obtener ingresos a través de sus actividades (aunque no es éste su objetivo principal).

Planificar y organizar, a corto, mediano y largo plazo, tanto los recursos obtenidos en la fundación como los créditos otorgados a los productores.

Estimular la capacitación para el uso racional y correcto del crédito.

Proporcionar los medios, de manera suficiente y oportuna, para garantizar la actividad

de los productores.

Estimular la participación y orientación del financiamiento y programas a desarrollar mediante la promoción de convenios con asociaciones y productores.

Establecer normativas que simplifiquen y agilicen los trámites administrativos y financieros para solicitudes y entrega de créditos.

Vigilar lo concerniente a la aplicación de los recursos otorgados en créditos, mediante un seguimiento a través de organismos competentes.

Celebrar convenios con otras instituciones financieras para mejorar el cumplimiento de sus fines a través del cofinanciamiento, a fin de incrementar sus recursos.

Establecer un sistema de subsidio a los intereses de las operaciones de créditos.

Realizar depósitos a plazos en las entidades financieras, preferiblemente en aquellas comprometidas en los planes crediticios.

Cumplir con los financiamientos oportunos para no interrumpir la producción, especialmente en la agricultura de cultivos.

Prestar asistencia técnica, supervisar a los productores y establecer convenios con otros organismos receptores.

FONDADES está conformada en una estructura organizativa jerárquica (anexo A), en donde destacan las gerencias de Operaciones y Administrativas, a las cuales están adscritos los departamentos de Crédito y Cobranza respectivamente.

Según establece Malavé (2010), el departamento de Crédito, cuya estructura jerárquica podemos observar en los anexos (anexo A), le permite a la institución multiplicar su capital por medio del otorgamiento de créditos, los cuales al ser cancelados proporcionan al Fondo beneficios que se traducen en fortalecimiento para el mismo. Esta unidad permite, además, minimizar los riesgos de los créditos otorgados al analizar las solicitudes de créditos, recabando la información necesaria que permite tomar decisiones acertadas. En este mismo sentido, al llevar un seguimiento y control de los créditos otorgados minimiza el riesgo de morosidad de los clientes.

En la medida que la unidad ofrezca un mejor servicio, le reportará una mayor aceptación a la institución como ente garante de la política crediticia del Estado Sucre.

Entre sus funciones principales están:

Recibir, tramitar y registrar las solicitudes de crédito con su documentación de soporte.

Mantener actualizado el archivo de clientes y expedientes de crédito.

Hacer una revisión diaria de la situación de los créditos, así como efectuar periódicamente el seguimiento y supervisión técnica.

Gestionar las cobranzas de la cartera crediticia de acuerdo al cronograma de recuperaciones establecido.

Gestionar las cobranzas de los convenios especiales de pago.

Chequear que el crédito solicitado está respaldado por un perfil de inversión, así como que el solicitante consigne todos los recaudos exigidos por el Fondo.

Evaluar conjuntamente con la Consultoría Jurídica las condiciones para la ejecución de

las garantías presentadas, cuando sea procedente.

Verificar que los proyectos de inversión tengan la debida justificación social.

Administrar los créditos concedidos por el Fondo.

Por su parte, según lo planteado por Catalán (2007), el Departamento de Cobranza, cuya estructura jerárquica se refleja en los anexos (anexo A), es el encargado de realizar diariamente un conjunto de actividades relacionadas con la recuperación y amortización del capital, así como los intereses tanto ordinarios como de mora, de los créditos otorgados por FONDADES. Para este departamento, los registros así como los expedientes constituyen la base de información contable de la Institución.

Entre sus funciones destacan:

Tramitar ante la Dirección de Área de Acceso Financiero y Administración de Recursos Económicos, el Fondo para el Desarrollo Agropecuario, Forestal y Afines (FONDAFA), el Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura (INAPESCA), y otros, los reintegros por pago en exceso efectuado por algún beneficiario del crédito.

Depurar y revisar el reporte financiero y observar que toda la información sea correcta.

Programar y gestionar la recuperación de las cuentas por cobrar generadas por el otorgamiento de crédito al productor a fin de recuperarlas.

Supervisar y autorizar la elaboración de reporte financiero y estado de cuenta de capital del crédito otorgado.

Proporcionar a tiempo la información requerida para cubrir las necesidades de supervisión y vigilancia de las operaciones efectuadas en el Departamento y solventar las dificultades.

Contribuir y promover un sistema de cobranza eficiente involucrando activamente a tal fin al equipo por medio de un buen plan de comunicación.

Sus actividades son:

Controlar la documentación de los expedientes y verificar que todo esté en orden.

Depositar en forma diaria e intacta todas las cobranzas.

Controlar y registrar las modificaciones por deuda de intereses ordinarios y de mora y las amortizaciones correspondientes.

Informar oportunamente sobre las cobranzas realizadas.

Llevar a cabo la gestión de cobranza utilizando la política más idónea.

Proponer el respectivo tratamiento contable en caso de que existan cuentas incobrables.

Realizar un control mensual que permita corroborar la recuperación de los créditos otorgados a los productores.

Analizar la cartera crediticia y la clasificación según el período de vencimiento.

Proponer y presentar informes mensuales de recuperación.

Controlar los talonarios y recibos de pago, implementados en el proceso de recuperación, uso y asignación.

Entregar las letras de cambio a los beneficiarios de crédito previa cancelación de las

cuotas establecidas en el cronograma de pago.

2.1.3 Área de estudio

La aplicación desarrollada corresponde al ámbito de los sistemas de información automatizados, pues busca la obtención, procesamiento, almacenamiento y presentación de información destinada a apoyar la toma de decisiones en una organización, tanto a nivel operacional como gerencial. De manera más específica, el sistema elaborado se inserta en el área de los sistemas de información gerencial. Seguidamente se definen conceptos vinculados al área de estudio en cuestión.

Sistema de Información

Es una disposición de personas, actividades, datos, redes y tecnologías, integrados entre sí, con el propósito de apoyar y mejorar las operaciones cotidianas de una empresa, así como satisfacer las necesidades de información para la resolución de problemas y la toma de decisiones por parte de los gerentes de la empresa (Whitten et al., 1996).

Los sistemas de información son desarrollados con propósitos diferentes dependiendo de las necesidades del negocio. Los sistemas de procesamiento de transacciones (TPS, por sus siglas en inglés) funcionan al nivel operativo de la organización, los sistemas de automatización de oficina (OAS, por sus siglas en inglés) y los sistemas de trabajo de conocimiento (KWS, por sus siglas en inglés) que dan cabida al trabajo a nivel de conocimiento. Los sistemas de más alto nivel incluyen a los sistemas de apoyo a decisiones (DSS, por sus siglas en inglés) así como a los sistemas de información gerencial (MIS, por sus siglas en inglés). Los sistemas expertos aplican la experiencia de los tomadores de decisiones para resolver problemas específicos estructurados. Al nivel estratégico de la administración encontramos sistemas de apoyo a ejecutivos (ESS, por sus siglas en inglés) y los sistemas de apoyo a decisiones de grupo (GDSS, por sus siglas en inglés) ayudan a la toma de decisiones al mismo nivel, en una forma sin estructura o

semiestructurada (Kendall y Kendall, 1997).

Sistemas de procesamientos de transacciones (TPS, por sus siglas en inglés)

Los TPS son sistemas de información computarizados desarrollados para procesar gran cantidad de datos para transacciones rutinarias de los negocios, tales como nómina e inventarios (Kendall y Kendall, 1997).

Sistemas de automatización de oficina y sistemas de manejo de conocimiento (OAS, por sus siglas en inglés)

Los OAS dan soporte a los trabajadores de datos, quienes, por lo general, no crean un nuevo conocimiento sino que usan la información para analizarla y transformar datos, mientras que los KWS dan soporte a los trabajadores profesionales, tales como científicos, ingenieros y doctores, ayudándoles a crear un nuevo conocimiento que contribuya a la organización o a toda la sociedad (Kendall y Kendall, 1997).

Sistemas de información gerencial (MIS, por sus siglas en inglés)

Los MIS son sistemas de información computarizados que trabajan debido a la interacción resuelta entre gente y computadoras. Requieren que la gente, el software y el hardware trabajen al unísono. Estos sistemas de información dan soporte a un espectro más amplio de tareas organizacionales que los sistemas de procesamiento de transacciones, incluyendo el análisis y la toma de decisiones (Kendall y Kendall, 1997).

Sistemas de apoyo a decisiones (DSS, por sus siglas en inglés)

El DSS es similar al sistema de información gerencial tradicional en que ambos dependen de una base de datos como fuente. Un sistema de apoyo a decisiones se aparta

del sistema de información gerencial tradicional en que enfatiza el apoyo a la toma de decisiones en todas sus fases, aunque la decisión actual todavía es del dominio del tomador de decisiones. Los sistemas de apoyo a decisiones están más hechos a la medida de la persona o grupo que los usa que los sistemas de información gerencial tradicionales (Kendall y Kendall, 1997).

Sistemas expertos e inteligencia artificial

La inteligencia artificial puede ser considerada la meta de los sistemas expertos y ha sido desarrollada en procura de que las máquinas se comporten de forma inteligente. Un sistema experto captura en forma efectiva y usa el conocimiento de un experto para resolver un problema particular experimentado en una organización. La diferencia respecto al DSS está en que un sistema experto selecciona la mejor solución a un problema o a una clase específica de problemas (Kendall y Kendall, 1997).

Sistemas de apoyo a ejecutivos

Un sistema de apoyo a ejecutivos ayuda a éstos para organizar sus interacciones con el ambiente externo, proporcionando apoyo de gráficos y comunicaciones en lugares accesibles tales como salas de juntas u oficinas personales corporativas (Kendall y Kendall, 1997).

Todo sistema de información tiene como materia prima los datos, que constituyen la esencia de su existencia.

Datos

Son representaciones abstractas de hechos (eventos, ocurrencias o transacciones) u objetos (personas, lugares, entre otros). Cuando éstos se ordenan en un contexto

adecuado por medio de un procesamiento, adquieren significado y proporcionan conocimiento sobre los hechos u objetos que los originan, transformándose en lo que se denomina información. Es decir, constituyen la materia prima para producir información (Montilva, 1992).

Los datos cuando son suministrados a un sistema en un contexto específico producen información destinada al apoyo de los procesos operativos, gerenciales y la toma de decisiones a nivel organizacional.

Información

Son datos que han sido procesados en una forma que es significativa para quien los utiliza y que son de valor real y perceptible en decisiones actuales y futuras. La información constituye el recurso esencial en el proceso de toma de decisiones y en la solución de problemas (Montilva, 1992).

Los sistemas de información deben pasar por rigurosos procesos de análisis y diseño orientados a la construcción efectiva, fiable y rápida de componentes, con mecanismos que han sido repetidos y probados a lo largo del tiempo.

Análisis de sistemas

El objetivo del modelado del análisis es crear una variedad de representaciones que muestran los requisitos del software para la información, la función y el comportamiento, utilizando una combinación de formatos en texto y diagramas (Pressman, 2002).

Diseño de sistemas

La meta del diseño es crear un modelo de software que implemente todos los requisitos

del cliente de manera correcta y complazca a aquellos que lo usen. El modelo de diseño proporciona detalles acerca de las estructuras de datos, las arquitecturas, las interfaces y los componentes del software que son necesarios para implementar el sistema (Pressman, 2002).

Los procesos de análisis y diseño de sistemas hacen uso intensivo del modelado de datos para especificar sus requisitos y establecer las estructuras lógicas y funcionales de éstos.

Modelado de datos

Los modelos de datos aportan la base conceptual para diseñar aplicaciones que hacen un uso intensivo de datos, así como la base formal para las herramientas y técnicas empleadas en el desarrollo y uso de sistemas de información. Con respecto al diseño de bases de datos, el modelado de datos puede ser descrito como: dados los requerimientos de información y proceso de una aplicación de uso intensivo de datos (por ejemplo, un sistema de información), construir una representación de la aplicación que capture las propiedades estáticas y dinámicas requeridas para dar soporte a los procesos deseados (por ejemplo, transacciones y consultas). Además de capturar las necesidades dadas en el momento de la etapa de diseño, la representación debe ser capaz de dar cabida a eventuales futuros requerimientos (Moreno, 2000).

Un modelo de referencia para la definición, de manera completa y general, de la arquitectura de datos y la estructura funcional de un sistema de información basado en software es el propuesto por Kruchten (1995), conocido como Modelo de “4+1” Vistas.

El Modelo de “4+1” Vistas

La arquitectura del software se trata de abstracciones, de descomposición y composición, de estilos y estética. También tiene relación con el diseño y la

implementación de la estructura de alto nivel del software. Los diseñadores construyen la arquitectura usando varios elementos arquitectónicos elegidos apropiadamente. Estos elementos satisfacen la mayor parte de los requisitos de funcionalidad y *performance* del sistema, así como también otros requisitos no funcionales tales como confiabilidad, escalabilidad, portabilidad y disponibilidad del sistema.

El modelo 4+1 describe la arquitectura del software usando cinco vistas concurrentes. Tal como se muestra en la Figura 1, cada vista se refiere a un conjunto de intereses de diferentes stakeholders del sistema.

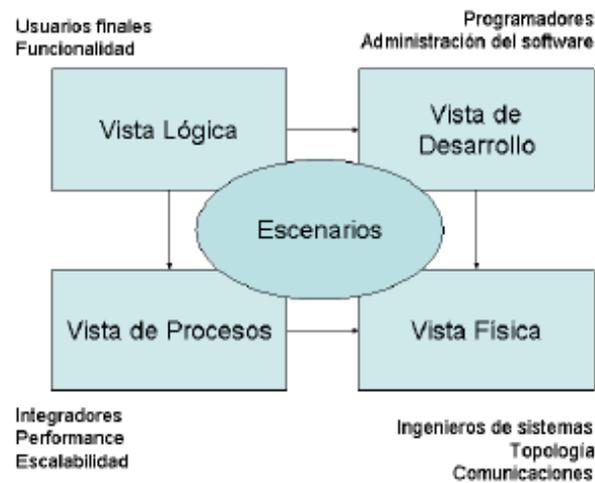


Figura 1. Modelo de “4+1” Vistas.

La vista lógica describe el modelo de objetos del diseño cuando se usa un método de diseño orientado a objetos. Para diseñar una aplicación muy orientada a los datos, se puede usar un enfoque alternativo para desarrollar algún otro tipo de vista lógica, tal como diagramas de entidad-relación.

La vista de procesos describe los aspectos de concurrencia y sincronización del diseño.

La vista física describe el mapeo del software en el hardware y refleja los aspectos de

distribución.

La vista de desarrollo describe la organización estética del software en su ambiente de desarrollo.

Los diseñadores de software pueden organizar la descripción de la arquitectura en estas cuatro vistas, y luego ilustrarlas con un conjunto reducido de casos de uso o escenarios, que constituyen la quinta vista. La arquitectura evoluciona a partir de estos escenarios.

Cada una de las vistas anteriormente definidas pueden ser modeladas, en casos de análisis, diseño y desarrollo orientado a objetos, usando el lenguaje unificado de modelado.

Lenguaje Unificado de Modelado (UML)

El Lenguaje Unificado de Modelado es un lenguaje gráfico para visualizar, especificar, construir y documentar los artefactos de un sistema con gran cantidad de software, proporcionando una forma estándar de escribir los planos de un sistema (Booch et al., 2004).

Este lenguaje es el resultado de la unificación de los métodos de modelado orientados a objetos de Booch, Rumbaugh (OMT: *Object Modeling Technique*) y Jacobson (OOSE: *Object-Oriented Software Engineering*) (Fowler, 1999).

El UML modela sistemas mediante el uso de objetos que forman parte de él, así como las relaciones estáticas o dinámicas que existen entre ellos. Sus modelos son precisos, no ambiguos, completos y pueden ser trasladados directamente a una gran variedad de lenguajes de programación. Puede ser utilizado por cualquier metodología de análisis y diseño orientada a objetos para expresar los diseños (Fowler, 1999).

En este sentido, se plantea el uso de los siguientes diagramas de UML, en correspondencia con cada una de las vistas planteadas en el modelo “4+1”: para la vista lógica se propone el uso de los diagramas de clases, para la vista de procesos los diagramas de secuencia, para la vista física los diagramas de despliegue y para la vista de desarrollo los diagramas de componentes y paquetes, todos ellos guiados por la vista de escenarios representada por los diagramas de casos de uso. A continuación se define cada uno de estos.

Diagrama de Clases

El diagrama de clases describe los tipos de objetos que hay en el sistema y las diversas clases de relaciones (asociatividad, herencia, de uso y conocimiento) que existen entre ellos. Además muestra los atributos y operaciones de una clase y las restricciones a que se ven sujetos, según la forma en que se conecten los objetos. Un diagrama de clases está compuesto por los siguientes elementos: Clases (atributos, métodos y visibilidad) y Relaciones (herencia, agregación, asociación y uso) (Booch et al., 2004).



Figura 2. Elementos de un diagrama de clases.

Diagrama de Casos de Uso

Un caso de uso es una descripción de un conjunto de secuencias de acciones, incluyendo variantes, que ejecuta un sistema para producir un resultado observable de valor para un actor. Los diagramas de caso de uso son uno de los tipos de diagramas de UML claves

para modelar el comportamiento de un sistema, un subsistema o una clase. Cada diagrama muestra un conjunto de casos de uso, actores y sus relaciones.

Estos diagramas permiten visualizar, especificar y documentar el comportamiento de un elemento, facilitando que los sistemas, subsistemas y clases sean abordables y comprensibles al presentar una vista externa de cómo pueden aplicarse estos elementos en un contexto dado (Booch et al., 2004).

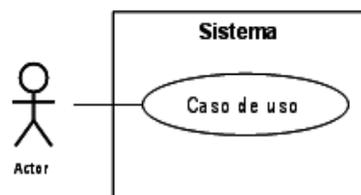


Figura 3. Elementos de un diagrama de casos de uso.

Diagrama de secuencia

Un diagrama de secuencia es un diagrama de interacción que destaca la ordenación temporal de los mensajes enviados entre un conjunto de objetos y la relación que existe entre ellos. Se utilizan para modelar los aspectos dinámicos de un sistema y permiten visualizar, especificar, construir y documentar la dinámica de una sociedad particular de objetos. Pueden utilizarse así mismo para modelar un flujo de control particular de un caso de uso (Booch et al., 2004).

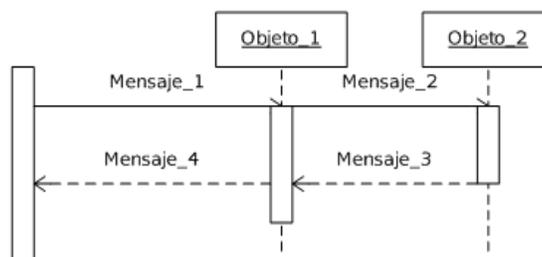


Figura 4. Elementos de un diagrama de secuencia.

Diagrama de componentes

Un diagrama de componentes muestra la organización y las dependencias entre un conjunto de componentes. Se usa para modelar la vista de implementación estática de un sistema. Los diagramas de componentes se relacionan con los diagramas de clases en que un componente normalmente se corresponde con una o más clases, interfaces o colaboraciones (Booch et al., 2004).

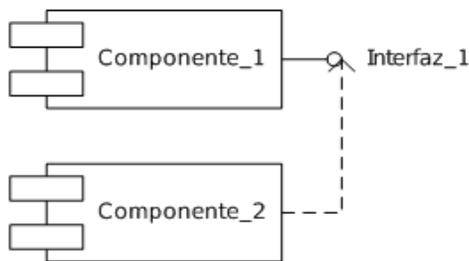


Figura 5. Elementos de un diagrama de componentes.

Diagrama de despliegue

Un diagrama de despliegue pertenece a los diagramas de UML que permiten modelar los aspectos físicos de un sistema. Este diagrama muestra la configuración de los nodos que participan en la ejecución y de los componentes que residen en ellos. Se emplean para modelar la vista de despliegue estática de un sistema, esto implica poder modelar la topología del hardware y software sobre el que se ejecuta el sistema (Booch et al., 2004).

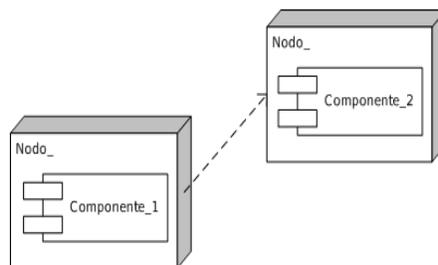


Figura 6. Elementos de un diagrama de despliegue.

Los datos correspondientes que son manipulados por un sistema de información, representados de manera lógica por medio de los diagramas de clases, deben estar representados y residir físicamente en algún lugar para su correcto acceso, almacenamiento y presentación, usando para tal fin la tecnología de bases de datos.

Base de datos

Una base de datos es un conjunto de datos lógicamente coherente, con cierto significado inherente. Una colección aleatoria de datos no puede considerarse propiamente una base de datos (Elmasri y Navathe, 1997). Es un sistema formado por un conjunto de datos y un paquete de software para la gestión de dicho conjunto de datos, de tal modo que se controla el almacenamiento de datos redundantes, los datos resultan independientes de los programas que los usan, se almacenan las relaciones entre los datos junto con estos y se puede acceder a los datos de diversas formas (Prieto, 2000).

Toda base de datos debe ser manipulada por un sistema de mayor jerarquía donde se establecen sus estructuras de control y se gestionan sus rutinas básicas de inserción, modificación, eliminación y consulta.

Sistema gestor de bases de datos

Consiste en un conjunto de datos interrelacionados entre sí y en un conjunto de programas para tener acceso a ellos. El objetivo principal de un sistema gestor de bases de datos es proporcionar un entorno, tanto conveniente como eficiente, para las personas que lo usan en la recuperación y almacenamiento de información (Silberschatz et al., 2006).

2.1.4 Área de investigación

La solución informática en software desarrollada consiste en un sistema de información que los usuarios emplearán accediendo a un servidor Web a través de una red, ya sea

Internet o una intranet. Por tal razón, esta investigación se ubica en el área de aplicaciones Web. A continuación algunos conceptos fundamentales pertinentes a dicha área.

Aplicación Web

Es un término casi tan amplio como aplicación. Considerando que las aplicaciones se caracterizan por ser de los tipos monousuario, multiusuario, cliente-servidor o distribuida, se puede agregar a cada uno de ellos el término aplicación para Web. Es cada vez más frecuente utilizar un cliente basado en Web para una aplicación distribuida o cliente-servidor.

En las aplicaciones Web que tienen acceso a bases de datos se producen dos funciones de servidor: el servidor Web trata las peticiones de páginas y el servidor de base de datos o software equivalente controla el acceso a la base de datos. Aunque estas dos funciones de servidor forman parte de la misma aplicación, cada una de ellas funciona independientemente. Los servidores Web y de bases de datos se pueden configurar de diferentes formas, en función de cómo se desee que los usuarios utilicen el servidor de base de datos, a quién vaya destinada la aplicación Web y cómo se relacione dicha aplicación con las demás aplicaciones de su organización (Montilva, 1992).

Para la especificación y representación gráfica de la estructura jerárquica de exploración y el mapa de una aplicación Web se propone el uso de los diagramas de sitio.

Diagrama de sitio

Es una representación gráfica de la estructura de exploración de un sitio Web. Consta de uno o más árboles de páginas relacionadas. Los diagramas de sitio ofrecen una manera visual, rápida y eficiente para administrar la exploración del sitio (León, 2001).

En otro sentido, una aplicación orientada a la Web no es más que una estructura de hipervínculos interconectados entre sí, que permiten ir de un punto a otro. Para representar esta dinámica se hace uso de los diagramas de navegación.

Diagrama de navegación

Es una representación gráfica de la estructura de vínculo de un sitio Web. Estos diagramas son utilizados para identificar los vínculos entre archivos en una aplicación Web y para encontrar vínculos rotos entre los elementos (León, 2001).

Toda aplicación Web reside en una red de datos integrada y hace uso de sus potencialidades de centralización y distribución para proveer sus servicios a los usuarios que operan en distintos niveles de la organización que tiene acceso a dicha red.

Red

Una red informática o de computadoras es un conjunto de equipos de cómputo conectados entre sí a través de cables, señales, ondas u otro medio de transmisión de datos para compartir recursos (Martínez, 2008).

Dentro del ámbito de las redes existen varios tipos:

LAN (Local Area Network): la red de área local, es una interconexión a nivel local como una oficina o edificio, sin interconectarse a ningún otro lado fuera de ella.

MAN (Metropolitan Area Network): red de área metropolitana, con la cual es posible interconectar redes de una misma región geográfica.

WAN (Wide Area Network): red de área amplia, que permite realizar conexiones de red

por miles de kilómetros con las cuales es posible interconectar países.

Existe una un poco más nueva, la PAN (Personal Area Network): red de área personal, con la cual es posible la conexión de dispositivos personales, como computadoras, PDA, celulares, entre otros.

Las redes de datos usan diversidad de protocolos para implementar sus funcionalidades más comunes, entre ellos el más común es el protocolo TCP/IP.

Protocolo TCP/IP

El protocolo TCP/IP sirve para establecer una comunicación entre dos puntos remotos mediante el envío de información en paquetes. Al transmitir un mensaje, el bloque completo de datos se divide en pequeños bloques que viajan de un punto a otro de la red, siguiendo cualquiera de las posibles rutas. La información viaja por computadoras intermedias a modo de repetidores hasta alcanzar su destino, lugar en el que todos los paquetes se reúnen, reordenan y convierten en la información original (Ibáñez, 1996).

El surgimiento del protocolo TCP/IP dio paso al nacimiento de una amplia red mundial de computadores que ha ido creciendo con el tiempo, en la cual se proveen servicios principalmente a través de aplicaciones Web que integran computadores, personas y datos en un solo sitio. Esta red de redes se conoce como *World Wide Web*.

World Wide Web

La *World Wide Web* o telaraña mundial de información es un conjunto inmenso de documentos y servicios almacenados en computadores que están conectados a la red pública o Internet. Estos computadores ejecutan programas especiales que permiten a un usuario entrar a estos documentos mediante un programa adecuado, que se ejecuta en un computador igualmente conectado a Internet, al cual se llama navegador o *browser*. Lo

general es que estos exploradores se basen en normas comunes como el HTML, XHTML, JavaScript y actualmente en su mayoría por Macromedia Flash (Muñoz et al., 2009).

Una aplicación Web puede ser vista tanto desde fuera de su ámbito, Internet (WWW), como desde dentro del área de acceso local, conocida como Intranet.

Internet

Internet está formada por múltiples redes interconectadas por medio de dispositivos de encaminamiento y pasarelas. Bajo el punto de vista del usuario de Internet, las estaciones de la red son computadoras, cada una de ellas identificadas por una dirección, y la información se transmite de acuerdo con el conjunto de protocolos TCP/IP. Este protocolo hace abstracción de las redes individuales y considera todas las computadoras de la red como si estuvieran conectadas a una red única. Se puede definir Internet como la red formada por la interconexión de redes a lo ancho de todo el mundo que utiliza el protocolo TCP/IP (Prieto, 2000).

Intranet

Una Intranet es una red privada empresarial o educativa que utiliza los protocolos TCP/IP de Internet para su transporte básico. Los protocolos pueden ejecutar una variedad de hardware de red y, también, pueden coexistir con otros protocolos de red, como IPX. Los usuarios que están dentro de una intranet pueden acceder a los amplios recursos de Internet, pero aquellos en Internet no pueden entrar en la intranet, que tiene acceso restringido (Fuentes, 2002).

Los servicios que se proveen a través de aplicaciones Web localizadas en alguna red de datos, sea interna o externa (global), son suministrados basándose en un esquema de funcionamiento arquitectónico comúnmente conocido con el nombre de arquitectura

“cliente-servidor”.

Arquitectura cliente-servidor

En los sistemas cliente-servidor se distribuye el proceso de una aplicación entre múltiples ordenadores (de forma transparente para el usuario) en una red LAN o WAN. Los ordenadores suministrarán los datos comunes o compartidos a dicha aplicación o sistema. En una aplicación cliente/servidor, los programas GUI (Interfaz Gráfica de Usuario, por sus siglas en inglés) funcionan normalmente en el propio PC o en la estación de trabajo inteligente del usuario, que recibe el nombre de cliente. Otras partes del mismo programa de aplicación (como las lecturas y escrituras en las bases de datos) se realizan en otros elementos informáticos denominados servidores (Whitten et al., 1996).

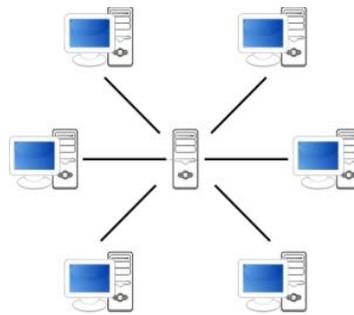


Figura 7. Arquitectura cliente-servidor.

Para el desarrollo de aplicaciones Web, desde la elaboración y codificación de sus páginas, hasta el despliegue de su contenido, pasando por el almacenamiento y distribución de sus datos y su presentación en forma de contenido a través de una interfaz de usuario, se usa un conjunto de lenguajes de marcado, lenguajes de programación y tecnologías de almacenamiento, procesamiento de datos e interactividad que se definen a continuación.

HTML (*HyperText Markup Language*)

Es un lenguaje muy sencillo que permite describir hipertexto, es decir, texto presentado de forma estructurada y agradable, con enlaces hacia otros documentos o fuentes de información relacionadas y con inserciones multimedia (gráficos y sonido, entre otros). La descripción se basa en especificar en el texto la estructura lógica del contenido (títulos, párrafos, enumeraciones), así como los diferentes efectos que se quieren dar (cursiva, negrita, subrayado) y dejar que luego la presentación final de dicho hipertexto se realice a través de programas especializados conocidos como navegadores Web (Martínez, 1995).

Servidor HTTP Apache

Es un proyecto de la *Apache Software Foundation* en un esfuerzo por desarrollar y mantener un servidor HTTP de código abierto para sistemas operativos modernos incluyendo UNIX y Windows NT. La meta de este proyecto es proveer un servidor seguro, eficiente y extensible que proporcione servicios HTTP a la par con los actuales estándares HTTP. Apache ha sido el servidor Web más popular en Internet desde abril de 1996 (Apache Software Foundation, 2008).

PHP

Es un lenguaje de programación de libre distribución y multiplataforma concebido principalmente como herramienta para el desarrollo de aplicaciones Web. Es un lenguaje interpretado de alto nivel embebido en páginas HTML y ejecutado en el servidor (Gutiérrez y Bravo, 2005).

PostgreSQL

Es un sistema gestor de bases de datos relacionales de objetos de código abierto que ofrece características como las consultas complejas, las claves externas, los disparadores, las vistas, la integridad transaccional y el control de concurrencia de varias versiones. PostgreSQL junto con MySQL son los dos sistemas de bases de datos relacionales de código abierto más utilizados. La licencia de PostgreSQL es la licencia BSD, que concede, libre de cargo, permiso para el uso, modificación y distribución del código y de la documentación de PostgreSQL con cualquier propósito (Silberschatz et al., 2006).

JavaScript

Es un lenguaje de *scripting* (una programación ligera) interpretado por casi todos los navegadores, el cual permite añadir a las páginas Web efectos y funciones adicionales a los contemplados en el estándar HTML. JavaScript fue desarrollado por Netscape Corporation para su Navigator 2.0, y por su sencillez sigue siendo una herramienta muy útil en la elaboración de páginas Web con algo más que texto. Microsoft desarrolló el JScript para su Explorer que, en términos generales, es compatible con Netscape (Rodríguez, 2005).

Conviene aclarar que JavaScript no es un lenguaje de programación propiamente dicho. Es un lenguaje de scripts (guiones o rutinas). Se parece más, por lo tanto, a las macros de los procesadores de texto u hojas de cálculo (Rodríguez, 2005).

CSS (*Cascading Style Sheets*)

CSS u Hojas de Estilo en Cascada es la tecnología desarrollada por el *World Wide Web Consortium* (W3C) que se utiliza para dar estilo a documentos HTML y XML,

separando el contenido de la presentación. Esta forma de descripción de estilos ofrece a los desarrolladores el control sobre estilo y formato de sus documentos (Barcia, 2003).

AJAX (Asynchronous JavaScript And XML)

AJAX no es una tecnología sino la unión de varias tecnologías, cada una de las cuales florece por su propio mérito y se unen en poderosas nuevas formas. AJAX incorpora la presentación basada en estándares usando XHTML y CSS, exhibición e interacción dinámicas usando el *Document Object Model*, intercambio y manipulación de datos usando XML y XSLT, recuperación de datos asíncrona usando XMLHttpRequest y JavaScript poniendo todo junto (Garett, 2005).

Básicamente, la principal virtud de AJAX está en la potencia que se le puede extraer al trabajo asíncrono de peticiones al servidor. Estamos acostumbrados a un modelo de interacción síncrona basada en clic-petición-presentación, clic-petición-presentación, como se muestra en la figura 8.

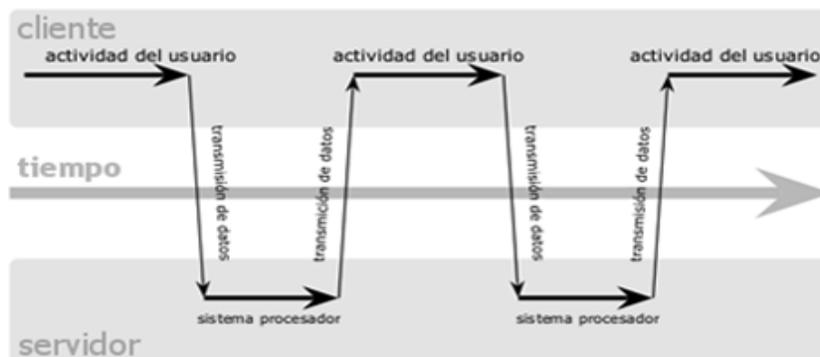


Figura 8. Modelo clásico de aplicaciones Web (síncrono) (Espinoza, 2007).

Con AJAX (figura 9) la interacción pasa a ser asíncrona: cada vez que se hace una petición no necesariamente se establece una conexión con el servidor. AJAX hace de intermediario entre el servidor y el usuario, anticipando peticiones de datos al servidor, de modo que cuando el usuario hace una petición determinada, AJAX ya tiene listos esos

datos y los muestra directamente, sin tener que volver a hacer una petición al servidor y su consecuente espera (Espinoza, 2007).

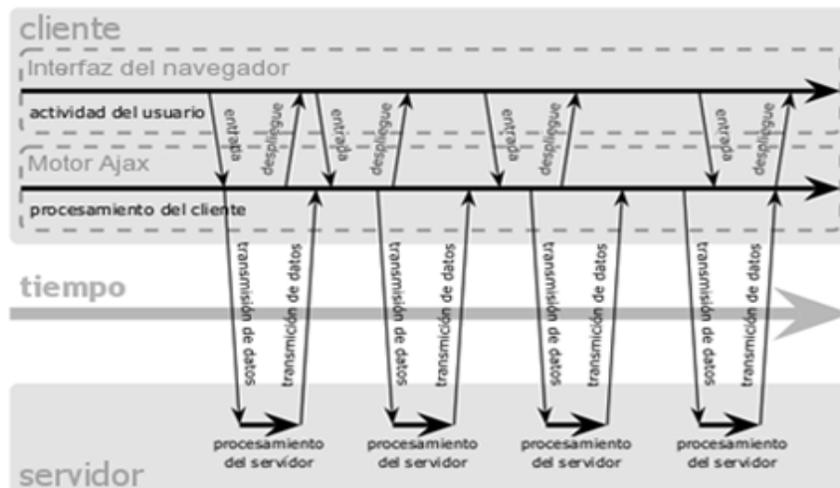


Figura 9. Modelo AJAX de aplicaciones Web (asíncrono) (Espinoza, 2007).

En otro orden de ideas, y en virtud de que el sistema desarrollado tiene como objetivo primordial dar apoyo a un conjunto bien establecido y determinado de tareas y procedimientos de índole operativo-administrativo en los departamentos de Crédito y Cobranza de FONDADES, se hace necesario, para una mejor comprensión del funcionamiento general de la aplicación Web y su propósito, definir una serie de términos y conceptos vinculados a las áreas administrativas y financieras.

Componentes del sistema de Crédito

Productor

Productor agropecuario y/o pesquero que acude a FONDADES con el propósito de solicitar un crédito, así como también recibir asesoría para llevar a cabo de manera adecuada el proceso de solicitud y lograr el fin último que es su aprobación. Este productor puede ser solicitante, cuando se halla en proceso y tramitación de solicitud de crédito, y beneficiario cuando se le ha otorgado el crédito, adquiriendo compromiso con

la Institución, pudiendo realizar el aporte de sus obligaciones de manera personal, dirigiéndose al departamento de cobranzas, o por medio de terceras personas. Puede ser productor individual (persona natural) o productor colectivo (persona jurídica) (Catalán, 2007).

Tipos de créditos

Según lo planteado por Catalán (2007), FONDADES, directamente o a través de convenios con entidades financieras públicas o privadas con garantía de sus recursos propios, podrá otorgar créditos a productores agropecuarios agrupados o no en organizaciones para los subsectores agrícola-vegetal, agrícola-animal, pesquero-acuícola y en la pequeña y mediana agroindustria y financiar los siguientes rubros:

Tabla 1. Sectores y Rubros financiados por FONDADES.

Sector	Rubros
Agrícola-Vegetal (Agrícola)	Raíces y tubérculos Caña de azúcar Leguminosas Hortalizas Frutales Cereales Sábila Cacao Café Coco
Agrícola-Animal (Pecuario)	Bovino Porcino Caprino Ave
Agroindustrial	Casaberas artesanales y semi-industriales Procesadoras de alimentos marinos Procesadoras de productos agrícolas
Maquinaria Agrícola	Tractores agrícolas Equipos agrícolas Torrefactoras

Pesquero-Acuícola
(Pesquero)

Motores fuera de borda
Artes de pesca
Acuicultura continental
Embarcaciones polivalentes

En el anexo B (figuras B1, B2, B3 y B4) se pueden observar los formatos usados para las solicitudes en los sectores Agrícola y Pesquero respectivamente.

Requisitos para optar a un crédito

Los requisitos o recaudos fundamentales que debe presentar un productor para optar a créditos, se organizan de acuerdo a una combinación entre los tipos de créditos o sectores que cubre FONDADES y los tipos de productores abordados por el fondo. Cada productor debe cumplir a cabalidad con la lista de recaudos que le solicita la institución mediante asesoría técnica por parte de alguno de los supervisores del área.

En la siguiente tabla se muestran los requisitos para optar a créditos en FONDADES.

Tabla 2. Requisitos para optar a un crédito en FONDADES.

Sector	Tipo	Requisitos
Agrícola	Individual	Fotocopia C.I. del solicitante y su cónyuge (en caso de ser casado) Documento del terreno o constancia del INTI Constancia de productor agropecuario (U.E.M.A.T.) Solvencia de FUNDES y FODAPEMI Constancia de Consejo Campesino o Comunal
	Colectivo	Fotocopias C.I. de socios (legibles) Acta constitutiva y Estatutos de Cooperativa o Asociación RIF de la Cooperativa o Asociación Inscripción SUNACOOOP Documento del terreno o constancia del INTI Constancia de productor agropecuario (U.E.M.A.T.) Registro predio SENIAT Solvencias de FUNDES y FODAPEMI Constancia de Consejo Campesino o Comunal
		Fotocopia C.I. del solicitante y su cónyuge (en caso de ser casado)

	Individual	Documento del terreno o constancia del INTI Constancia de productor agropecuario (U.E.M.A.T.) Solvencia de FUNDES y FODAPEMI Permiso de sanidad del S.A.S.A Constancia de Consejo Campesino o Comunal
Pecuario		
	Colectivo	Fotocopias C.I. de socios (legibles) Acta constitutiva y Estatutos de Cooperativa o Asociación RIF de la Cooperativa o Asociación Inscripción SUNACCOOP Documento del terreno o constancia del INTI Constancia de productor agropecuario (U.E.M.A.T.) Registro predio SENIAT Solvencias de FUNDES y FODAPEMI Constancia de Consejo Campesino o Comunal
Camiones		Fotocopias C.I. de socios y cónyuges (legibles) Acta constitutiva y Estatutos de Cooperativa o Asociación RIF de la Cooperativa o Asociación Inscripción SUNACCOOP Carta de productor (U.E.M.A.T.) Solvencias de FUNDES y FODAPEMI Carta aval Consejo Comunal. Documento de la(s) embarcación(es) inscrita en el Registro Naval (asociación pesquera) Documento de la tierra (asociación agrícola) Plan de inversión

Tabla 2. Continuación.

Sector	Tipo	Requisitos
Pesquero	Individual	Fotocopia C.I. del solicitante y su cónyuge (en caso de ser casado) Constancia de productor pesquero (U.E.M.A.T. o INSOPESCA) Solvencia de FUNDES y FODAPEMI Documento de la embarcación Fotografía de la embarcación (8 x 20 cm) donde se vea nombre y matrícula
	Colectivo	Permisos de pesca y/o cédula de pescador del solicitante
	Colectivo	Fotocopias CI de socios (legibles) Acta constitutiva y Estatutos de Cooperativa o Asociación RIF de la Cooperativa o Asociación Inscripción SUNACCOOP Carta de productor (U.E.M.A.T. o INAPESCA) Solvencias de FUNDES y FODAPEMI Carta Aval O.A.C. Documento de la embarcación inscrita en el Registro Naval Fotografía de la Embarcación (8 x 20 cm) donde se vea el nombre y matrícula

Permiso de pesca y/o Cédula de Pescador de solicitantes
Dos (02) proformas de astilleros o carpinterías de riberas para la construcción de embarcaciones
Dos (02) proformas de casas comerciales para adquisición de motores fuera de borda y/o artes de pesca
Plan de inversión

Procedimiento para la solicitud de créditos

Según Malavé (2010), el mecanismo que se sigue para el procesamiento de solicitudes de créditos consta de lo siguiente:

Recepción de documentos

Constituye el primer paso del proceso. En este se le brinda orientación al solicitante en cuanto a los requisitos para optar a un crédito y en la búsqueda de los documentos necesarios en las instituciones respectivas.

Al momento de recibir los documentos necesarios para iniciar los trámites, el funcionario, junto al solicitante, ha de llenar la planilla de solicitud de crédito, en la cual se colocan los datos personales del productor, datos de la unidad de producción y la petición del solicitante. Al finalizar el llenado de la planilla, se le entrega una pestaña de la misma al productor, como constancia de haber realizado la solicitud.

Ensamblaje de expediente y registro en el sistema

En este segundo paso se arma, de manera organizada, el expediente con todos los documentos del productor y luego se registra en un sistema digitalizado.

Análisis de la solicitud

Durante esta etapa se evalúa la solicitud, no bastando con determinar la solvencia de un posible beneficiario, sino también estimando la cantidad máxima en bolívares fuertes que puede otorgársele. Los procedimientos para realizar dicho análisis son:

Inspección Técnica: observación directa en el campo que realiza el Técnico Supervisor de la unidad de producción, a fin de determinar las condiciones que aseguren el éxito del crédito.

Informe Técnico: conjunto de variables realizado para dar veracidad o analizar la situación actual de la unidad de producción. Abarca tanto aspectos técnicos como sociales y es realizado por el Técnico Supervisor plasmándolo en un formato. En el anexo B (figuras B5, B6, B7 y B8) podemos observar los distintos formatos para la realización del informe técnico que acompaña a las diversas solicitudes.

Viabilidad Técnico-Financiera: estudio económico que se hace a la unidad de producción, para determinar si es factible o procedente el crédito de acuerdo a los resultados obtenidos. Es realizado por el Gerente Técnico y dichos aspectos son reflejados en el informe correspondiente.

Inspección Legal: revisión y análisis realizados por la Consultoría Jurídica a fin de constatar la legitimidad y legalidad de los documentos y garantías que acompañan la solicitud de crédito.

Aprobación: revisión de las solicitudes de créditos que tiene por objetivo constatar la procedencia o no de los recursos, ya sea de fuentes ordinarias o extraordinarias. Es sancionada por el Comité Calificador de Crédito.

Elaboración de Cheques: elaboración del cheque para dar cumplimiento al otorgamiento del crédito.

Estatus de solicitud

Según Malavé (2010), se establecen los siguientes estatus para las solicitudes de créditos:

En proceso de visita técnica

En consejo aprobatorio

Aprobado, en espera de recursos monetarios

Aprobado, con recursos asignados.

Componentes del sistema de cobranzas

Monto aprobado

Cantidad total de dinero, en BsF, asignada a una solicitud de crédito aprobada para un beneficiario (Catalán, 2007).

Tasas de interés

Según Catalán (2007), el pago de interés se efectúa sobre los saldos deudores por período vencido una vez concluido el período de gracia, con las tasas que a este efecto establezca el Directorio y de acuerdo con la tabla de amortización establecida. En el caso de los intereses moratorios se cobrarán como interés adicional, de acuerdo a los términos contractuales, sobre las cuotas vencidas producto del incumplimiento en las amortizaciones respectivas. Los tipos de tasa interés que se cobran son:

Intereses Ordinarios

El interés ordinario es aquel que paga el beneficiario por recibir el dinero de la entidad de crédito, es decir, es el precio que se paga por obtener dinero prestado de una Entidad de Crédito. Se calcula en base a un año de 360 días. Según el Banco Central de Venezuela la tasa de interés ordinario puede ser de un máximo de 13%.

Intereses de Mora

El interés de mora es la cantidad que le corresponde pagar al beneficiario por el atraso en los pagos de las obligaciones contraídas. El porcentaje de interés viene expuesto en el acta que se redacta a la persona que va a hacer uso del crédito. Según el Banco Central de Venezuela la tasa de interés por mora puede ser de un máximo de 3%.

Cuota

Constituye cada uno de los pagos que el productor debe efectuar de manera periódica para la devolución del capital otorgado a través del crédito. Se trata del monto a pagar (generalmente mensual, trimestral o semestral) que comprende una cantidad por el capital del crédito más otra cantidad por los intereses devengados. Una cuota se considera cancelada, cuando ya ha sido cubierta; pendiente, cuando aún no ha sido pagada, y vencida, cuando no fue pagada en la fecha establecida (Catalán, 2007).

Período de gracia

Es el lapso de tiempo (en meses o años) que deberá transcurrir entre la fecha de aprobación de un crédito y la fecha de inicio de la cancelación de las cuotas correspondientes (Catalán, 2007).

Cronograma de pago

Consiste en una ordenación cronológica, secuencial y uniforme del proceso de pago de un crédito otorgado y las cuotas que lo comprenden, así como las fechas precisas para la cancelación de las mismas y los intereses devengados por cada una de estas, que es elaborado por la entidad crediticia para ser entregado como guía al beneficiario del crédito (anexo C) (Catalán, 2007).

Recibo de Pago

Según Catalán (2007) el recibo de pago es un documento por el cual se deja constancia del pago efectuado por el productor. Contiene espacios para verificar los datos del beneficiario y el rubro al cual corresponde, además de un número secuencial como medida de control interno. Su estructura se explica a continuación:

Fecha: se refiere al día, mes y año en que se recibe el aporte del beneficiario.

Nombre del beneficiario: nombre de la persona que tiene la obligación con la fundación.

Monto del aporte: total aportado por el beneficiario del crédito en el pago.

Banco: entidad bancaria donde se realizó el depósito.

Expediente de Crédito

Constituye la base fundamental para cobranzas, por cuanto en ellos se encuentra toda la información relacionada con el beneficiario respecto al otorgamiento del crédito, las condiciones de pago (documento de crédito), cronogramas de pagos, porcentajes de tasas de interés, entre otros ítems; es decir, contiene información valiosa y útil que servirá para la toma de decisiones (Catalán, 2007).

Banco

Es el ente en donde se depositan los aportes de los beneficiarios en forma diaria y exacta. De los depósitos bancarios se hacen tres copias como medida de control, para entonces proceder a elaborar un estado de deuda al beneficiario y así actualizar el capital, su amortización, los intereses ordinarios y de mora, a fin de incluirlos en su respectivo expediente. (Catalán, 2007)

Los depósitos bancarios y los recibos de pago se anexan al reporte de recuperación para llevar un control de los pagos y poder determinar el estado actual del productor.

Reporte de recuperación

Según Catalán (2007) el reporte de recuperación es un control que se lleva en hojas de cálculo en *Microsoft Excel*, cuyo propósito principal es el de registrar los aportes del beneficiario, para así determinar la recuperación exacta del crédito otorgado. En esta hoja se registra el número de recibo de pago al igual que la fecha en que el beneficiario realizó el aporte.

Es necesario destacar que el interés ordinario reflejado en el reporte de recuperación depende de lo establecido en el cronograma de pago, según la política de crédito de la institución que fija un porcentaje de 3% la tasa por interés de mora, y un 10% la tasa por interés ordinario, de acuerdo al total amortizado por el productor. Sólo se tomarán los intereses de mora por el atraso de los pagos, en el cronograma de pago se describe la fecha de vencimiento de cada cuota, partiendo de este dato, se podrá calcular el porcentaje tanto de mora como de interés ordinario.

Además se registra el nombre del banco donde se realizó el depósito y su respectivo código o serial para tener al día el monto que se encuentra en cualquiera de las entidades

bancarias involucradas en la recuperación (anexo C).

Cartera Crediticia

Según lo descrito por Catalán (2007), la cartera está conformada por los productores agropecuarios que tienen compromiso con FONDADES, en diversos rubros, además está clasificada por número de expediente. FONDADES tiene una cartera con más de 1500 productores distribuidos en los municipios respectivos: Andrés Eloy Blanco, Mejía, Sucre, Ribero, Cajigal, Mariño, Valdez, Cruz Salmerón Acosta, Libertador, Andrés Mata, Benítez, Arismendi, Bermúdez, Montes y Bolívar.

El objetivo de la cartera crediticia es conocer a los clientes y las necesidades para así poder responder a los requerimientos de los mismos y del Fondo al momento de otorgar créditos a los productores, dándoles facilidades cómodas de pago acorde de la solicitud previamente establecida con la finalidad de manejar toda la información referente al productor.

Reporte de Cobranzas

Es un informe realizado por el asistente de cobranza en donde se detallan los datos del beneficiario del crédito, el monto por intereses ordinarios o de mora, el rubro por el cual le fue otorgado el crédito. Esta información es actualizada por medio de una hoja de cálculo manipulada en Microsoft Excel en el momento en que el beneficiario hace un aporte al Departamento de Cobranzas (Catalán, 2007). El reporte de cobranza está estructurado de la siguiente manera:

Estado de deuda

Reporte de recuperación

Amortización

Cronograma de pago

2.2 MARCO METODOLÓGICO

2.2.1 Metodología de la investigación

2.2.1.1 Forma de investigación

Se llevó a cabo una investigación de forma aplicada, que consiste en el estudio y aplicación de la investigación a problemas concretos, en circunstancias y características concretas. Esta forma de investigación se dirige a su aplicación inmediata y no al desarrollo de teorías (Tamayo y Tamayo, 2003).

El problema concreto, en el caso que concierne a esta investigación, tiene su base en los procesos administrativos de los departamentos de Crédito y Cobranzas de FONDADES, bajo las circunstancias y características concretas que enmarcan a tales mecanismos en dicha institución.

2.2.1.2 Tipo de investigación

La investigación desarrollada fue de tipo descriptiva, la cual comprende la descripción, registro, análisis e interpretación de la naturaleza actual, y la composición o procesos de los fenómenos (Tamayo y Tamayo, 2003). En el caso particular que compete a este trabajo de grado, existió la necesidad de desarrollar una aplicación Web para la gestión de los procesos administrativos de los departamentos de Crédito y Cobranzas de FONDADES, levantando información y describiendo la realidad mediante su registro, análisis e interpretación correcta, obteniendo así conclusiones dominantes sobre la

situación actual, los mecanismos intrínsecos y los procesos realizados.

2.2.1.3 Diseño de la investigación

Esta investigación siguió un diseño de campo, en el que los datos se recogen directamente de la realidad y su valor radica en que permite cerciorarse de las verdaderas condiciones en que tales datos se han obtenido, de modo que se facilita su revisión o modificación en caso de surgir dudas. Específicamente, se trató de un estudio exhaustivo de uno o muy pocos objetos de investigación, lo cual permite conocer en forma amplia y detallada a los mismos, es decir, fue un diseño de casos, que consiste en estudiar cualquier unidad de un sistema para estar en condiciones de conocer algunos problemas generales del mismo (Tamayo y Tamayo, 2003).

2.2.1.4 Técnicas de recolección de datos

Para la recopilación de la información necesaria para el desarrollo del presente proyecto se utilizaron las siguientes técnicas:

- Entrevistas no estructuradas: aplicadas al personal operativo, administrativo y técnico que interactúa en los procesos correspondientes a los departamentos de Crédito y Cobranzas de FONDADES para obtener información útil a los fines de este trabajo.
- Revisión de material bibliográfico: se revisó bibliografía pertinente, tanto en libros de texto e Internet, así como en otros trabajos de grado relativos a otras áreas de conocimiento que fueron desarrollados en FONDADES y que sirvieron de soporte y complemento a este trabajo.

2.2.2 Metodología del área aplicada

Se usó el proceso de ingeniería Web propuesto por Roger Pressman (2002) para el desarrollo del proyecto. Este proceso contempló las siguientes fases:

Fase 1.- Formulación

Esta fase se establecieron un conjunto común de metas globales y objetivos para la construcción de la aplicación Web y se identificó el ámbito de esfuerzo en el desarrollo, proporcionando un medio para determinar un resultado satisfactorio. Para ello se plantearon y respondieron una serie de preguntas al comienzo de esta fase. ¿Cuál es la motivación principal para la aplicación Web? ¿Por qué es necesaria la aplicación Web? ¿Quién va a utilizar la aplicación Web?

La respuesta a estas preguntas deberá ser lo más sucinta posible e implicar metas específicas para el sitio Web. En general, se identificaron dos categorías:

Metas informativas: indican la intención de proporcionar contenido y/o información específicos para el usuario final.

Metas aplicables: indican la habilidad de realizar algunas tareas dentro de la aplicación Web.

Una vez se identificaron todas las metas aplicables e informativas se desarrolló el perfil del usuario, en el cual se recogieron las características relevantes de los usuarios potenciales, incluyendo antecedentes, conocimientos y preferencias.

Finalmente, la actividad de formulación se centró en el establecimiento del ámbito de la aplicación Web.

Fase 2.- Planificación

En la fase de planificación se estimó el coste global del proyecto, se evaluaron los riesgos asociados con el esfuerzo del desarrollo y se definió una detallada planificación para los incrementos subsiguientes.

La primera actividad de la planificación fue determinar el ámbito del software. Se evaluó la función y el rendimiento para no establecer un ámbito ambiguo, ni incomprendible para directivos y técnicos. Se delimitó la declaración del ámbito del software, para lo cual se describieron el control y los datos a procesar, la función, el rendimiento, las restricciones, las interfaces y la fiabilidad.

La segunda tarea de la planificación fue la estimación de los recursos necesarios para gestionar el esfuerzo en la construcción de software. Entre los recursos se encuentra el entorno de desarrollo, donde se evaluaron las herramientas de hardware y software que proporcionan la infraestructura de soporte al sistema.

Luego se encontraron los componentes de software reutilizables, los cuales incluyen los bloques de software que pueden reducir drásticamente los costes de desarrollo y acelerar la entrega. Estos componentes están divididos en cuatro categorías:

Componentes ya desarrollados: incluye el software existente que se puede adquirir de terceros o provenir de uno desarrollado internamente para un proyecto anterior.

Componentes ya experimentados: contiene especificaciones, diseños, código o datos de prueba existentes, desarrollados para proyectos anteriores que son similares al software que se construyó en el proyecto actual.

Componentes con experiencia parcial: abarca especificaciones, diseños, código o datos de prueba existentes desarrollados para proyectos anteriores que se relacionan con el software que construyó en el proyecto actual, pero que requirieron una modificación

sustancial.

Componentes nuevos: comprende los componentes de software que se construyeron específicamente para las necesidades del proyecto actual.

Por último está el recurso primario, el personal, el cual indica las habilidades que se requieren para llevar a cabo el desarrollo. Se especificaron tanto la posición dentro de la organización como la especialidad.

Fase 3.- Análisis

En esta fase se identifican los datos y requisitos funcionales y de comportamiento para la aplicación Web así como también los elementos del contenido que se van a incorporar. También se definen los requisitos de diseño gráfico (estética). Para elaborar un modelo de análisis completo para la aplicación Web se elabora el ámbito definido durante la actividad de formulación.

Este análisis contempló las siguientes actividades:

Análisis del contenido: se identificó el espectro completo de contenido como datos de texto, gráficos, imágenes, vídeo y sonido que se van a proporcionar. Para identificar cada uno de los objetos de datos que se utilizarán dentro de la aplicación Web se empleó el modelado de datos.

Análisis de la interacción: se hizo una descripción detallada de la interacción del usuario y la aplicación Web. Para proporcionar descripciones detalladas de esta interacción se desarrollaron casos prácticos.

Análisis funcional: se realizó una descripción detallada de todas las funciones y operaciones de los escenarios de utilización (casos de uso) creados como parte del

análisis de interacción, definiendo así las operaciones que se aplicarán en el contenido de la aplicación Web e implicarán otras funciones de procesamiento.

Análisis de la configuración: se describió de manera detallada el entorno y la infraestructura en donde reside la aplicación Web.

Fase 4.- Diseño

El objetivo de esta fase fue el diseño, producción y/o adquisición de todo el contenido de texto, gráfico y vídeo que se integró en la aplicación Web. Al mismo tiempo, se desarrollaron un conjunto de tareas de diseño.

Se incorporaron dos tareas paralelas. El diseño arquitectónico, que se centró en la definición de la estructura global *hipermedia* para la aplicación Web y en la aplicación de las configuraciones de diseño y plantillas constructivas para popularizar la estructura, incluyendo también el diseño de la navegación y la interfaz.

El diseño del contenido, que derivó en la estructura y el formato detallado del contenido de la información que se presentará como parte de la aplicación Web. Es una actividad no técnica que suele ser realizada por redactores publicitarios, artistas, diseñadores gráficos y otros que generan el contenido de las aplicaciones Web.

Fase 5.- Generación de páginas Web

La generación de páginas es una fase de construcción donde se emplearon herramientas automatizadas para la creación de la aplicación Web. El contenido definido en la actividad de diseño se fusionó con los diseños arquitectónicos, de navegación e interfaz y se elaboraron páginas Web dinámicas ejecutables en HTML, XML, usando tecnología de interacción como AJAX, lenguajes de *scripting* como Javascript y otros lenguajes orientados a procesos como PHP. Durante esta fase también se llevó a cabo la

integración con el software intermedio (*middleware*) de componentes.

Fase 6.- Pruebas a la aplicación Web

Las pruebas ejercitaron la navegación, descubrieron los errores de los guiones y formularios, y ayudaron a asegurar que la aplicación Web funcionara correctamente en diferentes entornos.

Pruebas de contenido: se aplicaron para descubrir errores tipográficos, errores gramaticales, errores en la consistencia del contenido, errores en representaciones gráficas y de referencias cruzadas.

Pruebas de navegación: ayudaron a descubrir errores en la navegación (por ejemplo, nodos que no podían ser leídos por el usuario) y se revisaron los enlaces de navegación para asegurar su correcta correspondencia.

Pruebas de funcionalidad: en esta etapa se validó la aplicación Web. Esta validación se centró en acciones visibles del usuario y en salidas reconocibles para él que procedían del sistema a través de casos prácticos.

CAPÍTULO III. DESARROLLO

3.1 Formulación

La fase de formulación, durante el desarrollo de la aplicación Web para FONDADES, comprendió la identificación de las metas de la aplicación Web, el establecimiento de la comunicación con los clientes, la definición de las categorías de usuarios y el desarrollo de los casos de uso.

En esta primera fase se realizó un estudio de la situación actual de FONDADES para determinar las necesidades que plantearon realizar una aplicación Web. Este estudio permitió evaluar una serie de planteamientos que deben ser dilucidados al comienzo de todo proceso de ingeniería de software, constituyéndose así las bases de su desarrollo.

¿Cuál es la motivación de la aplicación Web?

La aplicación Web tiene como motivación fundamental el apoyo a los mecanismos de seguimiento y control para los procesos administrativos de los departamentos de Crédito y Cobranzas de FONDADES, permitiendo a los posibles usuarios del sistema acceder a la información requerida en un momento dado, correspondiente a las tareas de gestión de solicitudes, aprobaciones, revisión, consulta, modificación y actualización de la cartera crediticia, de manera organizada, oportuna, rápida, segura y fiable.

¿Por qué es necesaria la aplicación Web?

Se hace necesaria, de manera urgente, una herramienta automatizada, centralizada, consistente, segura y accesible, que permita sustituir los mecanismos manuales de gestión de los departamentos ya mencionados y mejorar aquellos que presentan un mínimo grado de automatización, con el propósito de que cualquier usuario,

dependiendo de su nivel de privilegios, pueda acceder a la información que desee revisar en cuanto a solicitud de créditos, seguimiento al estatus de dicha solicitud o a la información del proceso de pago, obtención de reportes y estadísticas, entre otras actividades, desde cualquier lugar de la red, sea Internet o la intranet.

¿Quién va a utilizar la aplicación Web?

Los usuarios principales de dicho sistema son los empleados de FONDADES, entre personal operativo, técnico y administrativo, y los beneficiarios de la cartera crediticia de la misma, así como también el equipo gerencial de la institución.

Las respuestas a las preguntas anteriores proporcionaron un punto de partida para generar un conjunto de metas específicas al desarrollo de la aplicación Web.

3.1.1 Identificación de las metas

3.1.1.1 Metas informativas

A través del levantamiento de información realizado, usando los diversos mecanismos y recursos para ello, se determinaron las siguientes necesidades informativas:

Proporcionar información de las solicitudes y aprobaciones de créditos: datos del beneficiario, tipo de crédito (sector), aspectos de la solicitud, rubro(s), monto solicitado y/o monto aprobado (dependiendo del caso).

Mostrar datos personales de los beneficiarios, tanto personas naturales como jurídicas (colectivas), en cuanto a: nombre y apellido, cédula de identidad o RIF, fecha de nacimiento, estado civil, datos del cónyuge (en caso de tenerlo), domicilio, actividades agrícolas, pecuarias y/o pesqueras desarrolladas, tenencia de la tierra, entre otros.

Ofrecer información del estatus de los créditos en cada una de sus diversas etapas: Solicitud en proceso, pendiente por aprobación, rechazado, cancelado y vencido.

Proporcionar información de los créditos, tanto solicitados como aprobados, para un período de tiempo determinado, una persona en particular, un rubro en específico o un municipio definido.

Contar con estadísticas de los créditos en base a su tipo (sector), rubros, estatus y municipios.

Brindar información de seguimiento del proceso de pago de créditos aprobados para cada beneficiario, y su estatus a lo largo de su línea de tiempo en cuanto a: estado de la deuda (en caso de que la haya), monto recuperado e intereses acumulados.

Mostrar información estadística de la cartera crediticia en forma comparativa, basándose en las proporciones de créditos aprobados contra rechazados y cancelados contra vencidos.

Ofrecer datos referentes a las cantidades de dinero recuperadas y por recuperar distribuidas en función de algún municipio, rubro o sector en específico.

Proporcionar listados de créditos vencidos y sus beneficiarios asociados.

3.1.1.2 Metas aplicables

En este sentido, se determinaron las siguientes necesidades funcionales y operativas:

Registrar solicitudes de créditos en sus diversos tipos (sectores), donde se incluye información relativa a: datos personales del solicitante, ya sea persona natural o jurídica, actividad agrícola, pecuaria o pesquera desarrollada, datos específicos a la solicitud en

cuanto a: fecha de solicitud, rubro(s) y monto solicitado, así como también el conjunto de recaudos presentados de acuerdo al sector y el tipo de persona y el técnico encargado de recibir y procesar la solicitud.

Gestionar, en la medida de su entrega por parte de los solicitantes, los requisitos y recaudos asociados a las solicitudes de créditos de acuerdo al sector asociado y el tipo de persona solicitante.

Realizar la aprobación, por parte del personal técnico, de solicitudes que cumplen con los requisitos y recaudos previstos, en la cual se manejan datos como: fecha de aprobación, número de cuotas, período de pago, período de gracia, tasas de interés, monto aprobado, incluyendo la apertura de un expediente de crédito.

Generar, de manera automática, el cronograma de pago a cumplirse por parte de un beneficiario al que le ha sido aprobada una solicitud de crédito.

Generar constancias de solicitud y/o aprobación de créditos al ser ejecutadas cada una de estas tareas de manera satisfactoria.

Registrar los pagos realizados por los beneficiarios, generando también el reporte de recuperación asociado.

Gestionar los estados de deuda de cada uno de los beneficiarios acreditados por el fondo.

Administrar los perfiles de usuarios con capacidades de acceso a las actividades y tareas críticas de la institución y sus departamentos abarcados.

Validar de manera rigurosa y cuidadosa toda la información e ítems de datos a registrar durante las actividades medulares de registro, aprobación y seguimiento y control.

3.1.2 Comunicación con los clientes

Esta etapa se llevó a cabo utilizando varias técnicas de recolección de datos aplicadas a cada uno de los posibles usuarios del sistema, con el objetivo de dar forma a un proceso detallado, consciente y organizado de levantamiento de la información necesaria para el desarrollo de la aplicación Web. Esto hizo posible una mejor evaluación de los requisitos del sistema y la viabilidad del proyecto. A continuación se describen los mecanismos utilizados en esta actividad:

La observación directa, que hizo posible indagar y conocer detalles preliminares y someros respecto a las actividades de los departamentos de Créditos y Cobranzas de FONDADES, para así comprender mejor su estructura, objetivos, funcionamiento e interacción, logrando así capturar los datos esenciales descriptivos de los procedimientos que se llevan a cabo en las tareas de registro y aprobación de solicitudes, seguimiento y control al proceso de recuperación (pagos) y comunicación intra-institucional.

La revisión de material bibliográfico, disponible, principalmente, en documentos individuales, libros, trabajos de grado bajo modalidad de pasantía llevados a cabo en FONDADES vinculados a otras áreas de conocimiento, como la de administración y gerencia de recursos humanos, y en Internet. Esta búsqueda y revisión exhaustiva de dicho material permitió estudiar manuales de normas, procedimientos, terminología, conceptos y aspectos técnicos y legales relativos a administración, contabilidad, matemáticas financieras y funcionamiento de entidades y mecanismos crediticios, a fin de definir y complementar con bases sólidas en fundamentos teóricos el desarrollo de la aplicación Web.

La aplicación de entrevistas no estructuradas al personal operativo, técnico y administrativo que labora en los departamentos de Crédito y Cobranzas de FONDADES, con el propósito de obtener información operativa y general proveniente de las personas interesadas en el nuevo sistema y de aquellas que, de alguna u otra forma, se ven

afectadas con el desarrollo del mismo.

3.1.3 Definición de las categorías de usuario

Una vez identificadas las metas principales de la aplicación, se procedió a definir el perfil del usuario o usuarios que utilizarán la aplicación, obteniéndose los perfiles mostrados en la siguiente tabla:

Tabla 3. Perfiles de usuarios del sistema.

Usuario	Perfil
Productor (beneficiario)	Pertenece a la fuerza laboral agropecuaria y/o pesquero-acuícola del estado Sucre. Solicita créditos de cualquier tipo para optar a formar parte de la cartera crediticia del fondo tras la aprobación de su solicitud; hace seguimiento al estatus de su crédito, tanto durante el proceso de solicitud como luego de su aprobación a lo largo del proceso de cancelación del mismo; solicita constancias, solvencias, estados de deuda, información respecto a los distintos requisitos para optar a un crédito.
Personal operativo (secretarias)	Pertenece tanto al Departamento de Crédito como al de Cobranza. Se encarga, por la parte de Crédito, de recibir y vaciar en hojas de cálculo las solicitudes, asesorar e instruir al productor solicitante en el proceso de llenado de las planillas de solicitud y la entrega de los recaudos necesarios, realizar tareas regulares y cotidianas tales como redacción de documentos, comunicados, oficios, mantenimiento y revisión de los archivos y registros históricos de solicitudes.
Personal Técnico y de Supervisión (ingenieros agrónomos)	Correspondiente al Departamento de Crédito. Realiza tareas de inspección de las condiciones operativas y técnicas del productor que solicita crédito directamente en el sitio, a fin de constatar la información suministrada en la fase de solicitud y realizar un levantamiento de información que conlleve a determinar la viabilidad técnico-operativa del crédito y conferirle el carácter aprobatorio o no a dicha información. Registra los datos levantados en el sistema.

Tabla 3.- Continuación.

Usuario	Perfil
Asistente Administrativo (contadores públicos y administradores)	Adscrito a los departamentos de Cobranzas y Administración. Gestionan los mecanismos de recuperación de los recursos asignados a los créditos mediante la recepción de los pagos efectuados por los beneficiarios y generan los reportes de recuperación, el estado de la deuda y los reportes generales del departamento.
Jefe de Crédito	Se encarga de la gestión de la cartera crediticia del fondo, la aprobación de los créditos y la generación de los reportes y estadísticas asociadas. Vela por el cumplimiento de las tareas de supervisión técnica y el seguimiento constante a los productores asociados al Fondo.
Jefe de Cobranza	Es el encargado de asegurar la recuperación de los créditos otorgados mediante un cronograma de pagos, siendo responsable de las gestiones de cobranzas y de los créditos vigentes y vencidos, con la finalidad de facilitar la toma de decisiones en la fundación. Se encarga de realizar un control mensual para verificar la recuperación de los créditos otorgados a los productores, determinar cuáles son las actividades de lenta recuperación y de cobro dudoso para gestionar y usar medidas de alta solución del problema, realizar un registro diario manual y llevar un control consecutivo por fecha de cobro, para así determinar el total recuperado, Elaborar y firmar cartas de cobros y firmar solvencias

3.1.4 Desarrollo de los casos de uso

En esta actividad, se elaboraron los diagramas de casos de uso para cada uno de los módulos desarrollados para la aplicación web (ver los diagramas con sus respectivas descripciones en el apéndice A). En la figura, se muestra el diagrama del sistema a nivel contextual con la finalidad de describir la interacción de cada categoría de usuario con el

sistema, descripción que luego fue refinada en los diagramas mostrados en el apéndice anteriormente mencionado, separándose conceptualmente para una mejor comprensión y organización.

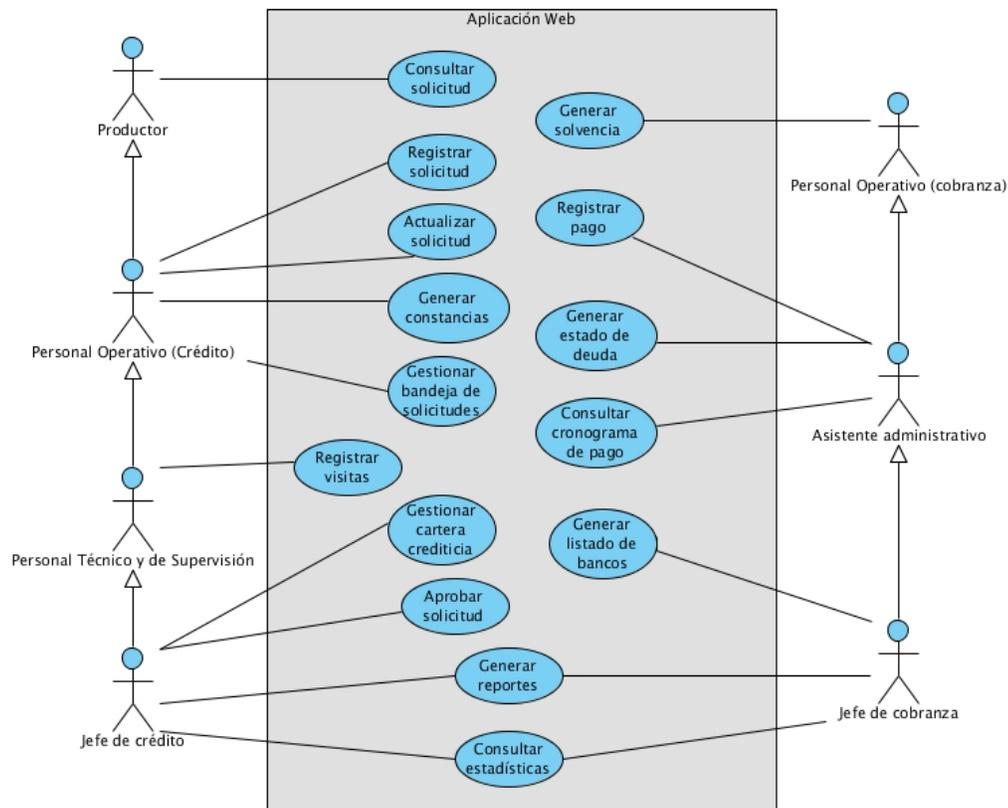


Figura 10. Diagrama contextual de casos de uso del sistema.

A continuación, se tomará el caso de uso “Aprobar solicitud” como caso de ejemplo, el cual tiene las siguientes especificaciones:

Caso de uso: Aprobar solicitud

Breve Descripción:

Es iniciado por el usuario Jefe de Crédito. Permite registrar la Aprobación de una solicitud de Crédito que ha cumplido con todos los requisitos previstos.

Flujo de eventos:**Flujo Básico:**

1. El actor selecciona la opción 'Aprobación' del menú 'Crédito'
2. El sistema muestra la ventana con los formularios de datos organizados por pestañas
3. El actor selecciona la pestaña 'Información Solicitante'
4. El sistema muestra en pantalla el formulario para búsqueda y visualización de los datos del Productor
5. El actor introduce el número de Cédula de Identidad o RIF del Productor
6. El actor pulsa sobre el botón 'Buscar'
7. El sistema muestra en pantalla información general del Productor
8. El actor selecciona la pestaña "Información Solicitud"
9. El sistema muestra en pantalla el formulario para los datos del Crédito
10. El sistema despliega una lista con los identificadores de solicitudes actuales del Productor
11. El actor selecciona el Crédito
12. El sistema muestra en pantalla información preliminar de la Solicitud
13. El actor selecciona la pestaña "Aprobación crédito"
14. El sistema muestra en pantalla el formulario para los datos de la aprobación del crédito
15. El actor introduce los datos y pulsa sobre el botón 'Cronograma' para visualizar al instante el Cronograma de Pago
16. El sistema muestra en pantalla, de manera dinámica, el Cronograma de Pago
17. El actor pulsa sobre el botón 'Aprobar'
18. El sistema muestra en pantalla un mensaje de confirmación de la operación y genera la Constancia de Aprobación
19. El caso de uso termina exitosamente

Flujos alternativos:

- 6.1. Si no existe el solicitante o no tiene créditos solicitados actuales el sistema mostrará un mensaje en pantalla y limpia el formulario

Precondiciones:

El actor debe estar registrado en el sistema y haber iniciado sesión de manera exitosa.

Postcondiciones:

Se registra de manera exitosa la aprobación de una solicitud y se genera la constancia de aprobación en formato PDF para ser entregada al productor.

Puntos de extensión:

No posee puntos de extensión

3.2 Planificación

Una vez desarrollada la formulación para la aplicación Web e identificadas sus metas y los requerimientos principales del sistema a través de la comunicación con el cliente y los mecanismos de levantamiento de información, se procedió a la generación de un plan para la consecución de los objetivos planteados. En este contexto se hizo una estimación del esfuerzo a realizar, de los recursos necesarios y del tiempo que transcurrirá desde el comienzo hasta el final del desarrollo del sistema.

Durante esta fase se estableció el ámbito del software, se definieron los recursos involucrados en el desarrollo, tales como: recursos humanos, de software reutilizable y de entorno (hardware/software), se realizó una evaluación de riesgos y se construyó un plan de proyecto.

3.2.1 Ámbito del software

El sistema orientado a la Web para el control de los procesos administrativos de FONDADES está conformado por cuatro (4) módulos, separados conceptualmente en dos (2) módulos para procesamiento de transacciones con datos de entrada para los

niveles operativo y administrativo, a saber los módulos de Crédito y Cobranza, y dos (2) módulos de presentación de información en diversidad de formas para el apoyo a la toma de decisiones a nivel gerencial, a saber los módulos de Reportes y Estadísticas. Esta división conceptual obedece sólo a criterios de forma y lógica del negocio, pues desde el punto de vista funcional los módulos de presentación de información ofrecen mecanismos de entrega de datos significativos a los usuarios directamente vinculados a las tareas que se realizan en los módulos de procesamiento de transacciones.

El módulo de crédito contempla todas aquellas tareas que son exclusivas al Departamento de Crédito, ofreciendo funciones diversas tales como: registro, consulta y actualización de solicitudes y sus recaudos asociados; aprobación de solicitudes; generación de constancias de solicitud y aprobación; gestión de la bandeja de solicitudes y de la cartera crediticia y registro de información de visitas de inspección técnica.

El módulo de cobranza alberga funcionalidades vinculadas a los procedimientos propios del Departamento de Cobranza, como lo son: registro de pagos; generación de reporte de recuperación, solvencias, estado de deuda, cronograma de pago y listado de bancos; ajuste de los rangos de valores para las tasas de interés ordinario y de mora.

Por su parte el módulo de reportes incluye tareas relacionadas tanto al Departamento de Crédito como al de Cobranza. En el área de créditos se generan reportes de créditos solicitados y aprobados por persona, período, sector, rubro y municipio, mientras que en el área de cobranzas se generan reportes de créditos recuperados (cancelados en su totalidad) y vencidos, por persona, período, fuente de financiamiento y municipio; de igual manera se genera una suma del total de los montos asociados a cada reporte.

Por último, en lo que compete al módulo de estadísticas, se abordan también aspectos vinculados a ambos departamentos, a saber: estadísticas de créditos solicitados y aprobados en cuanto a sector, rubro y municipio para lo correspondiente al

Departamento de Crédito y créditos recuperados y vencidos de acuerdo a sector, rubro, municipio y fuente de financiamiento en lo que compete al Departamento de Cobranza, así como también proyecciones comparativas entre créditos aprobados y rechazados y créditos recuperados y vencidos.

3.2.2 Recursos

A través del estudio detallado y minucioso de la especificación establecida para el ámbito del sistema y sus implicaciones asociadas, se puntualizaron los recursos que se utilizarían en la construcción del mismo y sus características. A continuación se detallan las consideraciones surgidas para cada categoría de recurso necesaria.

3.2.2.1 Recursos humanos

Para el desarrollo del sistema el recurso humano que se necesitó debía contar con conocimiento y experiencia en áreas y tecnologías como:

Análisis y diseño de sistemas, así como modelado de los mismos usando UML y herramientas CASE orientadas a asistir dicho proceso.

Desarrollo de aplicaciones Web y tecnologías asociadas, tales como construcción de páginas con lenguaje de marcado de hipertexto HTML, diseño de plantillas y hojas de estilo con lenguaje CSS, programación de funciones con el lenguaje de programación PHP5 y enriquecimiento de aplicaciones Web con AJAX y Javascript. Además aplicaciones automatizadas para edición, generación y depuración de código en los lenguajes anteriormente mencionados, con preferencia en Entornos de Desarrollo Integrado (IDE, por sus siglas en inglés) libres.

Diseño, modelado y construcción de bases de datos, desde su formulación conceptual hasta su implementación física, por medio de modelo Entidad-Relación y el sistema de

gestor de bases de datos PostgreSQL.

Diseño y edición de imágenes y prototipos de pantallas usando herramientas libres.

Configuración, implantación y administración de servidores Web.

Diseño, configuración y administración de entornos de red y seguridad en redes usando Software Libre y GNU/Linux.

Uso, configuración y administración del sistema operativo GNU/Linux en alguna de sus distribuciones más populares (Debian, Ubuntu, Fedora, entre otras).

3.2.2.2 Recursos de software reutilizable

En este aspecto se determinaron las necesidades respectivas a cada una de las siguientes cuatro categorías definidas para este tipo de recurso, que se tomaron en cuenta durante la planificación de la aplicación Web:

Componentes ya desarrollados

Para el desarrollo de la aplicación Web en su totalidad, principalmente en cuanto a diseño de interfaz, contenido y codificación de los módulos y sus funciones, se utilizaron de manera conjunta y complementada el editor de HTML WYSIWYG Kompozer y el IDE libre Quanta Plus, los cuales implementan un entorno de diseño interactivo para la generación de código HTML ya validado y estable en alguna de las Definiciones de Tipo de Documento (DTD, por sus siglas en inglés) definidos por el W3C.

A los mismos efectos, se usaron las librerías X y jQueryUI (*Jquery User Interface*), así como también el *toolkit* de *Widgets* para interfaz de usuario de Wijmo basado en jQuery, que proveen un *framework* de funciones Javascript listas y probadas para ser implementadas en desarrollo Web, elementos que permitieron enriquecer la interacción

entre la aplicación y el usuario y por ende su experiencia en el uso de la misma.

Componentes ya experimentados

Se dispuso de una plantilla de diseño gráfico de sitio Web para desarrollos corporativos e institucionales que fue modificada ligeramente, en cuanto a detalles de forma, color y organización, para ser adaptada a las nuevas necesidades. Además se utilizaron rutinas de mantenimiento de bases de datos (insertar, modificar y eliminar) incluidas en otras aplicaciones Web de entes del Estado de orientación similar, las cuales ya han sido probadas y están validadas y apoyadas bajo la Licencia Pública General (GPL).

Componentes con experiencia parcial

En la construcción de la aplicación se incluyeron scripts considerados fundamentales para ciertas tareas de rutina, como por ejemplo, inicio de sesión, validación de formularios, cuadros de diálogo y mensajes de alerta, que fueron retocados y ajustados a las necesidades de la aplicación Web, para posteriormente ser integrados a la misma. Algunos de estos códigos están escritos en el lenguaje Javascript y otros fueron elaborados en el lenguaje PHP5. Es necesario resaltar que todos y cada uno de estos elementos pasaron por una serie de procesos rigurosos de validación y prueba, asegurándose así su estabilidad y consistencia y por ende su ejecución confiable, antes de ser incorporados al sistema en producción.

Componentes nuevos

En este sentido se desarrollaron módulos nuevos para toda la funcionalidad asociada directamente a lo establecido en las metas informativas y aplicables a los casos de uso de la fase de formulación y al ámbito del software de esta misma fase, es decir, a aquello relacionado al problema en sí en los departamentos abordados de FONDADES.

3.2.2.3 Recursos de entorno

Para el entorno donde se apoya la aplicación se especificaron un conjunto de requerimientos de componentes de hardware y software, los cuales servirán de base para el desarrollo y funcionamiento del mismo.

Componentes de hardware

Para el desarrollo de la aplicación se requirió de un computador con las siguientes especificaciones:

Procesador Intel Pentium IV a 3 Ghz o superior.

Memoria RAM 1 GB o superior.

Disco duro 80 GB o superior.

Unidad de CD/DVD.

Monitor 17" SVGA a color.

Tarjeta Fast Ethernet 10/100 Mbps.

Teclado PS/2.

Ratón PS/2.

Componentes de software

El entorno de modelado, diseño, programación e implementación de la aplicación Web se fundamentó en una simulación lógica de la arquitectura cliente-servidor, en la misma máquina física descrita anteriormente, mediante el uso de la tecnología de virtualización, que permitió separar la máquina de modelado de análisis, diseño y construcción de la aplicación Web (cliente) de la máquina de implementación (servidor).

Para la configuración y gestión de las máquinas virtuales se usó Oracle VM VirtualBox, construyendo una máquina virtual (*guest*) para ofrecer capacidades de servidor Web,

ejecutándose de manera simultánea a la máquina anfitrión (*host*) que fungió como cliente para las tareas de diseño, codificación y administración de la base de datos. A continuación se detallan las características de software de cada una de las máquinas.

Servidor

Sistema Operativo Linux Debian Lenny (antigua estable).

Servidor Web Apache 2.2.

Manejador de Bases de Datos PostgreSQL 8.3.

Paquete del lenguaje de programación: PHP 5.

Cliente

Sistema Operativo Linux Debian Wheezy (versión de pruebas).

Entorno de escritorio Gnome 2.

Editor *WYSIWYG* Kompozer para el diseño visual del contenido de la aplicación.

IDE Quanta Plus para edición de código HTML, PHP, Javascript y CSS.

Pencil para prototipado de interfaz de usuario.

Herramienta de modelado Visual Paradigm 8.0 para diagramas UML.

Diseñador de modelo de datos pgDesigner para bases de datos de PostgreSQL.

Herramienta de gestión de proyectos GanttProject para la elaboración de diagramas de Gantt.

Suite ofimática OpenOffice.org 3.0 para la edición de documentos.

Navegadores Web Mozilla Firefox, Google Chrome y Opera para las pruebas de rutina a la aplicación.

Editor de imágenes Gimp.

Editor de gráficos vectoriales Inkscape.

3.2.3 Evaluación de riesgos

En el desarrollo del sistema orientado a la Web para el control de los procesos administrativos de FONDADES se identificaron los riesgos que a continuación se listan

en base a las categorías a las cuales están relacionados, establecidas por la documentación.

3.2.3.1 Identificación de riesgos

Tamaño del producto (TP):

Producto excesivamente grande, cuyo desarrollo exceda el tiempo de entrega.

Poco personal de desarrollo.

Estimación inadecuada del tamaño del proyecto.

Impacto en el negocio (IN):

Poco apoyo de los altos gerentes hacia el desarrollo.

Resistencia al cambio.

Características del cliente (CC):

Desconocimiento por parte de los clientes de las potencialidades del desarrollo.

Poca comunicación con el cliente.

El cliente no sabe expresar sus necesidades de información.

Definición del proceso (DP):

Desconocimiento del ámbito.

Requisitos cambiantes.

Exceso de requisitos.

Desconocimiento de la metodología de desarrollo a utilizar.

Inexistencia de manuales de normas y procedimientos.

Tecnología a construir (TC):

Resistencia por parte de los desarrolladores con respecto a la plataforma de desarrollo a utilizar.

Desconocimiento de las herramientas a utilizar.

Adopción de nuevas herramientas de desarrollo a mitad del proyecto.

Entorno de desarrollo (ED):

Tecnología no satisface las expectativas previstas.

Tecnología de desarrollo incompatible con la plataforma a utilizar.

Tamaño y experiencia de la plantilla de personal (PP):

Desarrolladores con poca experiencia en el desarrollo de sitios Web.

Usuarios altamente involucrados en el desarrollo del sitio.

3.2.3.2 Estimación y proyección de riesgos

Una vez identificados y listados todos los riesgos potenciales para el desarrollo de la aplicación Web se realizó una estimación de riesgos, donde se clasificó cada riesgo determinado en dos posibles formas, relacionadas a la posibilidad o probabilidad de que el riesgo sea real y las consecuencias o impacto de los problemas asociados a cada uno de estos (tabla 4). Cabe destacar que los porcentajes de probabilidad acá expresados son subjetivos, pues fueron extraídos por el desarrollador de su propia experiencia.

Tabla 4. Estimación de riesgos.

Riesgo	Categoría	Probabilidad (%)	Impacto
Producto excesivamente grande, cuyo desarrollo exceda el tiempo de entrega	TP	60	2
Poco personal de desarrollo	TP	10	1
Estimación inadecuada del tamaño del proyecto	TP	20	4
Poco apoyo de los altos gerentes hacia el desarrollo	IN	10	2
Resistencia al cambio	IN	40	1
Desconocimiento por parte de los clientes de las potencialidades del desarrollo	CC	80	3

Poca comunicación con el cliente	CC	50	2
El cliente no sabe expresar sus necesidades de información	CC	80	2
Desconocimiento del ámbito	DP	70	2
Requisitos cambiantes	DP	80	2
Exceso de requisitos	DP	40	4

Tabla 4. Continuación.

Riesgo	Categoría	Probabilidad (%)	Impacto
Desconocimiento de la metodología de desarrollo a utilizar	DP	20	1
Inexistencia de manuales de normas y procedimientos	DP	40	4
Resistencia por parte de los desarrolladores con respecto a la plataforma de desarrollo a utilizar	TC	20	3
Desconocimiento de las herramientas a utilizar	TC	60	2
Adopción de nuevas herramientas de desarrollo a mitad del proyecto	TC	30	2
Tecnología no satisface las expectativas previstas	ED	20	3
Tecnología de desarrollo incompatible con la plataforma a utilizar	ED	20	1
Desarrolladores con poca experiencia en el desarrollo de sitios Web	PP	20	2
Usuarios altamente involucrados en el desarrollo	PP	45	4

3.2.3.3 Supervisión y gestión del riesgo

Por último, una vez realizada la proyección de los riesgos, se llevó a cabo un estudio que permitió determinar cuáles de los mismos representan una amenaza inmediata, para así generar un plan de prevención y contingencia. Para ello, se tomaron en cuenta aquellos

que posean una probabilidad muy alta de ocurrencia y tengan un gran impacto, aquellos que tengan moderada probabilidad de ocurrencia y un alto impacto y aquellos con una alta probabilidad y que generan un bajo impacto.

Los riesgos asociados a una baja posibilidad de aparición y altas consecuencias estimadas, no se toman en cuenta, debido a que no absorben una cantidad significativa de tiempo de gestión.

En la tabla que sigue se muestra el plan de prevención y contingencia planteado para los riesgos que resultaron predominantes en el desarrollo de la aplicación Web para FONDADES.

Tabla 5. Plan de prevención y contingencia.

Riesgo	Probabilidad (%)	Impacto	Plan de Prevención	Plan de Contingencia
Producto excesivamente grande, cuyo desarrollo exceda el tiempo de entrega	60	2	Realizar un plan de calendarización de sistemas, en donde se indiquen holguras y tareas críticas	Reasignar los tiempos de desarrollo de cada fase, para que se ajusten a la fecha de entrega límite
Desconocimiento por parte de los clientes de las potencialidades del desarrollo	80	3	Incorporación de estrategias basadas en la presentación de los prototipos del sistema	Abordar a los clientes con las ventajas de uso de la nueva tecnología en forma detallada y precisa
El cliente no sabe expresar sus necesidades de información	80	2	Mostrar lo que se pretende hacer con el sistema mediante la utilización de diagramas de casos de uso	Aplicar estrategias de pruebas con los usuarios finales
Desconocimiento del ámbito	70	2	Aplicar un exhaustivo levantamiento de información y detallado modelado del sistema.	Chequear los diagramas realizados y aplicar las correcciones pertinentes
Requisitos cambiantes	80	2	Usar metodología iterativa que permita ajustar los	Utilizar desarrollo de software basado en

			nuevos requisitos	componentes, que permita la reutilización de código y haga posible el aligeramiento del cambio hacia los nuevos requisitos del sitio a construir
Desconocimiento de las herramientas a utilizar	60	2	Asistencia a cursos por parte de los programadores y desarrolladores del sitio Web	Solicitar asistencia mediante foros especializados, distribuidos y organizados en la Web

Tabla 5. Continuación.

Riesgo	Probabilidad (%)	Impacto	Plan de Prevención	Plan de Contingencia
Tecnología de desarrollo incompatible con la plataforma a utilizar	20	1	Realizar estudios de compatibilidad de las herramientas de desarrollo a utilizar con respecto a la plataforma existente	Buscar los instrumentos que se ajusten convenientemente a la plataforma y aplicar una estrategia de desarrollo calendarizada sin holguras

3.2.4 Desarrollar un plan del proyecto

Se elaboró, usando la aplicación GanttProject, un diagrama de Gantt para plasmar las actividades necesarias para desarrollar la aplicación Web donde se especifica la duración de cada actividad, su período de inicio y culminación, pudiendo estimar así el tiempo total requerido para su desarrollo (apéndice B).

3.3 Análisis

Durante esta fase se refinaron los requerimientos establecidos en el planteamiento del ámbito del software, mediante modelos que permitieron la representación, especificación y descripción de los requisitos técnicos y funcionales de la aplicación Web. Se

contemplaron la especificación del contenido de la aplicación Web, las operaciones que realiza el usuario final y la funcionalidad que proporciona la aplicación a medida que presenta el contenido y realiza sus funciones.

3.3.1 Análisis de contenido

El análisis de contenido abordó dos aspectos esenciales, como son la identificación del contenido de la aplicación (objetos de contenido) y del modelo de datos (objetos de datos), enfoque en el que se utilizó el modelado de análisis mediante diagramas que permitieron la representación de las entidades u objetos, sus atributos y relaciones y sus características dentro de la base de datos.

3.3.1.1 Identificación de los objetos de contenido

Se llevó a cabo la determinación y la planificación de la información que se presentaría en el sistema, describiendo de manera detallada los elementos identificados como requisitos de contenido de la aplicación Web, basándose para ello en las especificaciones de los diferentes escenarios descritos en los casos de uso y las funcionalidades asociadas.

Los objetos de contenido detallados del sistema se presentan en la fase de diseño, inmersos en el diseño de contenido, donde se describen con mayor nivel de detalle.

3.3.1.2 Identificación del modelo de datos

Para obtener el modelo de datos de la aplicación Web desarrollada se identificaron las clases de análisis que definen las entidades que interactúan en la aplicación, así como también sus atributos y operaciones. Las clases de análisis fueron determinadas a partir del estudio de cada uno de los escenarios representados en cada caso de uso. Se elaboró el diagrama de clases usando la notación UML (apéndice C).

El modelo de datos permite describir el tipo de datos de la base de datos, la forma en que se relacionan y las operaciones de manipulación sobre estos (inserción, modificación, eliminación y recuperación de los datos).

En la siguiente tabla se realiza una descripción de las clases de análisis identificadas y desarrolladas para la aplicación web, representadas en el diagrama anterior.

Tabla 6. Descripción de las clases de análisis.

Clase	Descripción
Artes Pesca	Tipos de artes de pesca empleados por los productores pesqueros en su actividad, correspondientes a: Redes, Cordeles y Nasas
Banco	Entidades bancarias en las que se depositan los pagos realizados por los productores
Conyuge	Cónyuges, en caso de tenerlos, de productores individuales (permite restringir la entrega de crédito a esta persona en caso de que su cónyuge haya solicitado o esté en proceso de pago de alguno)
Crédito	Créditos de cualquier tipo solicitado por un productor
Crédito Agropecuario	Créditos de tipo agropecuario solicitados por productores del sector
Crédito Aprobado	Créditos aprobados para productores
Crédito Pesquero	Créditos de tipo pesquero solicitados por productores del sector
Cuota	Cuotas correspondientes al proceso de cancelación de un crédito por parte de un productor beneficiario en base al cronograma de pago
Detalle	Detalles de deuda, de ser el caso, para cada pago efectuado por un productor
Embarcación	Embarcaciones polivalentes asociadas a créditos pesqueros
Fuente Financiamiento	Fuentes de financiamiento para los créditos
Motor	Motores de embarcación asociados a créditos pesqueros
Municipio	Municipios del estado Sucre que son referenciados en las direcciones asociadas a productores y unidades de producción
Pago	Pagos realizados por un productor beneficiario asociados al proceso de cancelación de un crédito otorgado por FONDADES
Parroquia	Parroquias del Estado Sucre que son referenciadas en las direcciones asociadas a productores y unidades de producción
Productor	Productor agropecuario o pesquero que solicita créditos
Productor Colectivo	Productores agropecuarios o pesqueros de tipo colectivo (persona jurídica)
Productor Individual	Productores agropecuarios o pesqueros de tipo individual (persona natural)

Recaudo	Recaudos solicitados de acuerdo al sector correspondiente al crédito y al tipo de productor para poder optar a aprobación de una solicitud de crédito
Rubro	Rubros a los que se asocian solicitudes de crédito
Sector	Sectores a los que pertenecen los créditos
Solicitud	Solicitudes por rubro asociadas a un crédito
Tipo Comercialización	Formas en las que los productores pesqueros comercializan su producción, correspondientes a: comercialización hacia el Consumidor, hacia Intermediarios o hacia Frigoríficos
Tipo Organización	Tipos de organización en las que puede poseer experiencia un productor

Tabla 6. Continuación.

Clase	Descripción
Tipo Pesca	Tipos de actividad pesquera desarrolladas por los productores del sector de créditos pesqueros, correspondientes a: Pesca Artesanal, Pesca Industrial y Acuicultura
Unidad Producción	Fincas de producción agropecuaria asociadas a un productor
Usuario Empleado	Usuarios de sistema de tipo empleado
Usuario Productor	Usuarios de sistema de tipo productor
Usuario Sistema	Usuarios registrados que interactúan con la aplicación Web
Visita Técnica	Visitas de supervisión técnica realizadas por el personal competente, adscrito al departamento de créditos, a los productores asociados

Después de crear el diagrama de clases se procedió a realizar el modelado físico de la base de datos, estableciendo y normalizando las tablas derivadas de las clases, declarando en ellas su nombre, atributos, claves primarias y secundarias (apéndice D). Seguidamente, se realizó la descripción detallada de cada tabla y sus atributos, tipos de datos y una breve descripción de cada atributo (apéndice E).

3.3.2 Análisis de interacción

En esta actividad se especificó la mecánica de interacción entre los actores del sistema y las clases de análisis identificadas que intervienen en cada caso de uso, generándose la descripción de los eventos para los casos de uso (Apéndice A) y los diagramas de

secuencia de UML para reflejar dicha interacción (apéndice F).

En la figura se muestra el diagrama de secuencia para el caso de uso de ejemplo “Actualizar estatus de solicitud”.

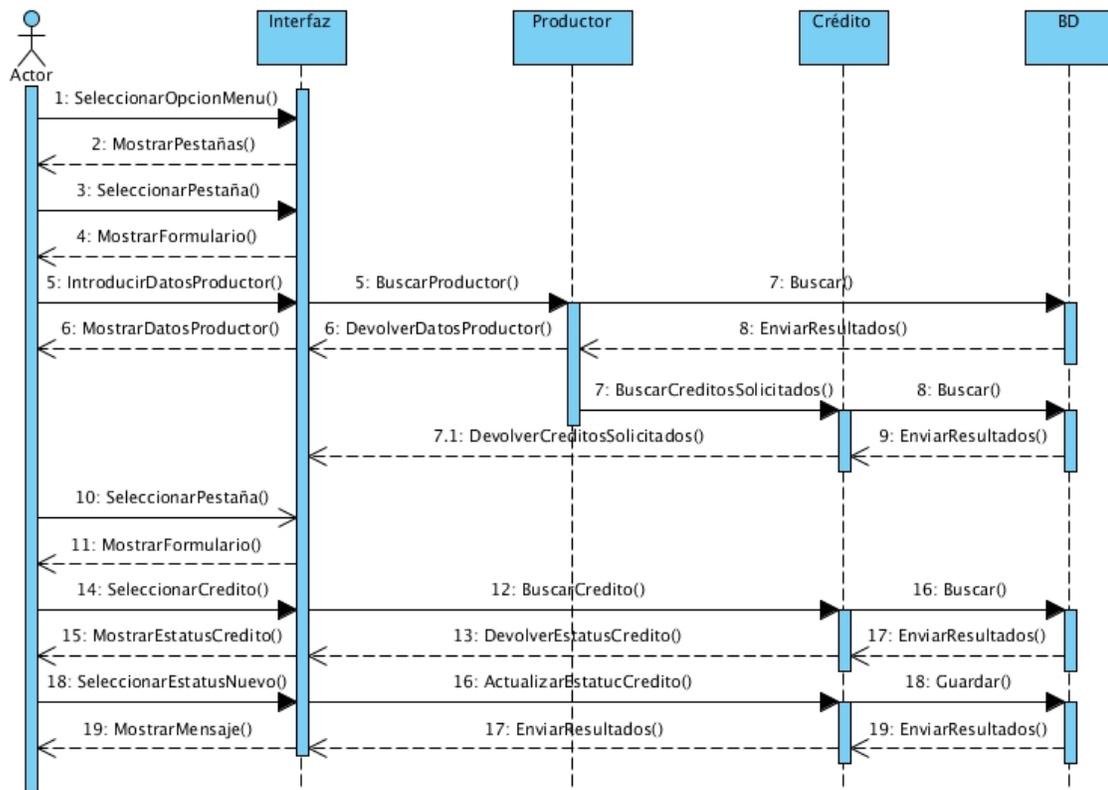


Figura 11. Diagrama de secuencia del caso de uso “Actualizar estatus de solicitud”.

3.3.3 Análisis funcional

Comprendió la descripción de los métodos y operaciones encapsulados en las clases de análisis identificadas en el desarrollo de la aplicación Web. Estas operaciones manipulan atributos de dichas clases e involucran los procedimientos de colaboración entre las mismas a fin de lograr algún comportamiento requerido (apéndice G).

3.3.4 Análisis de configuración

Se identificó la infraestructura y el entorno en donde residirá la aplicación Web y se modeló su topología asociada mediante la construcción de un diagrama de despliegue de UML, especificando la distribución física de los componentes, tal como se muestra en la figura.

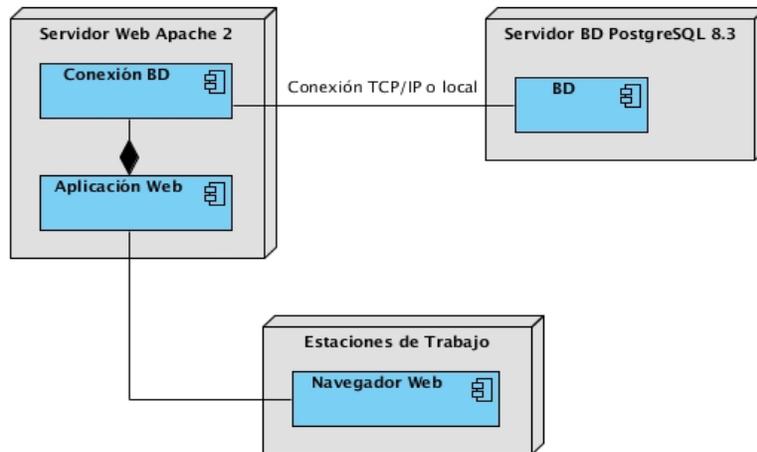


Figura 12. Diagrama de despliegue de la aplicación Web.

3.4 Diseño

Durante esta fase se produjo una especificación del diseño de la Aplicación Web por medio del modelado de diseño, que permitió la descripción de los datos y su presentación en forma de contenido, la arquitectura, los componentes y las interfaces. En este sentido, fueron tomados los elementos desarrollados en la fase de modelado de análisis para generar diagramas que delimitan la estructura de los datos, su arquitectura, los componentes que permitirán su presentación y la forma en que será presentada la información, el contenido y los formatos de captura de datos al usuario, dando cumplimiento a las tareas y actividades en las áreas que a continuación se describen.

3.4.1 Diseño de contenido

En esta actividad se generó la estructura de presentación de los datos del análisis de contenido, que permitirá la transformación de estos en información significativa, organizada y consistente a través de la aplicación Web. Así, se definieron con mayor

refinamiento los elementos que constituyen cada objeto de contenido descrito, de acuerdo a los casos de uso establecidos y descritos para la aplicación (apéndice H).

3.4.2 Diseño arquitectónico

Se estableció la estructura arquitectónica de la aplicación Web, siendo de tipo jerárquica, pues el flujo de control de la información ocurre a lo largo de las ramas verticales de la jerarquía. Dicho flujo se implementó a través de enlaces de hipertexto, diseñados para permitir un movimiento simple y sencillo, en un solo sentido a lo largo de las páginas Web, pero a la vez flexible y dinámico, logrando así tener una ubicación clara de dónde se encuentran los usuarios en un determinado punto del sitio. En las siguientes figuras se representa, a nivel modular, la configuración arquitectónica.



Figura 13. Diseño arquitectónico principal de la aplicación Web.

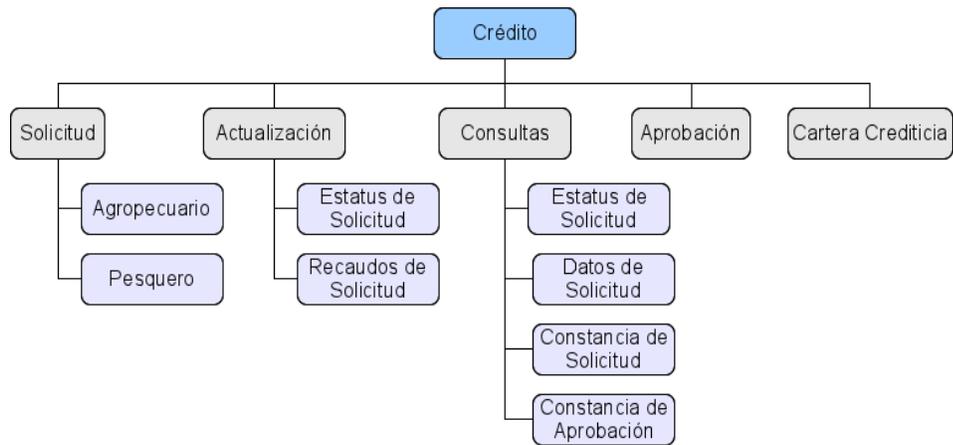


Figura 14. Diseño arquitectónico para el módulo de Crédito de la aplicación Web.

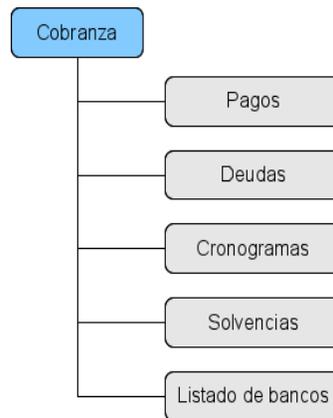


Figura 15. Diseño arquitectónico para el módulo de Cobranza de la aplicación Web.

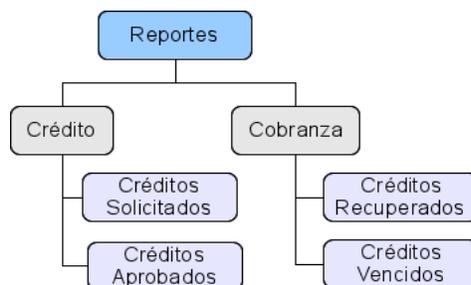


Figura 16. Diseño arquitectónico para el módulo de Reportes de la aplicación Web.

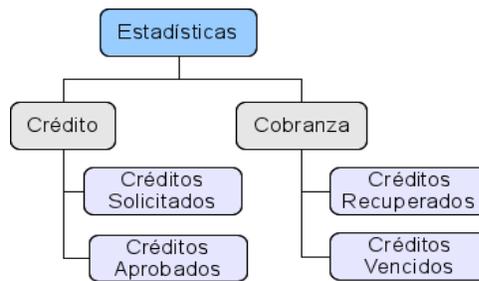


Figura 17. Diseño arquitectónico para el módulo de Estadísticas de la aplicación Web.

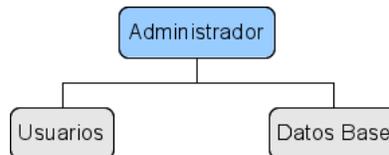


Figura 18. Diseño arquitectónico para el módulo de Administrador de la aplicación Web.

3.4.3 Diseño de navegación

Durante esta etapa se determinó la semántica y la sintaxis de navegación que permiten, una vez establecida la arquitectura de la aplicación, definir las rutas de navegación que indican las diferentes formas y perspectivas desde las cuales se puede acceder al contenido y funcionalidades proveídos por la aplicación Web.

La semántica se especificó mediante el establecimiento del flujo de navegación entre los objetos de contenido representado a través de diagramas de navegación (apéndice I).

En lo que respecta a la sintaxis, se definió la mecánica de navegación de la aplicación Web (apéndice J), la cual está constituida básicamente por un menú horizontal en la parte superior de la pantalla que contiene varias opciones correspondientes a la página de inicio del sistema y a cada módulo desarrollado, a saber: inicio, crédito, cobranza, reportes, estadísticas, administrador y ayuda, los cuales a su vez contienen sub-opciones embebidas inherentes a la funcionalidad provista por el módulo en sí. La opción inicio es clave en la flexibilidad de la navegación, aún cuando el menú siempre está presente y

accesible dependiendo de los niveles de acceso, pues permite regresar desde cualquier punto de la aplicación a la pantalla principal. Cada elemento de dicho menú corresponde a un punto de acceso al módulo correspondiente, en donde se dan generalidades respecto a las funciones que se realizan mediante las opciones pertinentes a cada uno, así como enlaces que permiten acceder a sus tareas internas, las cuales son también accesibles desde las opciones que se encuentran en los submenú correspondientes. La forma de navegación y su sintaxis está, de manera general, representada por pestañas, textos, iconos y botones que facilitan la interacción del usuario con la aplicación.

3.4.4 Diseño de componentes

Se especificaron de manera detallada los componentes de la aplicación, mostrando la lógica del sistema, para así agilizar los procesos de la fase de construcción y codificación de la aplicación Web. Durante esta actividad se implementaron los diagramas de paquetes y componentes de UML, estableciendo los módulos de la aplicación, que constituyen paquetes de software, y los componentes para cada uno, mediante sus diagramas específicos, logrando de esta forma precisar y delinear los elementos funcionales del sistema (apéndice K).

3.4.5 Diseño de la interfaz

En este aspecto se tomaron en consideración algunos principios de diseño propuestos por Tognazzini (2003), que establecen un marco de referencia para la generación de interfaces de usuario atractivas, agradables, intuitivas y de fácil navegación, acceso y uso. A continuación destacamos algunos de ellos:

Consistencia: todas las ventanas presentan la misma estructura de formularios organizados por pestañas, los mismos tipos de fuente y colores y los mismos bloques de acceso y distribución de los ítem de contenido, así como la posición, diseño e interactividad de los elementos de navegación, de tal manera que el usuario logre

adaptarse rápidamente a la aplicación a medida que la utiliza, siendo así mismo justos y equilibrados con respecto a su cultura organizacional y al esquema de trabajo que rige su cotidianidad.

Comunicación: la aplicación hace uso de la barra de información de sesión anexa al menú y al encabezado y de ciertas áreas de los formularios y del menú principal para mantener informado al usuario de dónde está ubicado, el módulo en donde se encuentra, la tarea correspondiente que ha seleccionado realizar de dicho módulo, el usuario que está utilizando la aplicación, entre otras informaciones. Esto garantiza que se pueda en todo momento comunicarle a este el resultado de alguna actividad que haya realizado y por ende una rápida respuesta de su parte en cuanto a información y disponibilidad inmediata de la misma.

Flexibilidad: la interfaz es flexible porque la navegación no es totalmente lineal, ya que con la presencia, en la barra superior, de la barra de menú principal en todo momento de la interacción con la aplicación Web en cada uno de sus módulos constituyentes, el usuario podrá explorar la aplicación de manera aleatoria, accediendo a sus componentes desde cualquier punto de esta que le permita su nivel de acceso.

Valores por defecto: se generaron y mostraron valores por defecto en algunos de los campos comunes de los formularios por medio de listas desplegables para que el usuario no tenga que introducirlos. También se usaron elementos gráficos, como los calendarios emergentes, para que la introducción de datos de fechas sea lo más rápida y estándar posible.

Enfoque: la interfaz diseñada se enfoca principalmente en cuatro actividades principales para cada categoría de usuario (inicio, introducción de datos, generación de reportes y constancias, consultas y obtención de estadísticas), evitando hacer énfasis en información secundaria, que pueda conllevar a una pérdida del sentido básico de la

aplicación y que el usuario se dirija a un contenido mal relacionado.

Legibilidad: se utilizaron tamaños de letra legibles en las configuraciones de pantalla más comunes encontradas entre el común denominador de los usuarios, utilizando un color de letra oscuro sobre fondos claros para mayor rango de visibilidad.

Luego de establecer los criterios para interfaces de usuario anteriormente planteados, se procedió a la construcción de los prototipos de diseño para los formatos físicos de las pantallas que se implementaron en la aplicación Web.

Para ello se usó la herramienta Evolus Pencil (figura 19) y se generaron los prototipos de diseño para la pantalla principal de la página de acceso inicial a la aplicación Web (figura 20) y la pantalla que sirvió como plantilla para las páginas de módulos (figura 21).

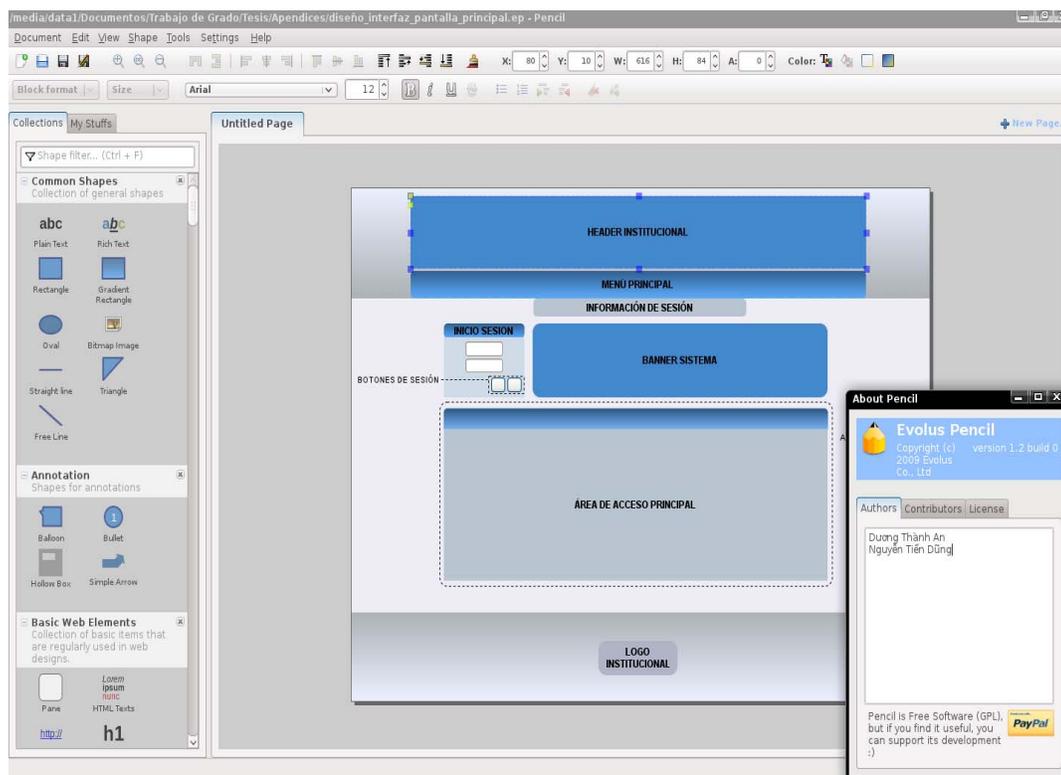


Figura 19. Interfaz de la aplicación Evolus Pencil.

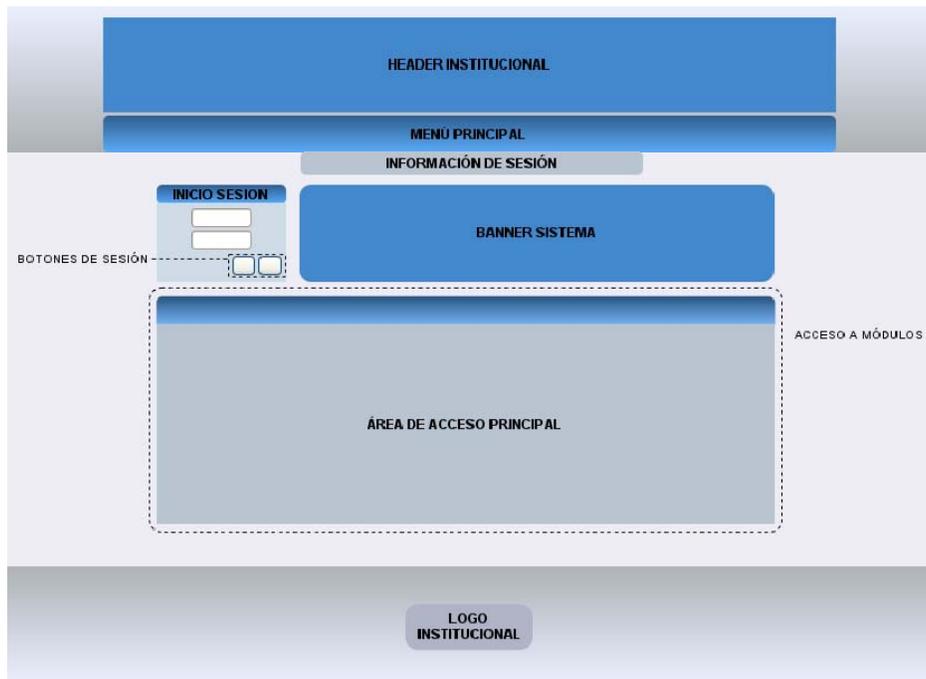


Figura 20. Diseño del formato físico para la pantalla principal.

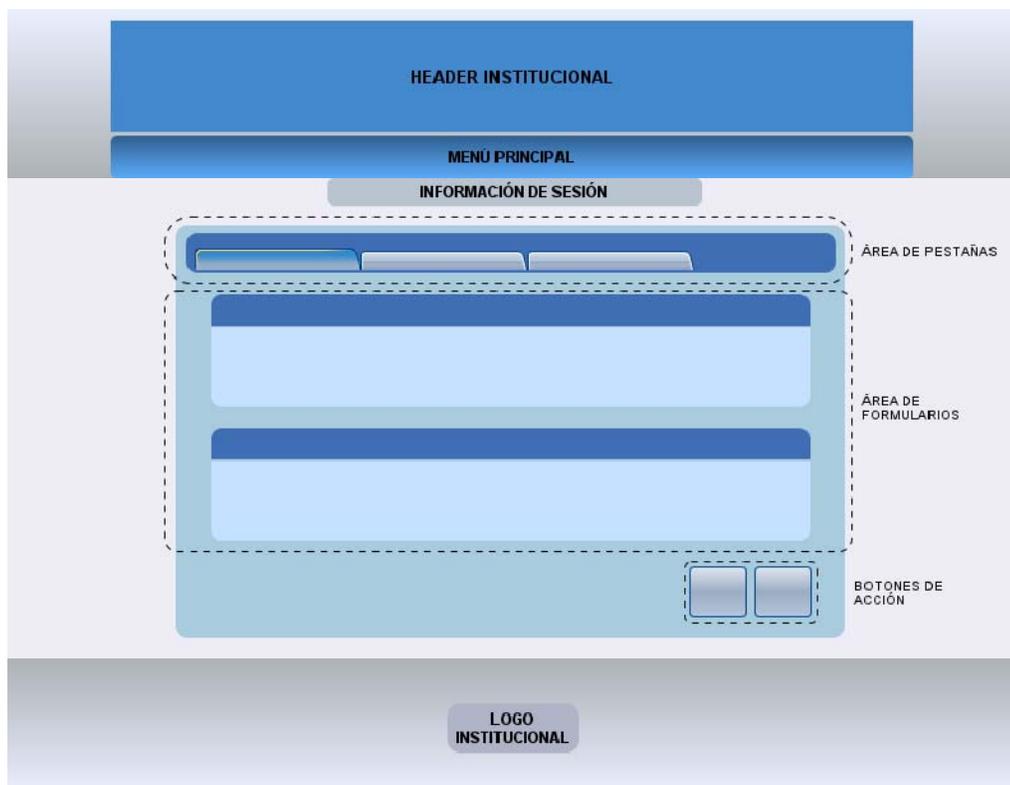


Figura 21. Diseño del formato físico para la pantalla de módulos.

3.4.6 Diseño estético

En esta actividad se establecieron los tipos y tamaños de letra a utilizar en la aplicación Web, así como la combinación de colores para las pantallas y elementos de navegación.

Se utilizaron tipos de letra sobrios, acordes con la intención de la aplicación Web, que fueran fáciles de leer en pantalla como lo son: Sans-Serif, Arial y Bitstream Vera Sans. El tamaño de letra utilizado fue de 12 puntos para el texto en general (formularios y reportes), 13 puntos para los mensajes de usuario y etiquetas de las pestañas y elementos del menú principal y tamaños de letra más o menos grande sólo en casos especiales como títulos de reportes.

Los colores utilizados para la aplicación Web van desde distintos tonos de azul hasta el blanco: el fondo de los formularios que proveen el contenido de los módulos, así como el de los elementos de interactividad del usuario con la interfaz, a saber: contenido de pestañas, *expanders* y el acordeón de la pantalla principal, presentan un color azul claro con efecto de iluminación. Por su parte los elementos del menú principal, las pestañas, el encabezado de los *expanders* y los botones presentan una tonalidad de azul más oscura que permite una separación visual modular de su estructura.

3.5 Generación de las páginas Web

En esta fase se construyó la aplicación Web, se configuró el entorno de implementación, se codificaron y estructuraron sus páginas constituyentes y sus componentes, se construyó y administró la base de datos y se realizó la edición de las imágenes que conformarían el contenido visual de la misma.

El entorno descrito en el análisis de configuración se implementó usando la tecnología de virtualización mediante el paquete VirtualBox, que permitió construir un conjunto de

máquinas virtuales para las tareas de desarrollo, implementación y pruebas.

Se configuró, instaló y ejecutó una máquina virtual (*guest*) con el sistema operativo Linux 2.6 en su distribución Debian Lenny, en donde reside la aplicación, usando el servidor Web Apache 2 y el servidor de bases de datos PostgreSQL 8.3. La configuración de red de esta máquina fue establecida de forma que se hizo posible la alternancia entre una implementación de tipo puente con la red de área local y otra de tipo sólo anfitrión para comunicación con la máquina anfitrión (*host*), generándose así así un entorno de red virtual que permitió simular condiciones similares a las que se lograron en la implementación real en el área de trabajo donde se usará la aplicación.

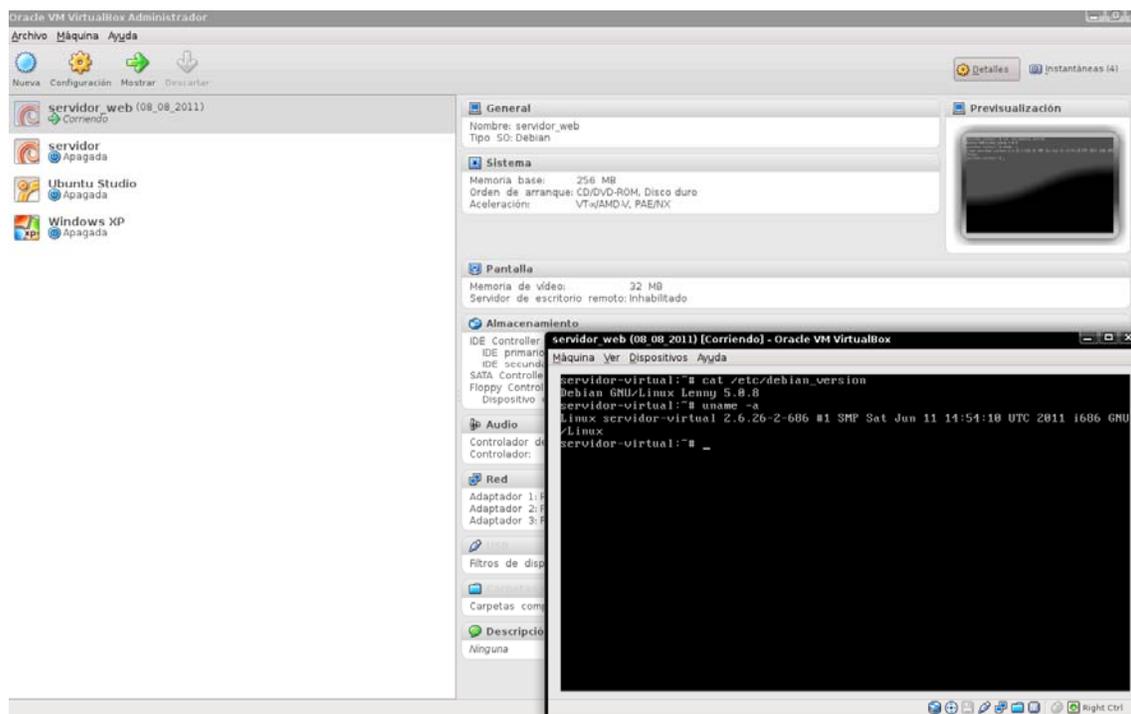


Figura 22.- Interfaz de administración de Oracle VM VirtualBox con máquina virtual en ejecución.

Se configuraron los usuarios y las variables de entorno regulares para el servidor de base de datos y se usó la característica de *hosts* virtuales (*VirtualHosts*) presente en el servidor Web Apache, definiendo de esta manera un *host* virtual de nombre “servidor-virtual” en cuyo puerto “8080” escucha la aplicación Web por peticiones HTTP. Además

se usó la tecnología NFS para compartir, vía red, la estructura de archivos contentiva de la aplicación y así establecer la conexión que permitió la construcción del código fuente mediante la herramienta especificada.

La máquina virtual descrita anteriormente reside en una máquina real anfitrión que fungió como estación de desarrollo y codificación, usando la distribución Debian Wheezy con el Kernel 3.0.0. de Linux, donde se instaló y configuró el entorno de análisis, diseño, programación, edición del contenido y documentación de la aplicación Web.

En dicha máquina, descrita en el párrafo anterior, se llevó a cabo la codificación y estructuración de las páginas Web, la administración de la base de datos y la edición de las imágenes. Para ello se utilizaron herramientas de software libre y de código abierto, como el editor Web WYSIWYG Kompozer en conjunto el entorno de desarrollo integrado para HTML, PHP y Javascript Quanta Plus 3.5; el lenguaje de programación interpretado PHP en su versión 5.0 para los componentes del lado del servidor y el lenguaje Javascript y la tecnología AJAX en conjunto con los marcos de trabajo Wijmo y JQuery para este lenguaje, con los cuales se elaboró de manera rápida, sencilla, amigable y modular la capa de interacción con el usuario a nivel de navegador Web en el cliente. Además se usó el modelador de bases de datos PostgreSQL pgDesigner 1.2.20, con el cual se realizó el vaciado de la estructura de datos por medio de conexión remota con el servidor residente en la máquina virtual, en conjunto con el cliente pgAdmin III para administrar posteriormente la base de datos y sus tablas y valores almacenados, implementada a través del gestor de base de datos PostgreSQL 8.3. En otro orden de ideas se usó el editor de imágenes Gimp 2.4 para el tratamiento de las mismas y el editor de gráficos vectoriales Inkscape para el diseño de algunos de los elementos de navegación, como botones y otros.

3.5.1 Elaboración del código fuente

Esta tarea fue realizada en labor mancomunada con las herramientas Kompozer, para la edición visual de las interfaces de usuario y la estructura de contenido de las páginas Web, y Quanta Plus 3.5, donde se codificaron los procedimientos y rutinas, tanto internos como externos, que comunicarían a dicha interfaz con el cliente en un navegador y con los servidores Web y de base de datos.

Esta interacción entre las dos aplicaciones de codificación permitió un alto grado de rapidez y efectividad durante esta fase y las pruebas subsecuentes, pues se minimizaron los tiempos necesarios para el diseño, construcción e implementación de prototipos tanto no funcionales como funcionales de la aplicación, favoreciéndose de esta forma una comunicación con el cliente oportuna y progresiva durante el desarrollo del aspecto visual y funcional de los módulos requeridos. En las figuras que se presentan a continuación se muestran algunas pantallas de estos programas en acción.



Figura 23.- Interfaz del editor Web WYSIWYG Kompozer.

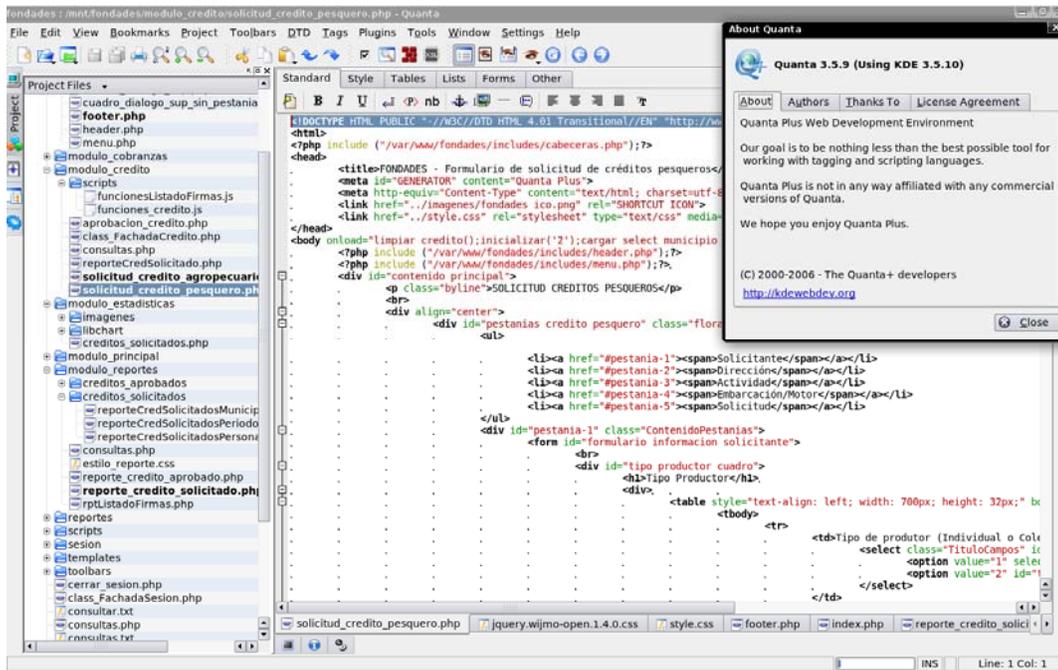


Figura 24. Interfaz del IDE Web Quanta Plus.

3.5.2 Administración de la base de datos

En esta tarea, como se mencionó anteriormente, también se aprovechó la interacción de dos aplicaciones de propósitos distintos pero con intereses y fundamentos similares, teniendo como común denominador su especialización hacia el sistema gestor de bases de datos PostgreSQL. Estas herramientas fueron la herramienta CASE pgDesigner 1.2.20 y el cliente y administrador gráfico pgAdmin III.

En primer lugar, y aunque se trata más de una herramienta orientada al diseño y modelado de la base de datos de manera visual, se usó la aplicación pgDesigner para, por medio de una funcionalidad presente en ella, generar de manera automática la estructura de la base de datos de manera directa en el servidor, mediante el establecimiento de una conexión TCP/IP entre la herramienta y el mismo. De esta forma la estructura física generada una vez realizada la normalización de la base de datos se implementó de manera directa en el servidor, agilizando así en forma exponencial

implementaciones de cambios a nivel de análisis. A continuación se presenta una imagen de la interfaz del pgDesigner.

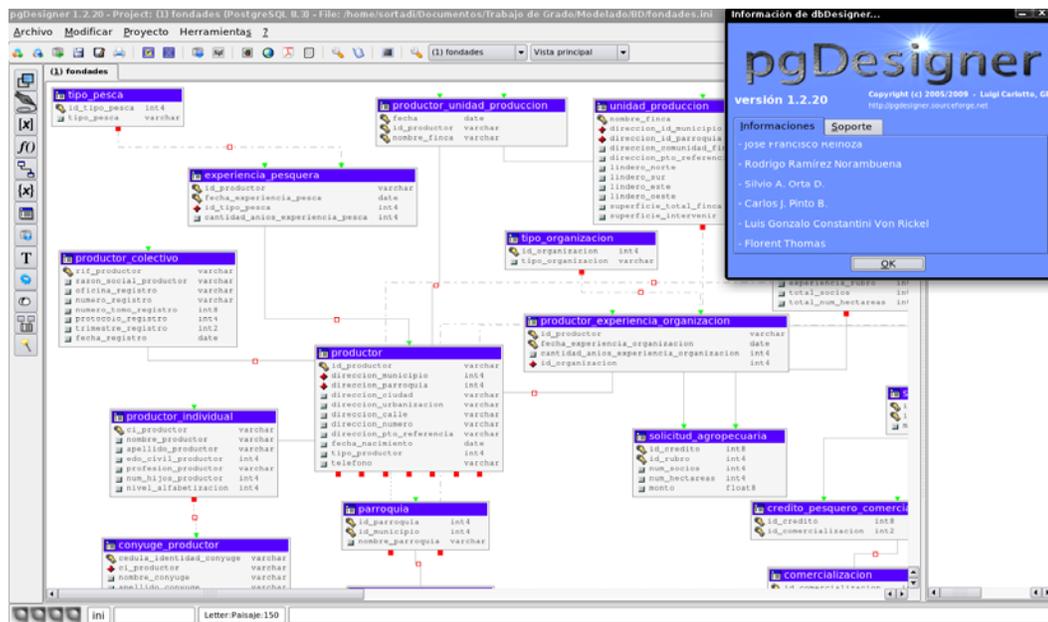


Figura 25. Interfaz del modelador de BD pgDesigner.

Por otro lado, se utilizó el cliente gráfico pgAdmin III para administrar la base de datos diseñada una vez implementada en el servidor su estructura física, permitiendo esto la introducción de ciertos valores de prueba y la ejecución de consultas de los datos registrados de manera fácil y rápida, orientados a la depuración de las rutinas de codificación.

Luego de crear la base de datos se utilizaron las funciones de conexión con el sistema gestor de base de datos PostgreSQL propias del lenguaje PHP y su paquete de instalación para el sistema operativo Linux, a fin de establecer la conexión entre la base de datos y la aplicación Web. En las figuras siguientes se muestran algunas pantallas de esta aplicación.

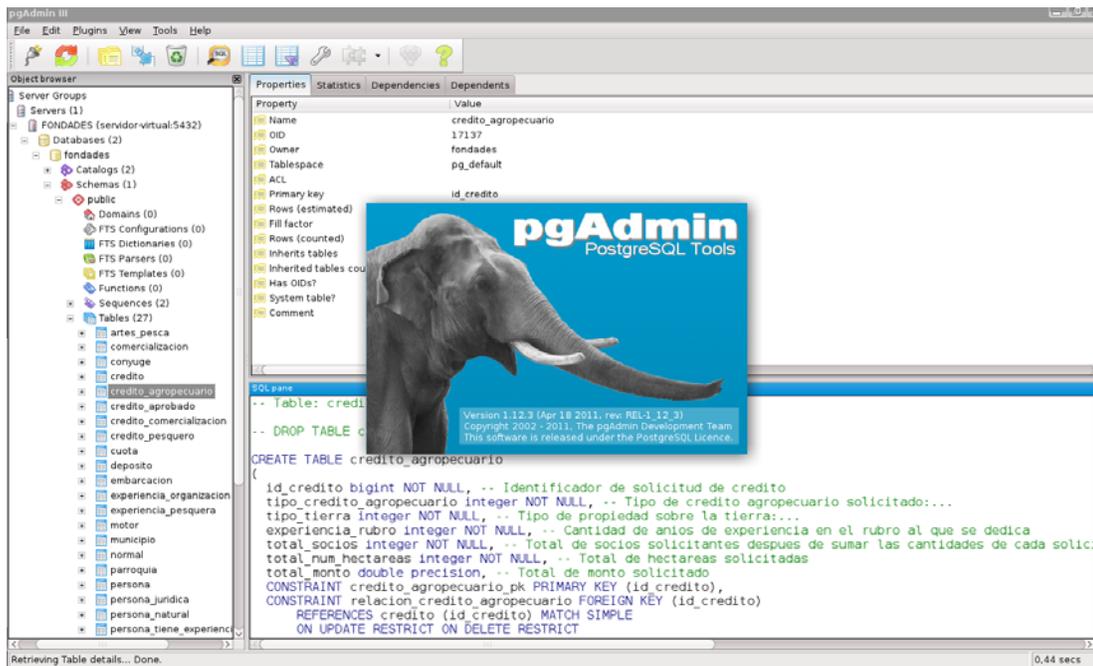


Figura 26. Interfaz del administrador de BD pgAdmin III.

3.5.3 Edición de imágenes

Se utilizó el editor de imágenes Gimp para crear y editar las imágenes de la aplicación Web, optimizando su tamaño y calidad para lograr una mejor presentación de la aplicación Web con tiempos de carga más cortos. También se usó el editor de gráficos vectoriales Inkscape para la construcción de algunos de los elementos de la sintaxis de navegación, como los botones. En las figuras siguientes se muestran algunas pantallas de dichas aplicaciones.

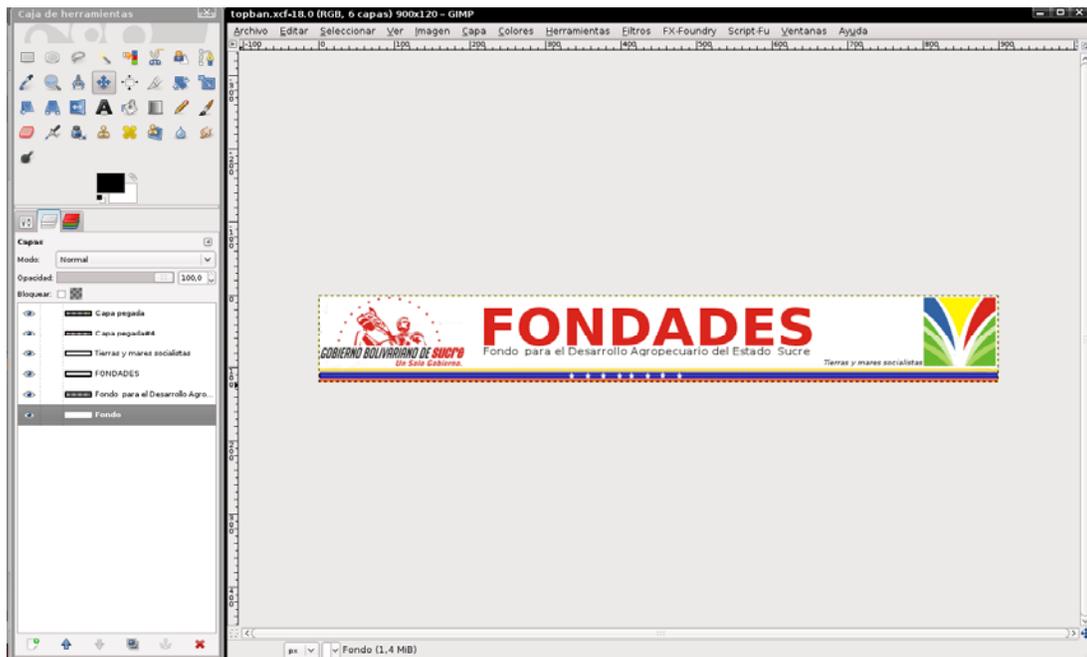


Figura 27. Interfaz del editor de imágenes Gimp.

3.5.4 Tipos de páginas elaboradas

Página principal: página que permite el acceso inicial central a la aplicación Web (figura 28).

Páginas de registro de datos: son páginas que sirven para registrar datos, correspondientes a los distintos módulos de la aplicación Web, en la base de datos a través de formularios (figura 29).

Páginas de estadísticas: páginas de carácter netamente informativo que muestran en su contenido las gráficas de estadísticas respectivas (figura 30).



Figura 28. Página principal de la aplicación Web.



Figura 29. Página de módulos para registro de datos.



Figura 30. Página de estadísticas.

Páginas de reportes: son páginas que muestran por pantalla los reportes que ofrece la aplicación Web, las cuales se pueden imprimir si se desea. Cabe destacar que todos los reportes son generados en formato PDF (*Portable Document Format*), el cual es un tipo de archivo multiplataforma que puede ser presentado por los principales sistemas operativos sin que se modifiquen ni el aspecto ni la estructura del documento original.

3.5.5 Archivos empleados en la aplicación

Se utilizaron los siguientes tipos de archivos para el desarrollo de la aplicación Web:

Tabla 7. Archivos utilizados en la aplicación Web.

Tipo de Archivo	Descripción
*.htm, *.html	Contienen etiquetas y texto HTML
*.php	Contienen sentencias de lenguaje PHP
*.js	Contienen <i>scripts</i> de JavaScript
*.css	Contienen información de hojas de estilo en cascada

*.jpg, *.gif, *.png Imágenes y gráficos.

Los archivos .htm, .html y .php incluyen elementos de formulario tales como cajas de texto, botones, botones de opción, cajas de verificación, listas desplegables, áreas de texto, marcos flotantes y capas.

3.5.6 Parámetros de la aplicación Web

La siguiente tabla muestra los parámetros de la aplicación Web y sus respectivos valores:

Tabla 8. Parámetros de la aplicación Web.

Parámetro	Valor
Servidor Web	servidor-virtual
Directorio físico	/var/www/fondades
Nombre de la BD	Fondades
Usuario de la BD	Fondades
Sitio	Http://servidor-virtual:8080

3.6 Pruebas de la aplicación web

En esta fase final, en cuanto a enfoque metodológico mas no en cuanto a desarrollo y puesta a punto de la aplicación Web desarrollada, contempló dos aspectos claves en el ciclo de vida de todo sistema de información: la entrega, implantación y soporte de la aplicación desarrollada y la ejecución de pruebas sobre la misma, cuyo fin último consiste en la detección y corrección de errores y en la implementación de mejoras.

Se ejercitó la aplicación con una batería de pruebas destinadas a examinar, verificar y validar, en conjunto con el cliente, el funcionamiento, desempeño, fiabilidad y calidad

general del sistema construido, en aspectos como el contenido, la configuración, la navegación y la interfaz, para de esta manera dar forma a una serie de refinamientos progresivos basados en los resultados de estas pruebas y en la evaluación de los usuarios.

3.6.1 Pruebas de contenido

Este tipo de pruebas permitió revisar y corregir el contenido de la aplicación, con el fin de encontrar errores tipográficos, sintácticos o gramaticales, errores en la consistencia del contenido, errores en textos o representaciones gráficas, errores semánticos o de información errada y errores en la estructura del contenido y de referencias cruzadas presentes en la aplicación Web. También se determinaron errores en la información resultante de la interacción de la aplicación con la base de datos. En el apéndice L se muestran los errores resultantes encontrados al realizar este tipo de pruebas.

3.6.2 Pruebas de configuración

Para la realización de este conjunto de pruebas se usó la aplicación Web en diferentes entornos, constituidos por posibles distintas combinaciones de sistemas operativos, navegadores Web y configuraciones de pantalla, con el propósito de identificar los errores en el comportamiento asociado con cada una de las configuraciones. A través de estas pruebas se ejercitó la aplicación en distintos entornos de navegación, visualizándola en distintos contextos. La siguiente tabla muestra los distintos contextos implementados.

Tabla 9.- Contextos de pruebas de configuración de la aplicación Web.

Sistema Operativo	Navegador Web	Resolución Pantalla
Linux Debian Sid	Mozilla Firefox 5	1440x900
	Opera 11.5	1280x1024
	Google Chrome 14	1024x768

Microsoft Windows XP	Mozilla Firefox 5	1440x900
	Opera 11.5	1280x1024
	Google Chrome 13	1024x768
	Internet Explorer 8	

Cabe destacar que la implementación de las pruebas con Windows XP, Windows Vista y Windows 7 fue realizada, también, usando las bondades de la tecnología de virtualización descrita en la fase de construcción, instalando, configurando y ejecutando máquinas virtuales con cada uno de los sistemas operativos anteriormente mencionados como huéspedes en la máquina real con Linux Debian Sid. Se puso especial énfasis en el establecimiento de un entorno de red que permitiese simular lo más fielmente posible una topología de red de área local y por ende un entorno de pruebas totalmente orientado a arquitectura cliente-servidor, configurando las interfaces de red para estas máquinas en modo puente.

En el apéndice M se muestran las capturas de pantalla asociadas a cada contexto ejercitado.

3.6.3 Pruebas de navegación

Se realizaron pruebas de navegación para garantizar que todos los mecanismos de flujo de la misma tienen alguna funcionalidad asociada y que cada uno lleva al elemento deseado y realiza la función buscada. Esta ejercitación de la aplicación se realizó mediante una revisión de cada uno de los vínculos presentes, encontrando y corrigiendo algunos errores de vínculos relacionados a páginas no existentes, vínculos relacionados a páginas erradas o con funcionalidad diferente a la especificada o vínculos vacíos. En el apéndice N se muestran los distintos errores de navegación encontrados.

3.6.4 Pruebas de interfaz de usuario

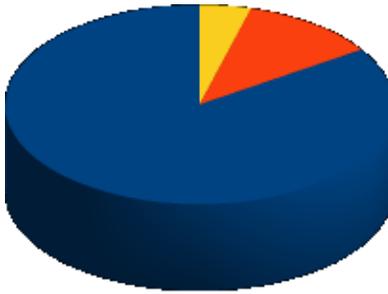
Durante esta fase de pruebas se practicó una encuesta que intentó descubrir, por medio de un conjunto de preguntas sencillas, el nivel de aceptación de la aplicación Web entre los usuarios finales en lo relacionado a aspecto, presentación, funcionalidad, uso y contenido, entre otros elementos. Los mismos respondieron a cada pregunta según una escala de estimación definida con base en el grado de aceptación del ítem evaluado.

En la siguiente tabla se muestran los resultados obtenidos al aplicar dicha encuesta a un grupo de siete (7) usuarios, que incluyó al asesor institucional, al Jefe del Departamento de Crédito y dos (2) de sus empleados y al Jefe del Departamento de Cobranza y dos (2) de sus empleados, vinculados directamente a la aplicación.

Tabla 10. Resultados de la encuesta realizada a los usuarios finales.

Preguntas	Evaluación		
	T	M	D
1. ¿El tipo de letra y su color permiten fácil lectura?	4	2	1
2. ¿Los botones y menús son fáciles de usar?	7	0	0
3. ¿La página posee una estructura consistente?	6	1	0
4. ¿Los colores utilizados son agradables?	5	1	1
5. ¿Se siente cómodo con la apariencia?	7	0	0
6. ¿La cantidad de información en cada pantalla es adecuada?	4	2	1
7. ¿Los nombres que identifican los botones corresponden con el contenido de los mismos?	7	0	0
8. ¿La aplicación se ajusta a sus necesidades?	5	2	0
9. ¿La aplicación cumple con su propósito?	7	0	0
10. ¿La aplicación es sencilla de usar?	7	0	0

T: Totalmente de acuerdo; M: Medianamente de acuerdo; D: Total desacuerdo



■ Totalmente de acuerdo ■ Medianamente de acuerdo
■ Total desacuerdo

Gráfico 1. Resultados de la encuesta aplicada.

Luego de realizar todas las pruebas a la aplicación Web y tomando en consideración las observaciones y opiniones de los usuarios finales, se realizaron los ajustes pertinentes para mejorar la aplicación Web en aquellos aspectos en los cuales los usuarios indicaron estar en total desacuerdo y se procedió a elaborar el manual de usuario de la aplicación Web (apéndice O).

CONCLUSIONES

El uso de una metodología de desarrollo bien estructurada, coherente, clara y precisa permitió la consecución de los objetivos planteados y el cumplimiento de todas las etapas que permiten construir un sistema de información para dar apoyo a la toma de decisiones. En el caso particular de este trabajo, la metodología de Ingeniería Web utilizada, planteó procesos, métodos y herramientas distribuidos a través de sus fases que aseguraron la planificación, análisis, diseño, construcción, despliegue y mantenimiento de una aplicación Web de alta calidad, fiable y adaptable en el tiempo, utilizando un enfoque disciplinado. Mediante el uso de este proceso, propuesto por Roger Pressman, se desarrolló una solución informática en software para la gestión de los procesos administrativos de los departamentos de Crédito y Cobranza del Fondo para el Desarrollo Agropecuario del Estado Sucre, que satisface las necesidades y solventa los problemas planteados en las etapas iniciales de documentación de la realidad anterior.

El enfoque implementado, fundamentado en el Modelo de “4+1” Vistas propuesto por Philippe Kruchten, permitió orientar la tarea de descripción de la arquitectura de la aplicación Web, basándose en el uso de múltiples vistas concurrentes, abordando así los intereses de los distintos usuarios interesados en el sistema por separado: usuarios finales, desarrolladores, ingenieros de sistemas, entre otros. De esta forma se manejaron los requisitos funcionales y no funcionales de manera especializada y granular. Se cubrió cada una de las cinco vistas planteadas por el modelo, a saber: vista lógica, vista de procesos, vista física, vista de desarrollo y la vista de escenarios, mediante un proceso centrado en la arquitectura, motivado por los escenarios y desarrollado iterativamente.

A través del lenguaje de modelado unificado (UML), se llevó cada una de las vistas planteadas por el modelo anterior a un conjunto de diagramas y esquemas que reflejaron las características y requisitos de desarrollo para la aplicación Web, estructurando de esta forma la información relacionada a la perspectiva de los usuarios con el sitio

(escenarios), los contenidos existentes (vista lógica), la interacción (vista de procesos) y comunicación de los objetos de contenido en el transcurso del tiempo, los componentes desarrollados (vista de desarrollo) y el ambiente operativo (vista física) que daría albergue al sistema construido. Por medio de esta herramienta se crearon un conjunto de diagramas que facilitaron la comprensión y análisis de las necesidades de los usuarios finales, gracias a su sencillez y enfoque visual de fácil entendimiento.

El uso de herramientas CASE para el modelado de los requisitos funcionales y no funcionales durante la etapa de análisis, el diseño de estructuras de contenido e interfaces de usuario de manera gráfica, rápida y efectiva y la representación visual de la implementación física de la base de datos en conjunto con la administración en tiempo real de la misma, así como la estructuración y codificación de las páginas Web con herramientas potentes, eficientes y flexibles, devinieron en tiempos de análisis, diseño y desarrollo mucho menores y, al mismo tiempo, en mayores capacidades de respuesta, interacción y comunicación con los usuarios finales, optimizando así las iteraciones de diseño, desarrollo, pruebas y corrección de errores e implementación de nuevas características.

La aplicación Web presenta una interfaz simple, de fácil uso y acorde a las necesidades y cultura organizacional de la institución, buscando siempre mantenerse fiel a los principios y mecanismos operativos de la misma.

El uso del enfoque de Software Libre y de Código Abierto y de lenguajes, tecnologías y aplicaciones basadas en estándares para el desarrollo y distribución de la Aplicación Web permitirá que esta se halle siempre disponible para adaptaciones de cualquier índole y necesidad, pues su documentación, modelado de análisis y diseño, código fuente y especificaciones de implementación física estarán siempre disponibles y abiertas a cualquier actualización, mejora, integración con otros entornos y herramientas, adaptabilidad a necesidades particulares y agregación de nuevas características y

funcionalidades.

La aplicación Web se valoró y evaluó mediante una diversidad de criterios de calidad que incluyeron facilidad de uso, funcionalidad, confiabilidad, eficiencia, capacidad de mantenimiento, seguridad, disponibilidad, escalabilidad, portabilidad y consistencia.

RECOMENDACIONES

Estandarizar y documentar en la institución un conjunto de normas y procedimientos que faciliten las posibles adaptaciones y mejoras posteriores a la aplicación Web, por parte de otros analistas, diseñadores y/o desarrolladores de software.

Diseñar un plan de formación y adiestramiento técnico con la finalidad de capacitar a los usuarios en el manejo, uso y administración adecuados de la aplicación Web, así como también preparar al personal encargado de la plataforma tecnológica e informática en procedimientos y técnicas para situaciones de contingencia que se pueden presentar durante las fases iniciales de uso de la aplicación.

Llevar a cabo un monitoreo constante y efectivo del funcionamiento de la aplicación Web, tanto a nivel de plataforma e implementación como a nivel de código y operatividad, a fin de corregir las fallas o aplicar las mejoras pertinentes.

Realizar ampliaciones del sistema a otros departamentos, integrándolas bien con los módulos ya desarrollados en cuanto a tecnologías y lenguajes usados, enfoque metodológico, modelado, diseño y documentación.

BIBLIOGRAFÍA

Álvarez, M. 2002. “Introducción a los lenguajes del Web”. “DesarrolloWeb.com”. <<http://www.desarrolloweb.com/manuales/27>> (26/02/2003).

Apache Software Foundation. 2008. <<http://httpd.apache.org/>> (31/03/2009).

Barcia, D. 2003. “¿Qué es CSS?”. “Maestros del Web”. <<http://www.maestrosdelweb.com/editorial/introcsc/>> (31/03/2009).

Benjamín, I. y Blunt, J. 1992. *Critical IT Issues: The Next Ten Years, Sloan Management Review*. p. 7-19.

Catalán, F. 2007. *Procedimientos contables sobre las cuentas por cobrar utilizados en el Departamento de Cobranzas del Fondo para el Desarrollo Agropecuario del Estado Sucre (FONDADES), Cumaná*. Trabajo de pregrado. Departamento de Administración. Universidad de Oriente, Cumaná.

Centro Nacional de Desarrollo e Investigación en Tecnologías Libres. 2008. “Sistema Administrativo Integrado Descentralizado (SAID)”. CENDITEL <<http://said.cenditel.gob.ve/wiki/SAID>> (31/03/2009).

Culebro, M., Gómez, W. y Torres, S. 2006. *Software Libre Vs. Software Propietario: ventajas y desventajas*. México.

Elmasri, R. y Navathe, S. 1997. *Sistemas de bases de datos*. Segunda edición. Editorial Addison Wesley, México.

Espinoza, L. 2007. “AJAX”. “Newbie”. <<http://www.newbie.cl/nb/2007/11/22/ajax/>>

(31/03/2009).

Flores, F. 2007. "Razones por las que el Software Libre conviene a las organizaciones - Parte 1". "TecnoWeblog". <<http://tecnoweblog.blogspot.com/2007/07/razones-por-las-que-el-software-libre.html>> (31/03/2009).

Fowler, M. 1999. *UML gota a gota*. Addison Wesley Longman de México, S.A. de C.V. México.

Fuentes, R. 2002. "Intranet". "Monografías". <<http://www.monografias.com/trabajos12/intrants/intrants.shtml>> (31/03/2009).

Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 38.095. 2004. Decreto N° 3.390.

Garett, J. 2005. "Ajax: Un nuevo acercamiento a las aplicaciones Web". "Maestros del Web". <<http://www.maestrosdelweb.com/editorial/ajax/>> (31/03/2009).

Giralt, V. 2004. "Las Redes". <<http://vgg.sci.uma.es/redes>>. (24/07/2009).

Gobierno en Línea. 2003. "Desarrollo Regional". "Gobierno en Línea". <http://www.gobiernoenlinea.ve/gobierno_al_dia/docs/DesarrolloRegional.pdf>. (24/07/2009).

Gutiérrez, A. y Bravo, G. 2005. *PHP5 a través de ejemplos*. Alfaomega Grupo Editor, S.A. de C.V., México.

Haag, S., Cummings, M., y McCubbrey D. 2004. *Management information systems for*

the information age. 4ta Edición. McGraw-Hill . New York.

Hernández-Novich, E. 2001. “Licencia para ser libre”. “PC WORLD”.
<<http://www.pcworld.com.ve/n51/articulos/software.html>> (31/03/2009).

Ibáñez, A. 1996. *El libro de Internet: una visión guiada al mundo digital*. Editorial McGraw-Hill / Interamericana de España, S.A.U. España.

Ibáñez, A. 2005. “¿Qué es Internet?”. “Microsiervos”. <<http://www.microsiervos.com/archivo/internet/que-es-internet.html>> (31/03/2009).

Kendall, K. y Kendall J. 1997. *Análisis y Diseño de Sistemas*. Tercera edición. Prentice Hall Hispanoamericana, S. A., México.

Larman, C. 1999. *UML y Patrones. Introducción al análisis y diseño orientado a objetos*. Prentice Hall. México.

León, J. 2001. Desarrollo de un Sistema de Información para la Automatización de la Administración de las Órdenes de Servicio del Departamento de Apoyo a Usuarios y Redes de la Empresa C.V.G. Ferrominera Orinoco C.A. Trabajo de grado, Departamento de Matemática. Universidad de Oriente, Cumaná, Venezuela.

Malavé, L.. 2010. *Análisis de los procedimientos administrativos para el otorgamiento de créditos agrícolas, pesqueros y afines, a utilizar por el Departamento de Créditos del Fondo para el Desarrollo Agropecuario del Estado Sucre (FONDADES), año 2010*. Trabajo de grado. Departamento de Administración. Universidad Nacional Experimental “Simón Rodríguez”, Cumaná.

Martínez, A. 1995. “Manual Práctico de HTML”. “Universidad Politécnica de Madrid”.
<<http://www-app.etsit.upm.es/~alvaro/manual/manual.html>> (31/03/2009).

Martínez, J. 2008. “Diseño y administración de redes”. “Monografías”. <<http://www.monografias.com/trabajos62/disenio-administracion-redes/disenio-administracion-redes.shtml>> (31/03/2009).

Mas i Hernández, J. 2005. *Software Libre: técnicamente viable, económicamente sostenible y socialmente justo*. Barcelona.

Merino, W. 2001. “Aspectos culturales de un portal”. “Archivo virtual”. <<http://www.archivovirtual.org/seminario/ponencias/p4.cfm>>. (02/02/2005).

Montilva, J. 1992. *Desarrollo de Sistemas de Información*. Primera Edición. Consejo de Publicaciones de la Universidad de lo Andes. Mérida, Venezuela.

Moreno, A. 2000. “Bases de datos: Modelo de datos”. <<http://elies.rediris.es/elies9/4-2.htm>> (22/06/07).

Muñoz, C. y otros. “Características de Internet”. “Monografías”. <<http://www.monografias.com/trabajos24/internet-caracteristicas/internet-caracteristicas.shtml>> (31/03/2009).

Oficina de Relaciones Exteriores y Comercio. 2007. “Producción del Estado Sucre”. “Orecsucre”. <<http://www.orecsucre.gob.ve/produccion/index.htm>>. (24/07/2009).

Pressman, R. 2002. *Ingeniería de software: un enfoque práctico*. Quinta edición. Editorial McGraw-Hill, Madrid.

Quintero, G. 2007. “¿Qué es Software Libre?”. “Software Libre”. <http://www.softwarelibre.gob.ve/index.php?option=com_content&task=view&id=634>

&Itemid=137> (31/03/2009).

Real Academia Española. 2001. *Diccionario de la lengua española*. Vigésima segunda edición. Madrid.

Rodríguez, J. 2005. “JavaScript, ¿Qué es?”. “GestioPolis”.
<<http://www.gestiopolis.com/Canales4/ger/javas.htm>> (31/03/2009).

Rumbaugh, J.; Jacobson, I. y Booch, G. 2004. *El Lenguaje Unificado de Modelado. Manual de Referencia*. Editorial Pearson Educación, S.A., Madrid.

Silberschatz, A.; Korth, H. y Sudarshan, S. 2006. *Fundamentos de Bases de Datos*. Quinta edición. McGraw-Hill/Interamericana de España, S.A.U., Madrid.

Stallman, R. 2004. *Software Libre para una sociedad libre*. Traficantes de Sueños. Madrid.

Tamayo y Tamayo, M. 2002. *El proceso de la investigación científica*. Cuarta edición. Editorial LIMUSA, S.A. de C.V., México.

Tanenbaum, A. 1997. *Redes de computadoras*. Tercera edición. Prentice Hall. México.

Tognazzini, B. 2004. “*First Principles of Interaction Design*”. “AskTog: *Interaction Design Solutions for the Real World*”.
<<http://www.asktog.com/basics/firstPrinciples.html>> (15/10/2005).

Whitten, J.; Bentley, L. y Barlow, V. 1996. *Análisis y diseño de sistemas de información*. Tercera edición. McGraw-Hill. Madrid.

HOJA DE METADATOS

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso - 1/6

Título	Sistema Orientado a a la Web para el Control de los Procesos Administrativos del Fondo para el Desarrollo Agropecuario del Estado Sucre (FONDADES)
Subtítulo	

Autor(es)

Apellidos y Nombres	Código CVLAC / e-mail	
Orta Díaz, Silvio Antonio	CVLAC	16.315.653
	e-mail	sorta8312@gmail.com

Palabras o frases claves:

Aplicación Web
Migración
Decreto 3.390
Software Libre
Ingeniería Web
AJAX
Lenguaje Unificado de Modelado (UML)
Créditos
Cobranza
Pagos
Productor
Rubros
Sectores

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso - 2/6

Líneas y sublíneas de investigación:

Área	Subárea
Escuela de Ciencias	Informática

Resumen (abstract):

Se desarrolló una aplicación Web para la gestión de los procesos administrativos de los departamentos de Crédito y Cobranza del Fondo para el Desarrollo Agropecuario del Estado Sucre, utilizando la metodología de Ingeniería Web propuesta por Pressman (2002) constituida por seis fases: formulación del problema, planificación del proyecto, análisis de los requerimientos de la aplicación Web, diseño de la aplicación Web, generación de páginas Web y realización de pruebas a la aplicación Web. La fase de formulación del problema consistió en identificar las metas de la aplicación Web, establecer la comunicación con los clientes, definir las categorías de usuarios y desarrollar los casos de uso; en la fase de planificación del proyecto se definió un plan para el logro de las metas y objetivos planteados, cumpliendo con las actividades de establecimiento del ámbito, evaluación de riesgos y desarrollo del plan del proyecto; en la fase de análisis de los requerimientos de la aplicación Web se establecieron los requisitos técnicos para la aplicación Web y se identificaron los elementos del contenido realizando a su vez cuatro tipos de análisis: análisis de contenido, análisis de interacción, análisis funcional y análisis de configuración; la fase de diseño de la aplicación Web conllevó un conjunto de tareas de diseño como son: de interfaz, estético, de contenido, arquitectónico, de navegación y de componentes; la fase de generación de páginas Web contempló la codificación y estructuración de las páginas Web, la administración de la base de datos y la edición de las imágenes, todo esto utilizando herramientas bajo estándares abiertos; y en la fase de realización de pruebas a la aplicación Web se realizaron cuatro tipos de pruebas: de contenido, de configuración, de navegación y de interfaz de usuario para asegurar que la aplicación Web funcionara correctamente en diferentes entornos. El producto obtenido es una aplicación Web que permite un manejo rápido, seguro y eficaz de los procesos necesarios para gestionar las actividades operativas y administrativas del Fondo, con menos tendencia a errores, adaptada completamente a la Institución y desarrollada bajo estándares abiertos, apoyando así el proyecto de uso y desarrollo de software libre propuesto por el Estado venezolano.

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso - 3/6

Contribuidores:

Apellidos y Nombres	ROL / Código CVLAC / e-mail				
Betancourt, Eugenio	ROL	CA	AS	TU	JU
		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	CVLAC				
	e-mail	ebetancourtp@hotmail.com			
Ruiz, Pedro	ROL	CA	AS	TU	JU
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	CVLAC				
	e-mail				
Andrade, Ariana	ROL	CA	AS	TU	JU
		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	CVLAC	15.742.091			
	e-mail	arianaandrade@hotmail.com			
Marcano, Hugo	ROL	CA	AS	TU	JU
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	CVLAC	6.766.726			
	e-mail	hmarcano@hotmail.com			
Fuentes, Ana Teresa	ROL	CA	AS	TU	JU
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	CVLAC				
	e-mail				

Fecha de discusión y aprobación:

Año	Mes	Día
2012	08	08

Lenguaje: Spa

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso - 4/5

Archivo(s):

Nombre de archivo	Tipo MIME
Silvio_Orta-Tesis_de_Grado.doc	Word

Alcance:

Espacial: _____ (Opcional)

Temporal: _____ (Opcional)

Título o Grado asociado con el trabajo:

Licenciado en Informática

Nivel Asociado con el Trabajo: _____ Licenciatura

Área de Estudio: _____ Ciencias

Institución(es) que garantiza(n) el Título o grado:

Universidad de Oriente, Núcleo de Sucre

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 5/6



UNIVERSIDAD DE ORIENTE
CONSEJO UNIVERSITARIO
RECTORADO

CUN°0975

Cumaná, 04 AGO 2009

Ciudadano
Prof. JESÚS MARTÍNEZ YÉPEZ
Vicerrector Académico
Universidad de Oriente
Su Despacho

Estimado Profesor Martínez:

Cumplo en notificarle que el Consejo Universitario, en Reunión Ordinaria celebrada en Centro de Convenciones de Cantaura, los días 28 y 29 de julio de 2009, conoció el punto de agenda **"SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA PUBLICAR TODA LA PRODUCCIÓN INTELECTUAL DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UDO, SEGÚN VRAC N° 696/2009"**.

Leído el oficio SIBI – 139/2009 de fecha 09-07-2009, suscrita por el Dr. Abul K. Bashirullah, Director de Bibliotecas, este Cuerpo Colegiado decidió, por unanimidad, autorizar la publicación de toda la producción intelectual de la Universidad de Oriente en el Repositorio en cuestión.

UNIVERSIDAD DE ORIENTE
SISTEMA DE BIBLIOTECA
RECIBIDO POR *Martínez*
FECHA 5/8/09 HORA 5:30

Comunicación que hago a usted a los fines consiguientes.

Cordialmente,

Juan A. Bolanos Cunele
JUAN A. BOLANOS CUNELE
Secretario



C.C: Rectora, Vicerrectora Administrativa, Decanos de los Núcleos, Coordinador General de Administración, Director de Personal, Dirección de Finanzas, Dirección de Presupuesto, Contraloría Interna, Consultoría Jurídica, Director de Bibliotecas, Dirección de Publicaciones, Dirección de Computación, Coordinación de Teleinformática, Coordinación General de Postgrado.

JABC/YGC/marija

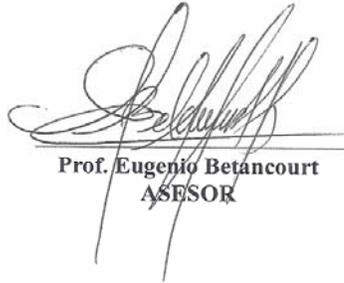
Apartado Correos 094 / Telfs: 4008042 - 4008044 / 8008045 Telefax: 4008043 / Cumaná - Venezuela

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 6/6

Artículo 41 del REGLAMENTO DE TRABAJO DE PREGRADO (vigente a partir del II Semestre 2009, según comunicación CU-034-2009): “Los trabajos de grados son de la exclusiva propiedad de la Universidad de Oriente, y solo podrá ser utilizados para otros fines con el consentimiento del Concejo de Núcleo respectivo, quien deberá participarlo previamente al Concejo Universitario, para su autorización”.



Br. Silyo Antonio Orta Díaz
AUTOR



Prof. Eugenio Betancourt
ASESOR

