

Universidad de las Ciencias Informáticas

Facultad 5



**Módulo para la gestión de relaciones con proveedores
en el sistema EBMS DSerp Agro**

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

Autor: José Adonis Tamayo Veitia

Tutor: Ing. Luanner Kerton Martínez

Junio, 2013

Declaración de autoría

Me declaro como único autor de la presente tesis y reconozco a la Universidad de las Ciencias Informáticas como entidad con los derechos patrimoniales exclusivos sobre la misma.

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

José Adonis Tamayo Veitia

Luanner Kerton Martínez

Tutor

Dedicatoria

A mi abuelo Camilo José a pesar de no encontrarse físicamente siempre llevo su espíritu en todos los momentos importantes de mi vida. Recordándolo cuando me sentaba a la esquina de su cama y le leía el periódico, teniendo en cuenta que sus condiciones visuales lo imposibilitaban.

A mi abuela mami (Acela) que a pesar que nunca le di dolores de cabeza en el estudio se los acumulaba todos a la hora de ingerir la comida, y por ser la madre de siete nietos que educó, y actualmente goza y se siente con orgullo de los caminos que hemos tomado todos.

A mi madre que es el tipo de persona que ciega con sus hijos, mostrándome la confianza y seguridad en cada paso que doy, más que nada sintiendo el orgullo incondicional al pronunciar mi nombre. Y sufre el doble cuando tengo alguna derrota.

A mi padre que es un talento y heredé sus conocimientos desde el día en que nací, enseñándome y guiándome en cada paso que daba, e inculcándome que una derrota es la consecución de una victoria mayor.

Agradecimientos

A mi abuela Rosa que se convirtió en la abuela de todos mis compañeros de cuarto.

A mis tías Marisol y Amarilis que con solo una llamada por teléfono o un correo resolvían cualquier tipo de problema en el que estaba, brindándome apoyo y sabiduría.

A mi tío Alberto que siempre me acogió como si fuese un hijo más, enfocándome en el marco que vivía y la necesidad de mi estudio para planes futuros.

A mi primo Denis que me robaba el tiempo y la cuenta de internet sentado todos los martes y jueves a las 3 de la tarde, dándome seguridad y ánimo.

A mi novia Lupe María y mi suegra, por depositar la confianza en los cinco años de la carrera y hacerme sentir importante en esta vida, acogiéndome en cada momento difícil.

A mis hermanos Angel Alain y Victor Albin que me consideran como su ídolo.

A mis primos Rodolfo, Yuniel, Malcolm, Henry, Marlon y la niña de la casa Reanne, y como todo cubano tiene un familiar en La Habana también le agradezco mi tía Digna y Gisel.

A todos mis compañeros desde inicios de la carrera que hemos batallado juntos en cada proyecto, sin comer, dormir y bañarnos en momentos difíciles. Mis compañeros de aula y apartamento.

Al Team EBMS DSerp especialmente al Boss y por suerte mi tutor Luanner Kerton que desde inicios de la carrera me ayudó en cualquier momento desinteresadamente. Siempre me voy a sentir debiéndole en esta vida.

Resumen

En la gestión empresarial la actividad de atención a proveedores representa el punto de partida del flujo productivo de las organizaciones. La obtención de productos y servicios del medio externo, permiten a la empresa capturar los recursos para la realización de sus actividades económicas. Con la introducción de los sistemas de información y las tecnologías en la administración empresarial, muchas herramientas se han enfocado en la gestión de actividades con proveedores, ofreciendo un respaldo financiero y operativo a los procesos de producción y *marketing*. En la agricultura, como sector primario de la economía, también se realizan esfuerzos para automatizar el área de compras, gestionando los procesos de entrada de productos y clasificaciones de suministradores de la empresa. El EBMS DSerp Agro es un sistema estratégico para la gestión de recursos y procesos agrícolas, y constituye una plataforma para la gestión integral de las organizaciones agrarias. Debido a la incapacidad del sistema EBMS DSerp Agro de administrar las relaciones con proveedores, en la presente investigación se detalla el desarrollo del módulo de gestión de proveedores para la plataforma, que gestionará las tareas de cartera de proveedores, contratos y órdenes de compra para las empresas agrícolas. A partir de la metodología Extreme Programming, se describen las fases del proceso de desarrollo, detallando los artefactos generados y las características de la solución propuesta. Para validar los resultados obtenidos, se presentan las mejoras introducidas por el módulo de gestión de proveedores tras integrarse a la plataforma EBMS DSerp.

Palabras claves: compra, EBMS DSerp, empresa, gestión, proveedores, relación.

Índice

Resumen.....	i
Introducción.....	ii
Capítulo 1.Fundamentos Teóricos	6
1.1 Introducción.....	6
1.2 Proceso de gestión de relaciones con proveedores.....	6
1.2.1 Contratación	8
1.2.2 Cartera de proveedores.....	10
1.2.3 Órdenes de compra y facturas de compra	10
1.3 Sistemas de relaciones con proveedores.....	11
1.4 Sistemas de relaciones con proveedores en la agricultura.....	13
1.5 Herramientas y soluciones técnicas.....	14
1.5.1 Metodología de desarrollo de software.....	14
1.5.2 Lenguaje de modelado.....	15
1.5.3 Herramientas de desarrollo.....	16
1.5.4 Framework.....	17
1.5.5 Servidor Web	18
1.5.6 Base de datos.....	18
1.6 Conclusiones del capítulo	19
Capítulo 2.Descripción del sistema.....	20
2.1 Introducción al capítulo.....	20
2.2 Consideraciones del negocio.....	20
2.2.1 EBMS DSerp Agro	20
2.2.2 Objeto de automatización	23
2.2.3 Información que se manipula	24
2.3 Propuesta del sistema	25
2.4 Exploración y Planificación.....	26
2.4.1 Historias de usuario	26
2.4.2 Requerimientos no funcionales	30
2.4.3 Estimación de esfuerzos por historia de usuario	32

2.4.4	Plan de iteraciones	33
2.4.5	Plan de entregas.....	33
2.5	Conclusiones del capítulo	34
Capítulo 3.Descripción de la solución.....		35
3.1	Introducción del capítulo.....	35
3.2	Procesos para la gestión de relaciones con proveedores en el EBMS DSerp Agro.....	35
3.2.1	Gestión de cartera de proveedores	35
3.2.2	Gestión de contratos.....	37
3.2.3	Gestión de orden de compra	37
3.3	Arquitectura del sistema EBMS DSerp Agro	39
3.3.1	Arquitectura del sistema de gestión de relaciones con proveedores del EBMS DSerp Agro.....	40
3.4	Selección de patrones	42
3.4.1	Patrones GoF.....	42
3.4.2	Patrones GRASP.....	44
3.4.3	Patrón Modelo- Vista- Controlador	45
3.5	Modelo de datos.....	45
3.6	Conclusiones del capítulo	47
Capítulo 4.Implementación y validación de resultados		48
4.1	Introducción.....	48
4.2	Tareas de Ingeniería.....	48
4.3	Pruebas.....	54
4.3.1	Casos de prueba Primera Iteración.....	56
4.3.2	Casos de prueba de la segunda iteración.....	58
4.4	Validación de resultados.....	60
4.4.1	Mejoras introducidas al ambiente de control de productos	62
4.4.2	Mejoras introducidas en la gestión económica de las acciones de compra.....	63
4.5	Conclusiones del capítulo	64
Conclusiones Generales		65
Recomendaciones.....		65
Trabajos citados.....		66

Índice de Figuras

<i>Figura 1-1. Proceso de captación de productos en la relación Empresa -Proveedor</i>	<i>7</i>
<i>Figura 3-1. Proceso de gestión de Cartera de Proveedores</i>	<i>37</i>
<i>Figura 3-2. Proceso de gestión de contratos</i>	<i>37</i>
<i>Figura 3-3. Proceso de gestión de orden de compra</i>	<i>38</i>
<i>Figura 3-4. Arquitectura del EBMS DSerp</i>	<i>39</i>
<i>Figura 3-5. Arquitectura del sistema de gestión de relaciones con proveedores del EBMS DSerp Agro</i>	<i>41</i>
<i>Figura 3-6. Modelo de datos</i>	<i>46</i>
<i>Figura 4-1. Distribución de órdenes, contratos y errores por proveedores</i>	<i>61</i>
<i>Figura 4-2. Distribución de los errores de las pruebas</i>	<i>61</i>
<i>Figura 4-3. Proceso de actualización de productos antes de la creación del SRM para el EBMS DSerp Agro</i>	<i>62</i>
<i>Figura 4-4. Adquisición de productos mediante el módulo SRM del EBMS DSerp Agro</i>	<i>63</i>
<i>Figura 4-5. Definición manual de asientos de compra en el módulo DSerp Caudal</i>	<i>63</i>
<i>Figura 4-6. Definición de parámetros contables de órdenes de compra en el módulo SRM</i>	<i>64</i>
<i>Figura 1. Cartera de proveedores</i>	<i>68</i>
<i>Figura 2. Adición de una orden de compra</i>	<i>68</i>
<i>Figura 3. Definición de contrato</i>	<i>69</i>
<i>Figura 4. Pre factura de orden de compra</i>	<i>69</i>

Índice de tablas

Tabla 2-1. Formato de la historia de usuario	27
Tabla 2-2. Historia de usuario: Gestionar cartera de proveedores	28
Tabla 2-3. Historia de usuario: Gestionar orden de compra	28
Tabla 2-4. Historia de usuario: Gestionar contrato de proveedores	29
Tabla 2-5. Historia de usuario: Aprobar orden de compra	29
Tabla 2-6. Historia de usuario: Exportar datos de proveedor	29
Tabla 2-7. Historia de usuario: Exportar orden de compra	29
Tabla 2-8. Historia de usuario: Exportar orden vencida	30
Tabla 2-9. Historia de usuario: Exportar contratos	30
Tabla 2-10. Historia de usuario: Graficar actividad de proveedor	30
Tabla 2-11. Historia de usuario: Graficar compra de productos	30
Tabla 2-12. Estimación de esfuerzos por historia de usuario	33
Tabla 2-13. Plan de iteraciones	34
Tabla 2-14. Plan de Entrega	34
Tabla 3-1. Resumen de esquemas del modelo de datos	46
Tabla 4-1. Modelo de tareas de ingeniería	48
Tabla 4-2. Resumen de tareas de ingeniería	51
Tabla 4-3. Tarea de ingeniería: Adicionar cartera de proveedores	51
Tabla 4-4. Tarea de ingeniería: Eliminar cartera de proveedores	52
Tabla 4-5. Tarea de ingeniería: Modificar cartera de proveedores	52
Tabla 4-6. Tarea de ingeniería: Adicionar orden de compra	52
Tabla 4-7. Tarea de ingeniería: Eliminar orden de compra	52
Tabla 4-8. Tarea de ingeniería: Modificar orden de compra	53
Tabla 4-9. Tarea de ingeniería: Adicionar contrato	53
Tabla 4-10. Tarea de ingeniería: Eliminar contrato	53
Tabla 4-11. Tarea de ingeniería: Modificar contrato	53
Tabla 4-12. Tarea de ingeniería: Actualizar estados de almacén	54
Tabla 4-13. Modelo de Caso de Prueba	55
Tabla 4-14. Caso de prueba Gestionar cartera de proveedores	56
Tabla 4-15. Caso de prueba Gestionar orden de compra	57
Tabla 4-16. Caso de prueba Gestionar contrato con proveedor	57
Tabla 4-17. Caso de prueba Aprobar orden de compra	58
Tabla 4-18. Caso de prueba Exportar cartera de proveedores	58
Tabla 4-19. Caso de prueba Exportar orden de compra	59
Tabla 4-20. Caso de prueba Exportar órdenes vencidas	59
Tabla 4-21. Caso de prueba Exportar contratos	59
Tabla 4-22. Caso de prueba Graficar actividad de proveedor	60
Tabla 4-23. Proveedores escogidos para la validación de resultados	60

Introducción

La gestión de relaciones con proveedores en las empresas está enfocada a la búsqueda de estrategias de compras, con la capacidad de la obtención de las materias primas de los proveedores a precios realistas, teniendo en cuenta que es uno de los objetivos prioritarios en las empresas, siendo prácticamente la base de la cadena de producción.

En los últimos años se ha generado un incremento significativo del interés por la gestión de las relaciones con los suministradores, lo que da lugar a la competencia empresarial, propiciando la reducción de costes por la necesidad de responder a las demandas de los consumidores de modo más eficaz y rápido, requiriendo nuevos mecanismos de relación. Estos nuevos enfoques en la gestión empresarial suponen una mejora de la eficacia y también de las actitudes éticas dentro de las organizaciones y en su relación con el medio externo (Alfarotanco, y otros, 2012).

Muchos sistemas han marcado pautas en el área de gestión de relaciones con clientes (CRM¹) y la gestión de relaciones con proveedores (SRM²), especificando su función según el esquema de muchos países. Ejemplo de estos sistemas son SAP R/3, OpenBravo y OpenERP, con positivos resultados en la mejora del flujo de proceso y la organización de datos para un mejor análisis y brindando a la empresa una gran flexibilidad operacional.

Cuba teniendo en cuenta su posición de ser un país del tercer mundo, además de las situaciones económicas que afronta, no puede especular de la compra de software que no se ajusten a su modelo económico y empresarial, por lo que está optando por una soberanía tecnológica, influenciada principalmente por el coste de las tecnologías del mercado externo, los trámites asociados a instalación, capacitación, migración o soporte, y principalmente por las características del sistema empresarial cubano, donde las tasas de interés, los impuestos en la compra/venta del producto y los procesos de facturación presentan diversidades con respecto al modelo capitalista al cual se orientan la mayoría de los sistemas de gestión empresarial. Con estos nuevos sistemas de informatización, el país se encamina a la automatización empresarial dispensable para su desarrollo, buscando fundamentalmente un aumento en los indicadores de eficiencia y eficacia del flujo productivo, basado en la mejor organización y control del proceso empresarial, aspectos necesarios y objetivos de la nueva política económica planteada por el país.

¹ CRM: Siglas del inglés *Customer Relationship Management* o Gestión de Relaciones con Clientes en español.

² SRM: Siglas en inglés *Supplier Relationship Management* o Gestión de las Relaciones con los Proveedores en español.

La agricultura cubana, como estructura primaria del sector empresarial, también demanda de sistemas integrados que garanticen un mejor control y automatización de procesos y recursos, y que provean criterios que ayuden obtener mejores rendimientos. EBMS³ DSerp Agro es un sistema estratégico para la gestión avanzada de procesos y recursos agrícolas, definido como una plataforma para el control y automatización de procedimientos clásicos en la agricultura, así como para garantizar un respaldo especializado en cuanto a los criterios aplicados día a día en la producción agrícola cubana. Está concebido para ser un sistema integrado de apoyo de los agricultores del país y proveer las mejores herramientas y soluciones para contribuir al mejoramiento del control, eficacia y eficiencia en el sector. Actualmente el sistema carece de un módulo encargado de la gestión de relaciones con proveedores provocando:

- ✓ Poco respaldo comercial a la recepción de almacenes.
- ✓ Inexistencia de clasificadores en indicadores de procesos en el área de compras.

Esto influye negativamente en el nivel estratégico de la administración y en consecuencia se afecta el flujo operativo de la organización, ya que:

- La empresa carece de una base sólida de conocimientos sobre su materia prima y su método de adquisición, perjudicando el intercambio de valores con terceras entidades.
- No se establecen indicadores reales de eficiencia del proceso productivo ni se respaldan los indicadores de eficacia al entregar sus productos al cliente.
- No se pueden establecer estrategias de selección y clasificación de proveedores y productos, por lo que no se arrojan datos realistas a la gerencia para los estudios de factibilidad de adquisiciones de productos.
- Los almacenes no tienen constancias económicas sobre la entrada de insumos a la empresa, reduciendo su capacidad de determinar los elementos negativos que no favorecen al entorno productivo de la organización.

Teniendo en cuenta la situación problemática planteada se define como **problema a resolver**: ¿Cómo garantizar en el EBMS DSerp Agro la supervisión y control de actividades relacionadas con proveedores?

Para darle solución al problema planteado se propone como **objetivo general**: Desarrollar un módulo que realice la gestión de relaciones con proveedores en el sistema EBMS DSerp Agro.

³ EBMS: siglas del inglés *Enterprise Business Management System* o Sistema de Administración o de Negocios Empresariales en español.

Teniéndose como **objetivos específicos**:

- ✓ Permitir la gestión de la cartera de los proveedores en el sistema EBMS DSerp Agro.
- ✓ Automatizar el proceso de adquisición y compras en el sistema EBMS DSerp Agro.
- ✓ Gestionar los contratos de proveedores en el sistema EBMS DSerp Agro.

Lo que determina como **objeto de estudio**: Proceso de administración de relaciones con proveedores.

Por lo expresado, se define como **campo de acción**: Proceso de administración de relaciones con proveedores en empresas agrícolas.

Se plantea el **posible resultado**:

Un módulo para la gestión de relaciones con proveedores en el sistema EBMS DSerp Agro que facilite el proceso de adquisición y compra de productos a partir de la gestión de la cartera de proveedores, los contratos y las órdenes de compra, dando respaldo al flujo operativo y financiero de las organizaciones, permitiendo una mejora en la eficiencia y eficacia del proceso de atención a proveedores de las empresas agrícolas que utilizan dicho sistema.

Para dar cumplimiento a los objetivos específicos se definen las siguientes **tareas**:

- ✓ Identificación de conceptos y definiciones asociadas con la gestión de relaciones con proveedores realizadas en las empresas agrícolas del país.
- ✓ Recolección de las principales funcionalidades de los sistemas de administración de relaciones con proveedores del mercado.
- ✓ Implementación de procesos para la realización de contratos, compras y facturación durante la actividad de adquisición de productos.
- ✓ Realización de pruebas al sistema.

Desde el punto de vista metodológico se emplean los siguientes **métodos científicos**:

Métodos teóricos:

Analítico – Sintético: Utilizado para analizar elementos bibliográficos y definiciones sobre los sistemas de gestión de relaciones con los proveedores, con el objetivo de arribar a conclusiones que sustenten la necesidad de la investigación.

Análisis histórico – lógico: Es utilizado para analizar la evolución histórica de soluciones similares, las tendencias más recientes en la gestión de relaciones con los proveedores en las empresas, complementar las características necesarias y deseables para la solución que se propone.

Modelación: Se manejará para representar mediante gráficas, modelos y esquemas la solución propuesta.

Métodos empíricos:

Observación: Para realizar el estudio de las características y comportamientos de los terceros (proveedores) de soluciones similares permitiendo la formulación global de la investigación.

Entrevista: Se aplica a especialistas en el control y gestión de proveedores para determinar requerimientos e impresiones que aporten valores y bases para la investigación.

Para dar cumplimiento a los objetivos planteados se define la siguiente estructura del documento de investigación:

Capítulo 1: Fundamentación Teórica: se definen en este capítulo los conceptos y principios utilizados durante toda la investigación y se plasman los argumentos teóricos que responden a las técnicas a utilizar.

Capítulo 2: Características del sistema: se argumentan las necesidades del sistema EBMS DSerp Agro, de la gestión de terceros (proveedores) y se realiza una descripción de los requerimientos y la planificación a tener en cuenta durante el desarrollo.

Capítulo 3: Descripción de la solución: se describe el diseño propuesto para la solución, se definen los modelos y técnicas que utilizará el sistema, las fases propuestas para el mismo y se argumentan los artefactos definidos durante el diseño de la aplicación.

Capítulo 4: Implementación y validación de resultados: se describen los procesos de implementación del sistema, reflejando en cumplimiento de los objetivos de los capítulos anteriores. Se detallan las pruebas realizadas y se reflejan los resultados alcanzados con la integración de la solución propuesta al EBMS DSerp Agro.

Capítulo 1. Fundamentos Teóricos

1.1 Introducción

Se argumentan en este capítulo los conceptos y descripciones relacionados con el proceso de gestión de proveedores en las empresas; se muestran subsistemas de SRM encapsulados en sistemas ERP⁴, mostrando aquellos que más sobresalen en el mercado y dedicados a realizar acciones similares al que se propone en este trabajo. A su vez, se detallan y fundamentan las herramientas y tecnologías a utilizar durante el desarrollo del módulo.

1.2 Proceso de gestión de relaciones con proveedores

Dentro de los entornos empresariales y como método para la satisfacción de los objetivos estratégicos de las empresas, se hace necesario la administración de las relaciones con el medio externo, destacándose el área de proveedores; fomentado por la necesidad de lograr el beneficio mutuo entre la empresa y sus suministradores; ya que el proveedor es un factor fundamental en la consecución de ventajas competitivas, suministrando materias primas, materiales, elementos componentes, instalaciones, equipos, servicios u otros, a otra organización para incorporarlos a la realización del producto o servicio (Cuadrado, 2007).

Este proceso permite mejorar la comunicación con los distintos agentes que aportan entradas sustantivas a la empresa, compartir con ellos una metodología, términos comerciales, información y sobre todo, mejorar la familiaridad entre ambas partes con el fin de optimizar el proceso de suministro (Alfarotanco, y otros, 2012).

La gestión de relaciones con proveedores, como proceso organizativo, se encuentra en la mayoría de las empresas dentro de los departamentos comerciales, quienes establecen las estrategias que garantizan una administración completa de las actividades que afectan la entrada de materia prima a las empresas. Algunas organizaciones, en dependencia del modelo empresarial o el alcance del negocio, lo sitúan dentro del área de producción como un subproceso de entrada material. En cualquiera de los casos, incluye desde la identificación y satisfacción de proveedores, hasta la búsqueda de valores e incentivos que mejoren la comunicación con este y eleve la calidad de los productos o servicios que demanda la empresa para satisfacer sus necesidades, detectándose como elementos más relevantes la gestión de contratos, la administración de proveedores y la realización de compras. Desde el punto de vista operativo, el proceso de gestión de relaciones con proveedores

⁴ ERP: Siglas en inglés *Enterprise Resource Planning* o Planificación de Recursos Empresariales en español.

Capítulo 1. Fundamentos teóricos

constituye una relación entre un proveedor que brinda un servicio a un cliente, en este caso la empresa. Durante esta relación, el proveedor se compromete a cumplir reglas y normas que determinen la calidad del proceso, establecidas mediante un contrato. Efectuada la operación de compra de productos, esta debe quedar reflejada en los libros de contabilidad de la empresa, como un asiento contable, y justificada con una factura de compra. Estos elementos, que intervienen en todos los procesos de adquisición de productos, se detallan de la siguiente forma (Pooler, y otros, 1997):

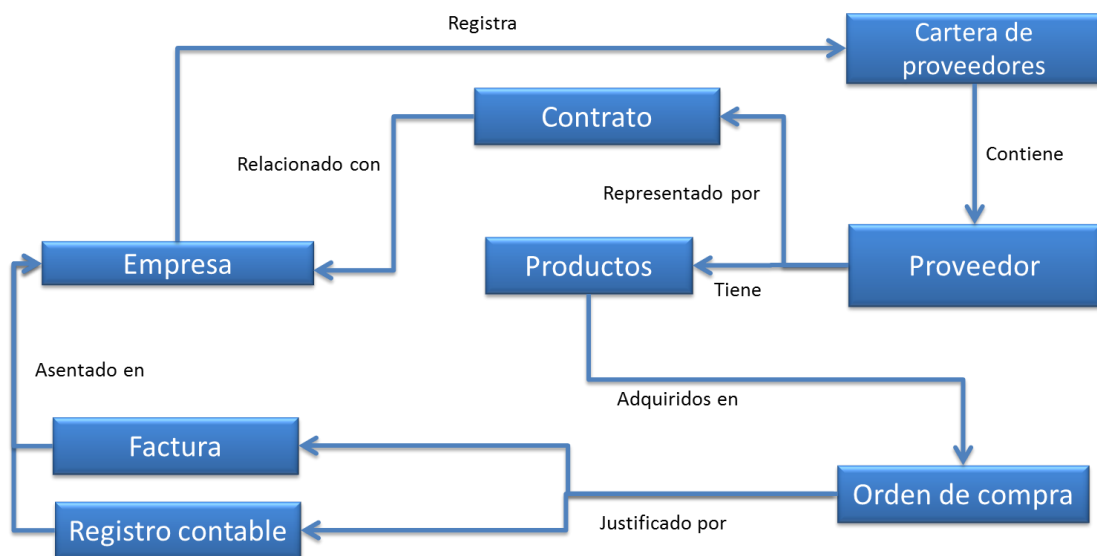


Figura 1-1. Proceso de captación de productos en la relación Empresa-Proveedor

Empresa: Cómo entidad productiva y/o económica, las empresas son unidades, corporaciones, asociaciones, uniones o entidades, con carácter público o privado, que tienen sus propias funciones y administración, brindan servicios a clientes con la utilización de sistemas informáticos tradicionales.

Cliente: Receptor de un producto o servicio, puede ser el último consumidor, usuario, beneficiario o comprador fundamental; o una unidad dentro de la organización de servicio.

Servicio: Es el resultado generado por las actividades entre el suministrador y el cliente y por las actividades de suministradores internos para satisfacer las necesidades de los clientes.

Calidad: Dentro de los parámetros de un producto comercial se define como el conjunto de propiedades y características de un producto o servicio que le confiere su aptitud para satisfacer necesidades expresadas o implícitas de los clientes.

Cartera de proveedores: Registro de insumos, propiedades y detalles de los suministradores de una empresa.

Factura de compra: Recibo donde se detallan los géneros vendidos o los servicios prestados y su precio, que se ofrece al cliente como justificante del pago realizado. Es un documento tributario de compra y venta que registra la transacción comercial obligatoria y aceptada por ley. Este comprobante se tiene para acreditar la venta de mercaderías u otros afectos, y con su generación concluida la operación de compra/venta.

Orden de compra: Documento formal que utiliza el departamento de compras para solicitar la mercadería que requiere. Debe ser concreto, claro y específico en lo que se solicita.

Asientos contables: Anotación en el libro de contabilidad que refleja los movimientos económicos de una persona o institución. Determinan la magnitud y variedad de transacciones comerciales suscitadas en una empresa.

Contrato: Acuerdo voluntario entre dos partes, llamadas deudor y acreedor. Cada parte puede estar constituida por más de una persona, o sea que puede haber más de un deudor y/o más de un acreedor vinculados por el contrato. Pertenecen al género de los actos jurídicos, caracterizándose por ser bilaterales.

Dentro de la actividad de administración de relaciones con proveedores, los conceptos más abarcadores son la cartera de proveedores, las órdenes de compra y los contratos.

1.2.1 Contratación

Un contrato es un acuerdo legal, verbal o escrito, establecido por dos o más personas con facultad para dictarlo, que establece derechos y obligaciones de las partes involucradas hacia una acción de interés común, mediante regulaciones, metas o condiciones expresadas y contraídas como reglas (Pooler, y otros, 1997). Cada país o sistema tiene sus métodos establecidos para la ejecución de contratos, amparados bajo un poder jurídico que regula el cumplimiento de los deberes y derechos establecidos.

Un contrato involucra varios factores, y tiene varias clasificaciones en dependencia de las formas que este adopte. Las condiciones de los contratos se conocen como cláusulas, y cada una es un componente unitario que puede analizarse de forma independiente.



Capítulo 1. Fundamentos teóricos

Las partes fundamentales del contrato son:

Elementos persona: Son los sujetos que intervienen en la elaboración del contrato, que pueden ser personas físicas o con capacidad jurídica. En este sentido, la capacidad en derecho se subdivide en capacidad de goce (la aptitud jurídica para ser titular de derechos subjetivos, comúnmente denominada también como capacidad jurídica) y capacidad de ejercicio o de obrar activa o pasivamente (aptitud jurídica para ejercer derechos y contraer obligaciones sin asistencia ni representación de terceros, denominada también como capacidad de actuar).

Elementos reales: Integran la denominada prestación o acción, traducida la cosa u objeto del contrato, por un lado, y la contraprestación, que es por ejemplo, el dinero u otro medio de valor acordado como traspaso.

Elementos formales: Conjunto de signos mediante los cuales se manifiesta el consentimiento, dado que en algunos contratos pueden existir disposiciones especiales.

Requisitos de un contrato:

Consentimiento: Es la voluntad que se expresa, manifestada con total disposición, y que produce efectos de derecho.

Objeto: Pueden ser objeto de contratos todas las cosas que no estén fuera del comercio de los hombres, aún las cosas futuras. Pueden ser igualmente objeto de contrato todos los servicios que no sean contrarios a las leyes, a la moral, a las buenas costumbres o al orden público.

Causa: Normalmente, la normativa civil de los ordenamientos jurídicos exige que haya una causa justa para el nacimiento de los actos jurídicos. La causa es el motivo determinante que llevó a las partes a celebrar el contrato. Un contrato no tiene causa cuando las manifestaciones de voluntad no se corresponden con la función social que debe cumplir, tampoco cuando se simula o se finge una causa. El contrato debe tener causa y ésta ha de ser existente, verdadera y lícita.

Elementos accidentales: Son aquellos que las partes establecen por cláusulas especiales, que no sean contrarias a la ley, la moral, las buenas costumbres, o el orden público. Por ejemplo: el plazo, la condición, el modo, la solidaridad, la indivisibilidad, la representación, etc. En consonancia con la autonomía de la voluntad, los contratantes pueden establecer los pactos, cláusulas y condiciones que tengan por convenientes, siempre que no sean contrarios a la ley, la moral, los buenos usos y costumbres, o el orden público.

Otro de los elementos presentes en el contrato es la garantía, que no es más que un método para obtener seguridad jurídica (Alfarotanco, y otros, 2012).

Dentro de la gestión de relaciones con proveedores un contrato regula el comportamiento de la relación entre este y la empresa. Generalmente abarca el tiempo del acuerdo, los productos y servicios a intercambiar, reglas económicas, reglas especiales, derechos de las partes y cuotas de entregas. Como criterio legal, una empresa no puede adquirir productos o servicios de un proveedor que no esté contratado, a menos que alguna disposición o caso especial lo permita.

1.2.2 Cartera de proveedores

La cartera de proveedores es un documento que recoge en detalle todos los proveedores de la empresa, con el objetivo de asegurar su clasificación, gestión y administración de las relaciones con estos. Lo primero que detalla una cartera de proveedores es la información general de los suministradores: nombre, dirección, tipo de actividad, detalles legales, etc. Como parte del procedimiento, también se incluyen los representantes del proveedor, en caso de que existan, y aquellos elementos que lo relacionan con la empresa, como los productos y servicios (Lesester, 2000).

No existe una manera única de establecer una cartera de proveedores, y su nivel de detalle depende de los intereses de las empresas y del tipo de proveedores con los cuales se relacionan.

Otro de los procesos dentro de la cartera es la homologación de los proveedores. La homologación es el permiso o consenso que tiene un proveedor para realizar operaciones comerciales con una empresa (Cuadrado, 2007). En una cartera de proveedores, deben quedar reflejados aquellos proveedores que están homologados. Estos proveedores homologados quedan habilitados para que la empresa pueda solicitarle formalmente productos mediante una orden de compra.

1.2.3 Órdenes de compra y facturas de compra

Una orden de compra es una acción de adquisición de un producto o servicio a un proveedor, reflejada legalmente mediante sus detalles operativos y financieros (Rodríguez Oromendía, 2012). Este documento, aunque es visto como un recurso contable, es de interés a todos los involucrados en todos los procesos que intervienen en el órgano productivo de la empresa, además de dar evidencia a la entrada de un recurso a la empresa.

Una orden tiene varias funciones dentro de la organización, y viene acompañada de varios registros como las facturas, los detalles de productos o servicios, registros de salida y entrada de valores tanto para los proveedores como para los clientes, así como las garantías del hecho y sus condiciones

especiales. La facturación a su vez toma un papel imprescindible en dicho proceso, porque documenta la acción de compra-venta ejercida.

La facturación al igual que la orden de compra registra la operación mercantil compra-venta entre las empresas, sus clientes y/o proveedores, pero a diferencia de esta, el carácter está mercado más por interés económico que por interés de adquisición o venta de bienes y servicios (Pooler, y otros, 1997). Una factura está asociada a la forma o norma establecida por un país, que estructura y define los aspectos que debe contener este documento y regula su utilización como documento económico contable.

1.3 Sistemas de relaciones con proveedores

La administración de relaciones con proveedores aporta a la empresa un valor esencial, e inicia la cadena de valores de estas dando comienzo a su ciclo productivo. Con el auge de los sistemas de información y las tecnologías, principalmente los dedicados al sector empresarial, numerosos software incluyen ambientes para la gestión de relaciones con suministradores.

Por si solos, los SRM se consideran como sistemas de poco respaldo en funciones operativas y financieras necesarias en la empresa, y afectan solamente los procesos estratégicos de las organizaciones. Debido a esto, la mayoría de los SRM se encuentran encapsulados en grandes sistemas de información empresarial, lo que les permite manejar datos de todo el ciclo productivo del negocio y dar soporte desde la capa transaccional hasta la capa estratégica de la administración. Como sistemas difundidos en el mercado se pueden citar los siguientes:

SAP ERP: Es un sistema empresarial de alto nivel, líder en la gestión de negocios y con ambientes especializados en varios sectores. Dentro de sus aplicaciones se encuentra SAP SRM. La aplicación de *SAP Supplier Relationship Management* (SAP SRM) proporciona un valor estratégico gracias a un ahorro de costes considerable, al cumplimiento de los contratos y a la obtención de rentabilidad de forma más rápida. Con SAP SRM las empresas están equipadas con herramientas para fomentar la obtención de mejores resultados en procesos globales. Actividades como el análisis de gastos, el abastecimiento, los contratos operativos, los pedidos, las facturas y la gestión de proveedores forman parte de una oferta integrada. Es un sistema altamente escalable, con alcance a un importante grupo de negocios y con soporte a distintos tipos de empresa. Como desventaja, es un sistema de carácter propietario, con altos costos⁵ de licencia, despliegue e integración, además de estar desarrollado para

⁵ Altos costos: \$500 por usuario básico, \$2500 por usuario el paquete completo, sin considerar capacitación ni soporte.



Capítulo 1. Fundamentos teóricos

grandes negocios⁶ (Benvenuto, 2006), haciéndolo complejo para pequeñas empresas y no operativo en los ambientes agrícolas del país.

OpenERP: Es un completo sistema de gestión de empresas/organizaciones de licencia libre que cubre las necesidades de las áreas de contabilidad, ventas, compras, almacén, inventario, proyectos, CRM, recursos humanos y tiendas virtuales.

Por medio del módulo de administración de compras se realiza el seguimiento de tarifas de proveedores y se gestionan las órdenes de compra, llevando el control de sus detalles y aspectos relacionados con el tratamiento de productos en almacenes, teniendo en cuenta sus características y clasificaciones. Además, presenta módulos para la gestión de *marketing*⁷, seguimiento de productos, clasificación de suministros y análisis de valores de mercado, aunque estos últimos hay que adquirirlos mediante licencias de pago (Benvenuto, 2006). Una de las mayores ventajas de OpenERP es su posibilidad de modificación y adaptación a sistemas empresariales específicos, ya que su código fuente puede ser modificado para adaptarlo a fines específicos.

OpenBravo: Es un sistema liberado bajo la licencia *OpenBravo Public License*, de código abierto, que, pueden automatizar y registrar los procesos de negocio comunes de una empresa. Dentro de sus principales escenarios se encuentra la gestión de terceros y compras. Entre sus principales ventajas se encuentra que:

- Mejora la relación con sus proveedores compartiendo con ellos el inventario y los consumos mediante un acceso seguro vía navegador según rol y con una fácil integración vía servicios web.
- Automatiza la creación de facturas y pedidos entre empresas con el módulo opcional de documentos inter-compañía.

Aunque es un sistema creciente, explota varias capacidades tecnológicas que le dan ventaja en el mercado de sistemas ERP. Su mayor desventaja consiste en sus costos de licencia, migración y soporte, que alcanzan los \$20000 USD en dependencia de la cantidad de usuarios, además de su orientación a servicio a través de internet.

⁶ Grandes negocios: Empresas líderes de sectores industriales, con gran influencia en el mercado o altos capitales (Cuadrado, 2007).

⁷ En español se traduce como mercadotecnia, mercado o mercadería. Conjunto de actividades destinadas a lograr con beneficio la satisfacción del consumidor mediante un producto o servicio.

Versat Sarasola: Es una herramienta cubana para la gestión contable de las empresas, integrando otros procesos que afectan o influyen en la actividad financiera de las organizaciones. Como parte del registro de operaciones contables, este sistema permite gestionar información referente a los proveedores de las empresas, así como detallar los valores que intercambian estas. Aunque no es un módulo del sistema, su mayor ventaja radica en el alto detalle de la información contable que genera sobre la relación con proveedores, estableciendo resúmenes completos y realizando un seguimiento del comportamiento de la empresa en relación a sus proveedores y viceversa. Otro de sus valores es que está desarrollado para dar soporte a las empresas cubanas, por lo que incluye regulaciones y normas nacionales que aseguran una ejecución correcta de acciones comerciales. Las principales críticas radican en la complejidad para el manejo y adaptación de sus procesos, además de enfocarse completamente en el área de contabilidad y finanzas, por lo que no cubre algunos procesos claves y de apoyo de las empresas, como los procesos productivos, servicios, funcionamiento interno y políticas documentales de la organización.

1.4 Sistemas de relaciones con proveedores en la agricultura

La mayoría de los sistemas de administración de relaciones con proveedores dentro del sector agrícola, son sistemas generales dedicados a la gestión empresarial que han sido especificados a los procesos nativos de este sector, mediante la extensión de sus funcionalidades para cubrir áreas específicas del mismo. Las empresas agrícolas cubanas, en su mayoría, llevan el control de relaciones con proveedores a través de herramientas ofimáticas (Microsoft Office Word, Microsoft Office Excel). En algunos casos, se han logrado automatizar algunos procedimientos y vincularlos a bases de datos históricas utilizando *Microsoft Office Access*, *SQL Server* o *PostgreSQL*.

Como herramienta especializada, la más difundida es el Versat Sarasola, aunque algunas organizaciones utilizan el Windamer. Esta es una herramienta para el control de almacenes, desarrollada por especialistas del sector agrícola, con el objetivo de mejorar los procesos de control de albaranes, entradas de productos y clasificación de proveedores; aunque sus bases tecnológicas no responden a las principales necesidades de la administración de relaciones con terceros, constituye una utilidad ventajosa frente a aquellas no especializadas en la gestión SRM.

El Ministerio de la Agricultura de Cuba, cuenta con una división encargada de la informática, automática y comunicaciones (EICMA). Dentro de esta entidad, se trabaja para la creación de un sistema integral de manejo agrario, considerándose la inclusión de ambientes para la gestión de proveedores. Esta idea donde participan especialistas de varias entidades (Datazucar, UCI, Copextel,

Desoft), aún está en fase de conceptualización, y los estudios de factibilidad aún no arrojan resultados que permitan iniciar su desarrollo (Datazucar, 2011).

1.5 Herramientas y soluciones técnicas

Las herramientas y soluciones escogidas, están definidas para el proyecto desde sus inicios. Se especifican a continuación algunas de las ventajas que justifican su elección.

1.5.1 Metodología de desarrollo de software

Se elige como metodología de desarrollo de software *Extreme Programming* (XP⁸), definida como una metodología ligera de desarrollo de software que se basa en la simplicidad, la comunicación y la realimentación o reutilización del código desarrollado (Beck, 1999).

Se puede considerar la programación extrema como la adopción de las mejores metodologías de desarrollo de acuerdo a lo que se pretende llevar a cabo con el proyecto, y aplicarlo de manera dinámica durante el ciclo de vida del software. Sus principios son:

Comunicación: Potencia el desarrollo rápido y el intercambio con el cliente, se enfoca en relacionar todo el equipo de trabajo y al cliente de forma sencilla y directa (McConnell, 2002). Este aspecto permitirá intercambiar criterios con las empresas que utilizan el EBMS DSerp Agro, obtener requisitos y garantizar un desarrollo en consecuencia con las expectativas del cliente para el módulo SRM que se desarrolla.

Simplicidad: Enfocado en diseños sencillos del código, en su mayoría autogenerado, con una documentación indispensable y con terminologías fáciles y concretas. En el desarrollo del módulo se utilizan las técnicas de simplicidad como método para la estandarización y generación de reglas de código, que permitan que este sea extensible a todo el equipo de desarrollo.

Retroalimentación: Propicia el protagonismo del cliente en el proyecto, la realización de ciclos cortos de desarrollo y la realización de pruebas unitarias apoyados en herramientas que ayuden al flujo correcto del código fuente. Para cumplir con este principio, para el desarrollo del módulo SRM se crearán plantillas desde el entorno de desarrollo que permitan la realización de pruebas unitarias, intercambiando con el cliente los resultados de los ciclos de desarrollo.

⁸ Siglas en español Programación Extrema.

Coraje: El equipo de desarrollo está preparado para cambios o decisiones complejas que afecten al proyecto, y mantienen la mentalidad positiva durante todo el ciclo apoyados en su adaptabilidad y previsibilidad.

Respeto: Se estima toda la magnitud del trabajo de todos los miembros del equipo, intercambiando resultados y problemas detectados y estableciendo responsabilidades para el todo el equipo de trabajo.

Valores aportados por Extreme Programming

La metodología XP, propicia un ambiente de desarrollo centrado en la construcción de un prototipo funcional, a partir de cual realizar iteraciones de forma espiral para mejorarlo, en dependencia de los requisitos identificados en el negocio. Suprime la extensa documentación que proponen las metodologías tradicionales, y asegura mediante sus principales valores, que el equipo de desarrollo sea versátil y conozca las necesidades elementales del cliente. Presenta una abstracción de las fases propuestas por las metodologías tradicionales, por tanto, puede considerarse que realiza ciclos completos, y la documentación que se genera basta y es comprensible por desarrolladores y clientes. Además, es la metodología utilizada por el proyecto desde sus inicios, por lo que el equipo de desarrollo está familiarizado con sus principios, haciendo más fácil la comunicación. De esta forma, se garantiza que al utilizar la metodología XP durante el desarrollo del módulo para la gestión de relaciones con proveedores del sistema EBMS DSerp Agro, este responda a las necesidades del cliente, presentado una coherencia con los artefactos y técnicas de desarrollo del sistema al cual se integrará.

1.5.2 Lenguaje de modelado

El Lenguaje Unificado de Modelado (UML⁹), permite visualizar, especificar, construir y documentar los artefactos de un sistema que involucra una gran cantidad de software. Un modelo UML describe lo que supuestamente hará un sistema, no cómo implementarlo. Este lenguaje dispone de reglas para combinar tales elementos y permite la modelación de sistemas con tecnología orientada a objetos. Los diagramas son entes importantes de UML, cuya finalidad es presentar diversas perspectivas de un sistema, a las cuales se les conoce como modelo. El modelo gráfico de UML tiene un vocabulario en el que se identifican: elementos, relaciones y diagramas. (Jacobson, y otros, 2000).

⁹ Siglas del inglés *Unified Modeling Language* o Lenguaje de Modelado Unificado en español.

1.5.3 Herramientas de desarrollo

IDE NetBeans

Es un entorno de desarrollo integrado libre, extensible para el desarrollo sobre muchos lenguajes, aunque se realizó fundamentalmente para el lenguaje Java¹⁰. Es un producto de código abierto desarrollado por la compañía *Sun Microsystems* en el año 2000.

Entre sus principales ventajas que se utilizarán para el desarrollo de la solución propuesta se encuentran:

- Integración a múltiples frameworks¹¹: La integración al framework *Symfony* permitirá realizar tareas de programación, mantenimiento y corrección desde el entorno de desarrollo, acelerando el desarrollo de la aplicación.
- Administración de almacenamiento: Permitirá tener el control del volumen de datos asociados al módulo SRM; administrar la caché para el sistema y controlar el comportamiento de los ficheros utilizados para la configuración del sistema.
- Gran cantidad de módulos y extensiones para múltiples lenguajes y tecnologías. Fuerte comunidad de respaldo. (Domínguez, 2005) Se utilizará para la vinculación de las capas de la arquitectura, integrando los paquetes necesarios para la realización de pruebas, generación de clases automáticas y documentación del código del módulo SRM.

Herramienta Case Visual Paradigm

Es un producto de alta calidad donde el modelado de sistemas y soluciones de software se realiza utilizando UML, permite crear diagramas de clases y artefactos que tributan a la documentación de un software a lo largo del proceso de desarrollo. Se integra fácilmente con varios IDEs¹² y permite la generación semiautomática de código a partir de los diagramas construidos y también se puede llevar a cabo la ingeniería inversa para refinar los modelos. Soporta aplicaciones web y existe compatibilidad entre sus ediciones. Se utilizará para el diseño de diagramas de bases de datos, generación de historias de usuario y descripción de los requisitos del negocio.

¹⁰ Lenguaje de programación orientado a objetos desarrollado por *Sun Microsystems* en los años 90.

¹¹ Estructura conceptual y tecnológica de soporte definido, con base a la cual otro proyecto de *software* puede ser más fácilmente organizado y desarrollado.

¹² Siglas del inglés *Integration Development Environment* o Entorno de Desarrollo Integrado en español.

1.5.4 Framework

Es una estructura software compuesta de componentes personalizables e intercambiables para el desarrollo de una aplicación. Se puede considerar como una aplicación genérica incompleta y configurable a la que podemos añadirle las últimas piezas para construir una aplicación concreta (Gutiérrez, 2006).

Los objetivos principales que persigue un *framework* son: acelerar el proceso de desarrollo, reutilizar código ya existente y promover buenas prácticas de desarrollo como el uso de patrones.

Un *framework* Web, por tanto, podemos definirlo como un conjunto de componentes (por ejemplo clases en java y descriptores y archivos de configuración en XML¹³) que componen un diseño reutilizable que facilita y agiliza el desarrollo de sistemas Web (Gutiérrez, 2006). En el caso del sistema EBSM DSerp Agro, utiliza los *frameworks* Web *Ext Js* y *Symfony*.

Ext JS Framework

Ext JS es una biblioteca de JavaScript, de alto rendimiento para el desarrollo rápido de aplicaciones web cross-browser¹⁴. Presenta una interfaz de usuario personalizable “*widgets*”, bien diseñada y contiene un modelo de componentes extensibles. Tiene disponible licencias comerciales y de código abierto. Es compatible con la mayoría de los navegadores. (Ext JS Inc). Para el desarrollo del módulo propuesto se utilizará en la construcción de las vistas.

Symfony Framework

Es un completo *framework* diseñado para optimizar, gracias a sus características, el desarrollo de las aplicaciones web. Para empezar, separa la lógica de negocio, la lógica de servidor y la presentación de la aplicación web. Automatiza las tareas más comunes, permitiendo al desarrollador dedicarse por completo a los aspectos específicos de cada aplicación.

Symfony se diseñó para que se ajustara a los siguientes requerimientos:

- Independiente del sistema gestor de bases de datos.
- Sencillo de usar en la mayoría de casos, pero lo suficientemente flexible como para adaptarse a los casos más complejos.
- Basado en la premisa de "convenir en vez de configurar", en la que el desarrollador sólo debe configurar aquello que no es convencional.

¹³ Siglas del inglés *Extensible Markup Language* o Lenguaje de Marcas Extensible en español.

¹⁴ Aplicación web que tiene la habilidad de correr en todos los navegadores web.

- Fácil de instalar y configurar en la mayoría de plataformas (y con la garantía de que funciona correctamente en los sistemas Windows y *nix estándares) (Potencier, 2011)

Symfony es utilizado para desarrollar la lógica de la aplicación, y contiene las clases y funciones que dan respuesta a las reglas de negocio a implementar.

1.5.5 Servidor Web

Como servidor web se utiliza el Apache, es un servidor de código abierto, libre de pagos de licencias, posee una increíble velocidad de respuesta, soportando mayores peticiones por segundo que su homólogo más cercano: IIS¹⁵. La elevada seguridad que provee a sus clientes es una de sus grandes características y en la actualidad domina ampliamente el mercado de la web con respecto a los demás servidores HTTP.

Apache presenta entre otras características mensajes de error altamente configurables, bases de datos de autenticación y negociado de contenido, pero fue criticado por la falta de una interfaz gráfica que ayude en su configuración. En la actualidad Apache es el servidor HTTP más usado, siendo dando servicios 70% de los sitios web en el mundo. (Apache Software Foundation)

1.5.6 Base de datos

Como gestor de base de datos se utiliza PostgreSQL, es un servidor de base de datos relacional libre, liberado bajo la licencia BSD. Es una alternativa a otros sistemas de bases de datos de código abierto (como MySQL, Firebird y MaxDB), así como sistemas propietarios como Oracle o DB2. Algunas de sus principales características son:

- Claves ajenas también denominadas Llaves ajenas o Llaves Foráneas.
- Disparadores.
- Implementación del estándar SQL92/SQL99.
- Vistas.
- Integridad transaccional.
- Acceso concurrente multiversión (no se bloquean las tablas, ni siquiera las filas, cuando un proceso escribe).
- Capacidad de albergar programas en el servidor en varios lenguajes.

¹⁵ Siglas del inglés *Internet Information Server*, paquete de servicios para ordenadores que funcionan con Windows.

- Herencia de tablas.
- Tipos de datos y operaciones geométricas. (PostgreSQL Development Group, 2009)

1.6 Conclusiones del capítulo

En el presente capítulo se hizo un acercamiento a los términos y conceptos asociados a la gestión de relaciones con proveedores, lo que permitió comprender de forma íntegra el negocio a automatizar. El estudio de las diferentes herramientas para la gestión de relaciones con proveedores, tanto internacionales como nacionales, contribuye a establecer pautas, requisitos y estándares para la solución propuesta así como observar las principales dificultades en los procesos automatizados de control de suministradores. Por último, se estableció el marco tecnológico necesario para elaborar el sistema de gestión de relaciones con proveedores del EBMS DSerp Agro, a partir de análisis de las tecnologías y metodologías establecidas por el proyecto, conceptualizando los aspectos técnicos a utilizar.

Capítulo 2. Descripción del sistema

2.1 Introducción al capítulo

En este capítulo se realizará una descripción de las características esenciales del sistema estratégico para la gestión avanzada de recursos agrícolas, EBMS DSerp Agro, y se detallan las necesidades que tiene el sistema de gestionar las relaciones con terceros, específicamente en el área de proveedores. Se definirán los requisitos del proyecto, determinando las iteraciones necesarias para completarlo y los planes de entrega del mismo.

2.2 Consideraciones del negocio

Un EBMS es un sistema con un modelo que permite a partir de una arquitectura centralizada, flexible e interactiva, integrar y administrar procesos empresariales que garanticen la automatización de actividades en todas las áreas claves de un conjunto de empresas que tengan dependencias funcionales sustanciales, creando un dominio de negocios común para la gestión de información de un entorno corporativo (Kerton, 2012).

Como primicia de un Sistema EBMS, se creó el proyecto DSerp. EL EBMS DSerp, se define como un dominio de sistemas estratégicos para la gestión de recursos y procesos. DSerp provee una plataforma con herramientas integradas para automatizar procesos de negocios, y su arquitectura de EBMS le ofrece adaptabilidad para desplegarse en cualquier ambiente empresarial, pudiéndose definir sus procesos a actividades comerciales específicas. El sistema incluye herramientas para la gestión de contabilidad y finanzas, facturaciones, activos fijos, productos y almacenes, clientes, recursos humanos, flujos productivos, auditorías y organización empresarial. Todos asistidos por bloques inteligentes para la consultoría estratégica, la toma de decisiones, análisis de datos, con mecanismos que incluyen sistemas de notificación y alarmas. Se encuentran disponibles dos ambientes específicos del proyecto EBMS DSerp, el EBMS DSerp Agro, y el EBMS DSerp HosRed, para la gestión de negocios agrarios y para la gestión de información en redes hospitalarias respectivamente (Kerton, 2012).

2.2.1 EBMS DSerp Agro

EBMS DSerp Agro, un Sistema Estratégico para la Gestión Avanzada de Recursos y Procesos Agrícolas, cuyo objetivo como su nombre lo indica es proporcionar una plataforma para el control y automatización de procedimientos clásicos en la agricultura, así como garantizar un respaldo especializado en cuanto a los criterios aplicados día a día en la producción agrícola cubana. El sistema

centraliza toda la información de los entornos empresariales representados por la sociedad operativa de varias empresas agrícolas. Tiene subsistemas para la gestión de contabilidad y finanzas, facturaciones, activos fijos, productos y almacenes, recursos humanos, flujos productivos, auditorías y organización empresarial, gestión integral de suelos, administración de abonos y fertilizantes, planificación y simulación de siembras y seguimiento de cosechas; todos con las dependencias automatizadas para acelerar los procesos transaccionales y de gestión. Está dirigido por cultivos, con una base flexible que permite definir los valores para ejecutar procesos y que constituye una biblioteca especializada de consulta. Cuenta con aplicaciones específicas, orientadas a determinados procesos, diseñadas para dispositivos móviles; y asistentes cartográficos para el seguimiento GPS¹⁶ de las acciones de campo (Kerton, 2012).

Está constituido por tres esquemas interrelacionados con el objetivo de automatizar sus dependencias: control empresarial, control de procesos y control agrícola. Cada esquema contiene un conjunto de módulos que actúan sobre un proceso específico de la organización. Los esquemas y los módulos son los siguientes:

En el esquema de control empresarial

DSerp Vitae

El subsistema DSerp Vitae, archiva y gestiona la información de Recursos Humanos de la entidad, haciendo más fácil la clasificación, búsqueda, capacitación y seguimiento de la fuerza laboral presente, además de automatizar las asignaciones a diferentes tareas o procesos y estableciendo un orden jerárquico entre los cargos asignados (Kerton, 2011).

DSerp Gabinete

Permite el control de recursos técnicos y materiales, estado y asignación de estos, control de responsabilidad material y archivo de inventarios, fechas de compras y certificados de garantía sobre estos. Su fácil acceso acelera las auditorías materiales y reduce el tiempo de búsqueda en cuanto a la asignación y uso de recursos de la empresa (Kerton, 2011).

¹⁶ Siglas del inglés Global Positioning System o Sistema de Posicionamiento Global en español.

DSerp Hacienda

Garantiza la información general de la entidad, así como las características de la localidad, como clima, propiedades del agua para riego y otras. Proporciona un espacio para la configuración de detalles de empresa, gestión de relaciones con terceros, clasificación y ámbito empresarial, gestión de productos de salida y de insumos (Kerton, 2011).

DSerp Rector

Esta herramienta permite la gestión sobre los valores constantes del sistema, configuración de módulos, sistema de comunicación integrada, métodos de acceso, niveles de seguridad, normas de notificación y grado de automatización.

En el esquema de control agrícola

DSerp Terra

DSerp Terra es un sistema para el registro y control de todas las propiedades físicas de los terrenos correspondientes a una entidad determinada (textura, pH, profundidad media, humedad relativa, composición, etc.). Este módulo permite, además de la supervisión y control de disponibilidad de los suelos, automatizar los procesos de siembra, riego, abonado y fertilización, controlando el grado de incidencias de estos y recomendando las mejores prácticas agrarias según las propiedades archivadas, aplicando criterios especializados abalados por especialistas del tema (Kerton, 2011).

DSerp Germina

Sistema semiautomático para la gestión de siembra. Permite la detección de cualidades tempranas según parámetros de entrada, asigna los mejores terrenos, cálculo de pérdidas, ganancias próximas, promedios, gastos en postura, capacitación sobre mejores estrategias y control de procesos internos para cada cultivo. Sistema base para el seguimiento posterior y potente archivo sobre ciclos de cosechas. Presenta un sistema de simulación para el cálculo prematuro de factibilidad de cultivos.

DSerp Labranza

Permite el control de procesos durante el ciclo completo de cosecha, gestión de fertilización, abonado y riego, presenta un sistema de aviso especializado según los patrones introducidos durante la siembra. Cálculo asistido de estadísticas económicas según variaciones en los cultivos. Archiva todas las incidencias de dicho ciclo para futuras evaluaciones y crea las bases necesarias para los balances

de cierre de la entidad, proponiendo en todo momento las mejores prácticas según las trazas de producción y la experiencia (Kerton, 2011).

En el esquema de control de procesos

DSerp Camarada

Es un sistema diseñado para tener el control de las características principales de los componentes de protección y enriquecimiento de cultivos, tales como plaguicidas, fertilizantes, sistemas de protección intensiva, etc. Controla la incidencia de estos medios permitiendo la rápida identificación de errores, y automatiza según parámetros de entrada la aplicación de medidas para elevar la calidad de las cosechas.

DSerp Sumario

Sistema para el registro de la información de cultivo que garantiza la automatización de procesos, recoge criterios especializados combinados de cultivos-suelos-elementos de protección-enriquecimiento, además de proporcionar una guía de acciones durante el ciclo de cosecha. Es el archivo maestro del EBMS DSerp Agro e integra potentes técnicas de minería de datos, redes neuronales, métodos estadísticos y modelos para la toma de decisiones.

DSerp Caudal

Sistema para el cálculo semiautomático de procesos financieros en la unidad, gestión de pagos, entradas por venta, archivo de compras, incidencias por gastos, depreciaciones, control económico de activos, registro de precios, fichas de costo, detalles de presupuestos, asistentes de cambio de monedas y centro estadístico general. Fundamental para la supervisión de todas las actividades económicas (Kerton, 2011).

2.2.2 Objeto de automatización

Como parte de los propósitos para los que se desarrolló la herramienta EBMS DSerp Agro, el módulo DSerp Hacienda, dentro del esquema de control empresarial, presenta un ambiente para la gestión de relaciones con terceros. Este ambiente debe permitir la gestión integral de clientes y proveedores, como factores primordiales con los que se comunica la empresa dentro de su entorno. La gestión de proveedores, representado la entrada al ciclo productivo y eslabón esencial para las actividades de compra, constituye el objeto de automatización de la presente investigación.

El proceso de administración de relaciones con proveedores comienza con la contratación de los suministradores. Este proceso tiene como principal misión establecer un acuerdo legal con los proveedores, fijar las cuotas y normas para la compra de productos. A partir de los contratos y teniendo en cuenta los archivos dentro de la cartera de proveedores, se pueden establecer compras y adquisiciones a través de un flujo operacional controlado y organizado.

La gestión de relaciones con proveedores es un proceso de apoyo, pero sus resultados están directamente vinculados a los procesos claves de la organización, esto se debe a que influye directamente en la eficacia y eficiencia en la obtención de productos o servicios que van dirigidos al cliente, por lo que es necesario medir su impacto a través del comportamiento de las variables del flujo productivo (Cabrera, y otros, 2009).

2.2.3 Información que se manipula

La información manipulada está en correspondencia con la función social de la empresa. Como información fundamental, se tiene a los proveedores y sus contratos, así como las entidades y detalles que estos arrojan (facturas, comprobantes, vales, cartas de representantes, no conformidades, etc.). Además, se manejan las órdenes de compra que arrojan información operativa y financiera para el control de almacenes, como los productos, servicios y activos fijos.

Productos: Dentro de la gestión de relaciones con proveedores el producto puede estar representado por un insumo necesario para la elaboración de un producto dependiente, que es quien va dirigido al cliente. En el caso de las empresas agrícolas, pueden ser fertilizantes, semillas, sacos, etc. En otro caso, puede estar representado por un producto acabado, que pasa por un proceso de mejora de valor para luego ser entregado al cliente, ejemplo, la leche, que puede ser adquirida para transformarla en queso y mejorar su valor.

Servicios: En este proceso, un servicio puede ser adquirido directamente de un proveedor de servicios, por lo que debe tenerse en cuenta como otro factor en las órdenes de compra.

Activos fijos: Los activos son medios de la empresa destinados a ser durables y cuyo objetivo no es la venta. Dentro de una empresa agrícola, los activos (fijos para este caso) están representados por material de oficina, medios de producción, maquinarias, terrenos, etc.

Además de estas entidades, las órdenes de compra generan informaciones referentes a garantías, condiciones de pagos y observaciones, detalles a tener en cuenta por cada orden generada.

2.3 Propuesta del sistema

Se propone un sistema que automatice la gestión de relaciones con proveedores, de manera que integre toda la gestión de contratos, proveedores y órdenes de compra para el EBMS DSerp Agro, con el objetivo de tener un punto de partida al proceso productivo, garantizando la integración de procesos en torno a la adquisición de productos y dando soporte al análisis estratégico y toma de decisiones en los departamentos comerciales y de producción de las empresas agrícolas que utilicen el sistema.

Como parte del sistema productivo, tendrá relación con los demás módulos del EBMS DSerp. La relación se representa de la siguiente forma:

Relación con DSerp Vitae: Dentro del sistema de gestión de relaciones con proveedores propuesto, se podrá determinar los responsables de la ejecución de acciones de adquisición de productos y servicios, así como los representantes de los proveedores, que tendrán derecho a la observación del proceso comercial bilateral.

Relación con DSerp Germina y DSerp Labranza: Todo el proceso de planificación, ejecución y seguimiento de cosechas, parte de la base de productos necesarios para su realización, los cuales deben ser adquiridos por la empresa, por lo que el sistema debe restringir el uso de dichos productos según las entradas realizadas al almacén a partir de la adquisición de éstos en el mercado.

Relación con DSerp Gabinete. Los activos fijos de la empresa serán adquiridos mediante el módulo de gestión de proveedores, y dispuestos en *stock* para su uso y administración desde los centros de costos de la empresa.

Relación con DSerp Camarada: Como insumo de la empresa, los elementos enriquecedores de cultivos deben ser adquiridos mediante acuerdos con proveedores especializados, los cuales serán administrados desde el módulo SRM del sistema.

DSerp Caudal: Todos los procesos de compra generarán entradas contables a los libros diarios y mayor, dejando constancia económica que pueda ser dispuesta desde las áreas de contabilidad y finanzas de la empresa.

Se puede observar que dentro del EBMS DSerp Agro, el módulo para la gestión de relaciones propuesto, dispuesto dentro de DSerp Hacienda, afectará o influirá directamente dentro de los demás módulos del sistema, por lo que para su desarrollo, deben considerarse aspectos de modularidad como, composición y descomposición, flexibilidad, y otras técnicas que garanticen una sinergia con los

demás componentes del sistema, permitiendo una gestión estratégica completa que eleve la eficiencia y la eficacia durante la generación de productos o servicios.

2.4 Exploración y Planificación

Con la utilización de la metodología *XP*, los clientes en esta fase plantean sus necesidades de negocio a través de historias de usuario y se definen cuáles son las prioridades de estas. A su vez, el equipo de desarrollo aprecia el tiempo para la implementación de las historias de usuario y se familiariza con las herramientas, tecnologías y prácticas que se utilizará en el proyecto. Se prueba la tecnología y se exploran las posibilidades arquitectónicas del sistema. Dependiendo del alcance del proyecto y las capacidades del equipo de desarrollo, esta fase debe ser corta. La fase de exploración y planificación inicia con la definición de las historias de usuario y culmina con el plan de entregas del producto.

2.4.1 Historias de usuario

Las historias de usuario son manera simple de describir una tarea concisa que aporta valor al usuario o al negocio, y se traduce como un requisito funcional que debe satisfacer el sistema. Debe ser lo suficientemente sencilla como para que el cliente pueda comprenderla y además el programador debe saber que implementar y poder llevar una traza de su trabajo sobre esta funcionalidad. Si el programador no entiende la historia de usuario que el cliente escribe, y a su vez, determina que no es lo completamente sencilla como para implementarla como una funcionalidad atómica, entonces se divide en dos o más historias (Beck, 1999).

Están conformadas por aspectos claves en los que se pueden agrupar según las características del equipo de desarrollo y el proyecto, estas son, los detalles sobre la estimación del riesgo y la prioridad. La prioridad indica cuales son las historias de usuario más importantes según el punto de vista del cliente, definiéndose como el parámetro fundamental.

Con el objetivo de asegurar una compatibilidad y estandarización para el equipo de desarrollo y los clientes, las historias de usuario del módulo propuesto se escribieron con el mismo formato de las descritas en el proyecto EBMS DSerp Agro. Estas historias serán de la siguiente forma:

Historia de usuario			
Código	Hacienda-01	Nombre	Gestionar Cartera de proveedores
Usuario	Cliente	Actividad	Gestionar datos
Riesgo	Medio	Prioridad	Alta
Iteración	1	Puntos estimados	2

Capítulo 2. Descripción del sistema

Descripción	Define la posibilidad que tiene el usuario de gestionar la cartera de los proveedores a partir de los parámetros de entrada de los terceros.
--------------------	--

Tabla 2-1. Formato de la historia de usuario

Campos de la historia de usuario:

Código: El código estará definido en dos partes. La primera será el módulo o subsistema al que pertenece la historia de usuario.

La segunda parte será el número de la funcionalidad que representa.

Nombre: El nombre será la funcionalidad que se satisface, y también responderá al nombre de la acción que se registra en la base de datos.

Usuario: Define si la funcionalidad es iniciada por un usuario del sistema o un usuario externo.

Actividad: La actividad responderá a uno de los posibles sucesos que se registran en la base de datos:

- Ver/Listar datos.
- Gestionar datos.
- Proceso de relación.
- Exportar datos.
- Proceso interno.
- Importar datos.
- Mensaje de alerta.
- Mensaje de error.
- Inicio de sesión.
- Cierre de sesión.
- Permiso Denegado.

Riesgo: Es el grado de riesgo en el desarrollo que se asocia a la historia de usuario. Determina la posibilidad real de implementarse o no con las condiciones previstas por el equipo de desarrollo (tiempo, recursos, personal). Puede ser Bajo, Medio o Alto.

Prioridad: La prioridad la define el cliente, y es el grado de importancia que le concede a la funcionalidad. Aquellas historias de prioridad alta deberían ser las primeras en implementarse.

Iteración: Es el número de la fase o iteración en la cual se define la historia de usuario.

Puntos estimados: Es un número entero que representa la cantidad de semanas que se supone para el desarrollo de la tarea de usuario. Según las consideraciones del equipo de proyecto, las historias con altos puntos estimados deben ser separadas en varias tareas. Un punto es una semana efectiva de desarrollo.

Capítulo 2. Descripción del sistema

Descripción: Se escribe una pequeña descripción de lo que hace la funcionalidad.

En la fase de exploración se identificaron las siguientes necesidades funcionales:

1. Gestionar Cartera de proveedores.
2. Gestionar Orden de compras.
3. Gestionar proceso de contratación.
4. Aprobar orden de compra.
5. Exportar cartera de proveedores.
6. Exportar órdenes de compra.
7. Exportar órdenes vencidas.
8. Exportar contratos.
9. Graficar actividad de proveedor.
10. Graficar compra de productos.
11. Graficar resumen de compra por producto.

Argumentadas en las siguientes historias de usuario:

Historia de usuario			
Código	Hacienda-01	Nombre	Gestionar Cartera de proveedores
Usuario	Cliente	Actividad	Gestionar datos
Riesgo	Medio	Prioridad	Alta
Iteración	1	Puntos estimados	2
Descripción	Gestiona la información de los proveedores, así como sus representantes, productos y servicios.		

Tabla 2-2. Historia de usuario: Gestionar cartera de proveedores

Historia de usuario			
Código	Hacienda-02	Nombre	Gestionar orden de compra
Usuario	Cliente	Actividad	Gestionar datos
Riesgo	Alto	Prioridad	Alta
Iteración	1	Puntos estimados	3
Descripción	Gestiona las órdenes de compra que dan entrada a los productos de la empresa.		

Tabla 2-3. Historia de usuario: Gestionar orden de compra

Historia de usuario			
Código	Hacienda-03	Nombre	Gestionar contrato con proveedores

Capítulo 2. Descripción del sistema

Usuario	Cliente	Actividad	Gestionar datos
Riesgo	Medio	Prioridad	Alta
Iteración	1	Puntos estimados	2
Descripción	Gestiona los detalles de los contratos que se establecen entre los proveedores y la empresa.		

Tabla 2-4. Historia de usuario: Gestionar contrato de proveedores

Historia de usuario			
Código	Hacienda-01	Nombre	Aprobar orden de compra
Usuario	Cliente	Actividad	Gestionar datos
Riesgo	Alta	Prioridad	Alta
Iteración	1	Puntos estimados	3
Descripción	Aprueba las órdenes de compra registrando sus datos y afectando la contabilidad y los almacenes de la empresa.		

Tabla 2-5. Historia de usuario: Aprobar orden de compra

Historia de usuario			
Código	Hacienda-01	Nombre	Exportar datos de proveedor
Usuario	Cliente	Actividad	Exportar datos
Riesgo	Medio	Prioridad	Media
Iteración	2	Puntos estimados	0.6
Descripción	Exporta en formato PDF los datos de los proveedores de la empresa.		

Tabla 2-6. Historia de usuario: Exportar datos de proveedor

Historia de usuario			
Código	Hacienda-01	Nombre	Exportar orden de compra
Usuario	Cliente	Actividad	Exportar datos
Riesgo	Bajo	Prioridad	Alta
Iteración	2	Puntos estimados	0,6
Descripción	Exporta los datos de una orden de compra seleccionada.		

Tabla 2-7. Historia de usuario: Exportar orden de compra

Historia de usuario			
Código	Hacienda-01	Nombre	Exportar orden vencida
Usuario	Cliente	Actividad	Exportar datos

Capítulo 2. Descripción del sistema

Riesgo	Medio	Prioridad	Media
Iteración	2	Puntos estimados	0,6
Descripción	Exporta las órdenes de compra que se han vencido.		

Tabla 2-8. Historia de usuario: Exportar orden vencida

Historia de usuario			
Código	Hacienda-01	Nombre	Exportar contrato
Usuario	Cliente	Actividad	Exportar datos
Riesgo	Medio	Prioridad	Media
Iteración	2	Puntos estimados	0,4
Descripción	Se exportan en formato PDF los contratos establecidos entre el proveedor y la empresa.		

Tabla 2-9. Historia de usuario: Exportar contratos

Historia de usuario			
Código	Hacienda-01	Nombre	Graficar actividad de proveedor
Usuario	Cliente	Actividad	Graficar datos
Riesgo	Medio	Prioridad	Media
Iteración	2	Puntos estimados	0,4
Descripción	Se genera un gráfico con la actividad entre un proveedor y la empresa.		

Tabla 2-10. Historia de usuario: Graficar actividad de proveedor

Historia de usuario			
Código	Hacienda-01	Nombre	Graficar compra de productos
Usuario	Cliente	Actividad	Graficar datos
Riesgo	Medio	Prioridad	Media
Iteración	2	Puntos estimados	0,4
Descripción	Se genera un gráfico con las compras realizadas de cada producto.		

Tabla 2-11. Historia de usuario: Graficar compra de productos

2.4.2 Requerimientos no funcionales

Son requisitos que imponen restricciones en el diseño o la implementación, como restricciones en el diseño o Estándares de Calidad. Son propiedades o cualidades que el producto debe tener. Para que el producto sea atractivo deben pensarse en estas propiedades (Jacobson, y otros, 2000). Sin embargo estos requisitos no definen el éxito del producto, pero influyen considerablemente en la evaluación del mismo. Teniendo en cuenta las características de la plataforma EBMS DSerp Agro, las



Capítulo 2. Descripción del sistema

exigencias del cliente, y las capacidades tecnológicas que debe el sistema se definieron los siguientes requerimientos no funcionales:

Usabilidad: El sistema será utilizado por todas las personas que manipulen la información que se maneja, y que tengan permisos para operar sobre los diferentes escenarios de gestión de los módulos de la plataforma. Estos usuarios deben poseer conocimientos informáticos elementales. Las opciones principales para la manipulación de contratos, proveedores y órdenes de compra deben estar visibles y accesibles.

Seguridad: El sistema responderá a los requerimientos de seguridad de la plataforma EBMS DSerp Agro, por lo que se establecerá una política de acceso basada en roles, usuarios, permisos de los usuarios para las operaciones y permisos funcionales sobre las dichas operaciones. Debe garantizarse mediante este método una defensa en profundidad y asegurar la integridad, disponibilidad y confidencialidad de la siguiente forma:

- **Integridad:** Para lograr que la información sea confiable, se crean escenarios que permiten que múltiples usuarios utilicen la información a través de sus perfiles laborales con sus derechos y permisos, con mecanismos que permiten reparar o notificar errores que ocurren durante el acceso a datos, garantizando la integridad de la información.
- **Disponibilidad:** El EBMS DSerp Agro es una aplicación web, con aplicaciones específicas a las que se pueden acceder desde dispositivos móviles, convirtiéndose en una herramienta a la se puede acceder desde múltiples escenarios, siempre y cuando se cuente con conexión y permisos sobre el sistema.
- **Confidencialidad:** Se implementan patrones de seguridad que garantizan que la información sea íntegra, accedida y modificada solo por el personal autorizado para ello, pudiéndose monitorear la actividad sobre los procesos que se automatizan y personalizar los sistemas de acceso a dicha información, cumpliendo con la política de confidencialidad de la información de las empresas.

Interfaces externas: La interfaz debe ser amigable, con las funciones elementales visibles en todo momento, mínimas distracciones, utilizando bloques organizados para mostrar la información según su relevancia, interactiva y con elementos gráficos que ayuden a identificar las funcionalidades rápidamente.

Rendimiento: La aplicación debe ejecutarse utilizando eficientemente los recursos de software y hardware, y además debe asegurarse que los tiempos de respuesta a las diferentes peticiones de los usuarios sea el menor posible.

Requerimientos mínimos de software:

- Servidor:
 - Servidor Web Apache 2.0.
 - Servidor de Base de Datos PostgreSQL 8.4.
 - PHP 5.2.1.
- Cliente:
 - Navegador web:
 - Mozilla Firefox 4.0.
 - Opera 8.0.
 - Safari 4.0.
 - Google Chrome 16.0.
 - Adobe Flash Player 8.0.

Requerimientos mínimos de hardware:

- Servidor:
 - Procesador Pentium/AMD, 3.4 GHz.
 - Memoria RAM: 4 Gb.
 - Disco duro: 320 Gb.
 - Tarjeta de Red (100 Mb/Seg).
- Cliente
 - Procesador 1.8 GHz.
 - Memoria RAM: 512 Mb.
 - Tarjeta de red o módem 55 Mb/Seg.

2.4.3 Estimación de esfuerzos por historia de usuario

Para obtener un próspero desarrollo del módulo se propone la siguiente estimación de esfuerzos por cada historia de usuario definida:

Historia de usuario	Estimación de esfuerzos
Gestionar cartera de proveedores	2

Capítulo 2. Descripción del sistema

Gestionar orden de compras	3
Aprobar orden de compra	3
Gestionar proceso de contratación	2
Exportar cartera de proveedores	0,6
Exportar órdenes de compra	0,6
Exportar órdenes vencidas	0,6
Exportar contratos	0,4
Graficar actividad con proveedores	0,4
Graficar resumen de compra por producto	0,4
Número de historias:10	Esfuerzo:13

Tabla 2-12. Estimación de esfuerzos por historia de usuario

De esta manera, se estima que el desarrollo de la solución se realizará en 13 semanas.

2.4.4 Plan de iteraciones

Para lograr una mejor organización del trabajo y proporcionar un desarrollo iterativo e incremental, se crea el plan de iteraciones donde se planifica el orden de desarrollo de las historias de usuario. Se definió realizar dos iteraciones, clasificando las historias de usuario según su prioridad y grado de afectación al sistema. La duración total de cada iteración dependerá de los puntos estimados de las historias que en él se desarrollan. Este plan de iteraciones será de obligatorio cumplimiento, y está normalizado según el modelo de desarrollo e implementación del proyecto EBMS DSerp Agro.

Iteración # 1:

Se implementarán los procesos de gestión y configuración que sirven de base para un correcto procedimiento de la gestión de terceros.

Iteración # 2:

Se implementarán los procesos correspondientes a la respuesta y visualización de datos de los proveedores y resúmenes de compras de productos.

2.4.5 Plan de entregas

Iteración	Historia de usuario	Estimación de esfuerzos
1	Gestionar cartera de proveedores	10
	Gestionar orden de compras	
	Aprobar orden de compra	

Capítulo 2. Descripción del sistema

	Gestionar proceso de contratación	
2	Exportar cartera de proveedores	3
	Exportar órdenes de compra	
	Exportar órdenes vencidas	
	Exportar contratos	
	Graficar actividad con proveedores	
	Graficar resumen de compra por producto	

Tabla 2-13. Plan de iteraciones

En la siguiente tabla se representa el plan de entrega donde se incluyen las fechas de culminación de las iteraciones y sus correspondientes historias de usuario.

Iteración	Iteración 1	Iteración 2
Cantidad historias de usuario	10	3
Fecha de entrega	26 de marzo de 2013	21 de abril de 2013

Tabla 2-14. Plan de Entrega

2.5 Conclusiones del capítulo

Se realizó en el presente capítulo una descripción del Sistema Estratégico para la Gestión Avanzada de Recursos y Procesos Agrícolas, contribuyendo a identificar sus necesidades de automatizar la gestión de relaciones con los proveedores. Se detallaron los requisitos identificados para el sistema, argumentados en 10 historias usuarios, lográndose definir las funcionales del mismo y permitiendo al equipo de desarrollo tener un mejor control sobre las tareas del proyecto. Se definió un desarrollo iterativo como el exigido por la metodología *Extreme Programming*, se detallaron los requerimientos no funcionales para que el sistema responda a los ambientes destinados para su despliegue. Luego de esta fase, el equipo adquirió la claridad necesaria para diseñar e implementar el sistema según los objetivos establecidos para la presente investigación.

Capítulo 3. Descripción de la solución

3.1 Introducción del capítulo

En este capítulo se describirán los mecanismos utilizados para garantizar la gestión de relaciones con proveedores en el sistema EBMS DSerp Agro, argumentando las fases del procedimiento y las técnicas necesarias para su funcionamiento. Se realizará una descripción de los patrones utilizados mediante las clases y funcionalidades donde se implementan y se detallará la arquitectura propuesta. Por último, se explica en detalle el modelo de datos del sistema y su integración a la plataforma EBMS DSerp Agro.

3.2 Procesos para la gestión de relaciones con proveedores en el EBMS DSerp Agro

Los procesos para la gestión de relaciones con proveedores en la plataforma EBMS DSerp Agro, responden a los objetivos estratégicos de la actividad comercial de control de suministros, clasificación de suministradores y captura de insumos de la empresa, apoyados en su respaldo legal y financiero. Estas condiciones hacen que dichos procesos crucen toda la empresa afectando su flujo interno. Para dar soporte a todas las actividades del sistema EBMS DSerp Agro, fundamentalmente aquellas detectadas como procesos claves de las empresas, la gestión SRM debe integrarse de forma automática a todas las áreas responsables del proceso de adquisición de recursos y servicios, de manera que no se violen reglas del negocio y se mantenga la sinergia y cohesión dentro del sistema. Los procesos descritos son: gestión de cartera de proveedores, gestión de contratos y gestión de órdenes de compra.

3.2.1 Gestión de cartera de proveedores

La gestión de la cartera de proveedores es un proceso que afecta a varios módulos del sistema. Dentro del sistema, la cartera no es más que un conjunto de entidades relacionadas y distribuidas a través de la base de datos operativa del EBMS DSerp Agro. Un registro dentro de la cartera contiene lo siguiente.

Información general del proveedor. Todo proveedor es visto como una empresa, lo que permite que esta pueda luego ingresar al sistema y ver detalles de actividades comerciales. Cuando se define una empresa como proveedor, esta es especificada dentro de una entidad de la base de datos en el esquema SRM, que contiene toda la información necesaria para su gestión. Dentro del proceso de definición, también se le asigna al proveedor la cuenta contable que lo representa económicamente, en caso de no ser común para todos. La cuenta se obtiene desde el plan de cuentas del módulo DSerp



Capítulo 3. Descripción de la solución

Caudal, encargado de la contabilidad y finanzas de la plataforma. De esta forma, durante las operaciones de mercado, el sistema afecta automáticamente las cuentas pertinentes. A cada proveedor se le asigna un código, en dependencia de los productos y servicios que intercambia con la empresa y según su ubicación geográfica. La ubicación geográfica se obtiene desde el sistema taxonómico de DSerp Hacienda, que permite establecer relaciones y asistencias vinculadas a los mecanismos de búsqueda geográfica del sistema. Se registra entonces la información básica de las empresas (un proveedor que es una persona natural también es vista comercialmente como una empresa dentro del sistema), datos económicos y datos de contacto de estos.

Representantes: Los representantes son almacenados como personas dentro del sistema, y relacionados con los proveedores dentro del esquema SRM. Un proveedor puede tener múltiples representantes, los cuales en caso de ser necesario, pueden tener permisos administrativos dentro del sistema para ver detalles de actividades comerciales. Además, estos son vistos dentro del bloque de empleados como agentes externos de interés para la empresa, afectando también el módulo DSerp Vitae, encargado de la gestión de recursos humanos.

Productos: Cuando se define un proveedor dentro de la cartera de la empresa, se determinan cuáles son los productos de interés para este. Dentro del sistema un producto puede ser un insumo necesario para el funcionamiento interno, un servicio o un activo fijo. En el caso de los productos, son definidos desde el ambiente de Gestión de Productos del módulo DSerp Hacienda, donde se detallan sus principales características; los servicios también son definidos desde un ambiente especializado en su gestión. En el caso de los activos fijos, estos son definidos desde el módulo de DSerp Gabinete, donde se determinan sus propiedades generales y contables. Una vez definidos los productos que brinda un proveedor, si estos no están determinados en el ambiente de gestión de almacenes, estos son inicializados, definiéndose su stock, códigos, estados, y otros valores internos.

Capítulo 3. Descripción de la solución

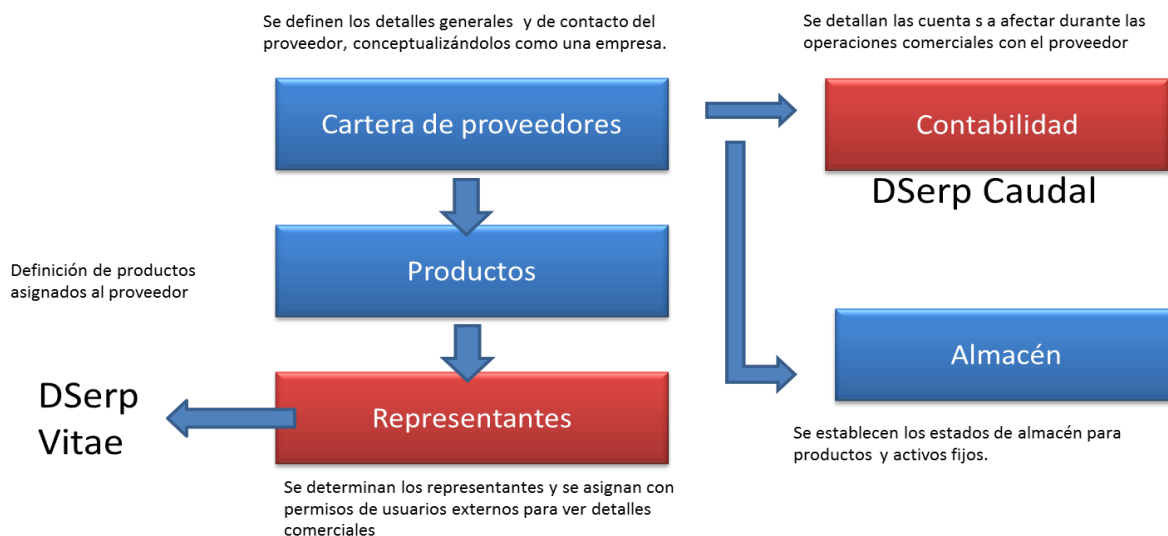


Figura 3-1. Proceso de gestión de Cartera de Proveedores

3.2.2 Gestión de contratos

La gestión de contratos es un procedimiento de control dentro del sistema. Un contrato es una entidad en el esquema SRM que registra el proveedor al que pertenece y las condiciones contraídas durante el acuerdo con dicho proveedor. La principal función del contrato es que no se pueden realizar operaciones comerciales con el proveedor si no está definido un contrato con este, además de regular las fechas de vencimientos de dicha relación. Durante la definición de contratos, se debe cargar los archivos que representan el contrato físico, lo que permite tener un respaldo durante las operaciones.

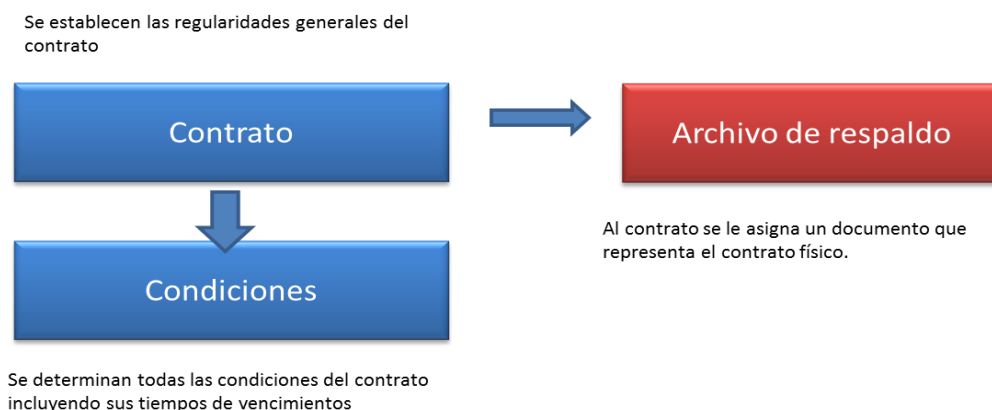


Figura 3-2. Proceso de gestión de contratos

3.2.3 Gestión de orden de compra

La orden de compra es el proceso de mayor peso durante la automatización de la gestión de relaciones con proveedores. Cuando se crea una orden de compra, se deben definir sus detalles

Capítulo 3. Descripción de la solución

generales (proveedor de quien se realiza la compra, condición de pago, detalles de la adquisición, fechas de entradas y descripción comercial) que son almacenados en el esquema SRM del modelo de datos. Una vez definidos todos los aspectos generales, es necesario detallar los productos (incluyendo los activos fijos en caso de realizarse su compra) y los servicios. Dichos productos y servicios se enlazan mediante sus entidades correspondientes en el módulo DSerp Hacienda y el módulo DSerp Gabinete del sistema, en sus respectivos esquemas del modelo de datos. Durante esta adquisición, se establece la cantidad a comprar, impuestos, descuentos y otros aspectos financieros. Cuando la orden se crea no afecta ningún flujo dentro del sistema, para ello, la orden debe ser aprobada. La aprobación de una orden se lleva a cabo mediante el sistema de permisos del módulo DSerp Rector, de forma que se asegure el establecimiento de responsabilidades para esta operación, ya que afecta el flujo contable y operativo. Al aprobarse la orden automáticamente genera una pre-factura que debe ser aceptada desde el módulo de facturación, a su vez, se genera un asiento contable afectado las cuentas definidas para el proveedor y aquellas involucradas en los productos y servicios que se adquieren, este asiento está en correspondencia al período contable actual del módulo DSerp Caudal. A su vez, todos los estados de almacén (de los productos comprados) se actualizan, y se genera un albarán con dicha información para el control de almacenes, que debe ser aceptado durante la llegada física de los productos, dando fin al proceso de adquisición de servicios o recursos.

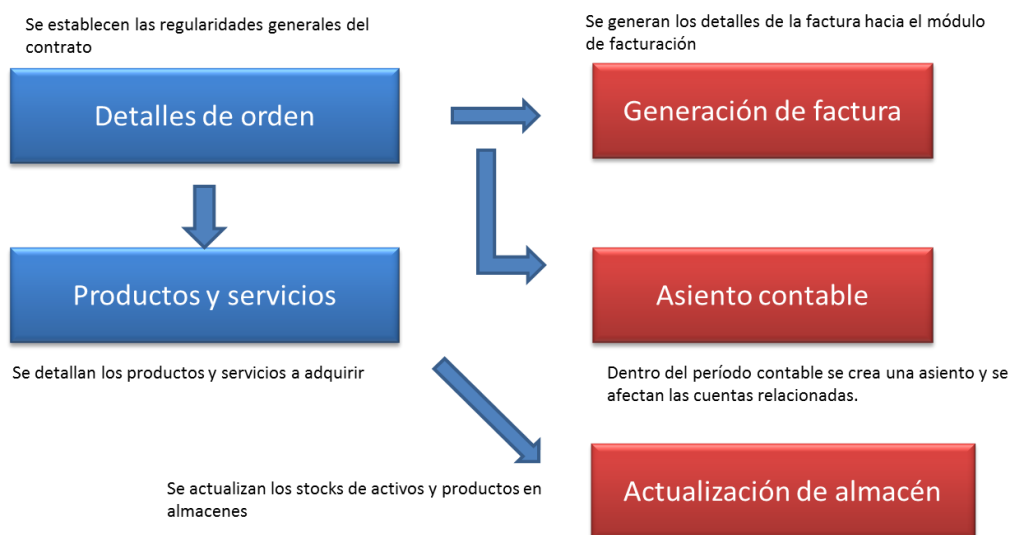


Figura 3-3. Proceso de gestión de orden de compra

3.3 Arquitectura del sistema EBMS DSerp Agro

Para un EBMS se propone una arquitectura por capas delimitando los aspectos de negocio, las actividades automatizadas y la forma en que se comunica la información dentro del sistema, haciendo uso operacionalmente de componentes descentralizados para garantizar la gestión a gran escala. Esta forma arquitectónica no se orienta a los detalles técnicos de la herramienta, sino al flujo de la información desde la capa de usuarios hasta el modelo de datos. La arquitectura planteada para esta filosofía es la siguiente:

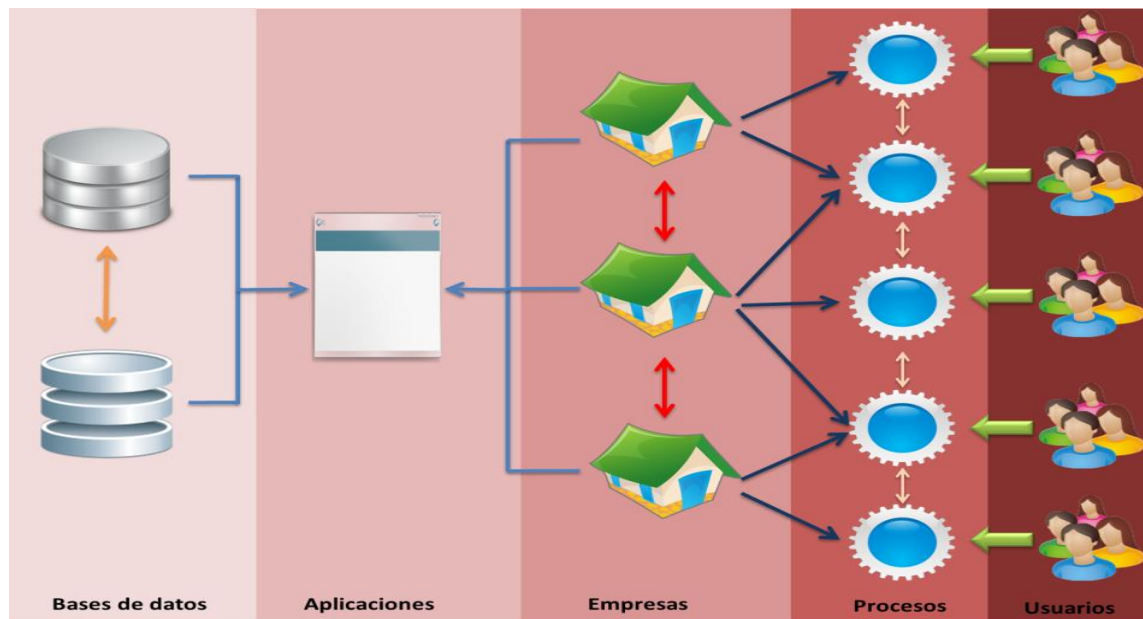


Figura 3-4. Arquitectura del EBMS DSerp

Usuarios: La capa de usuarios, que solo se centran en los procesos a los que responden. Los usuarios con múltiples responsabilidades en varias empresas, como los consultores, los especialistas de marketing, asesores financieros o jurídicos y que responden a procesos que se comprenden entre varias organizaciones, tienen la posibilidad de comunicarse con procesos multiempresas atados a su función laboral, creando una interfaz fácil y completa que acelera su gestión.

Procesos: Para asegurar la gestión independiente de los procesos, el sistema se enfoca en la determinación autónoma de cada uno de ellos, permitiendo a los usuarios centrarse solamente en las actividades relacionadas con el proceso al que responden dentro de su empresa. Una empresa puede participar, o ser responsable de los procesos de otra, por lo que, en caso de ser comunes dichos procedimientos, éste puede ser compartido para compatibilizar la gestión (procesos multiempresa). Aquellos flujos que tramitan información entre procesos son automatizados mediante los mecanismos

de integración de las aplicaciones. Un proceso puede contener muchos procesos, que pueden ser diferenciados en caso respondan a empresas diferentes y el proceso padre responda a múltiples corporaciones.

Empresas: Esta capa representa el entorno donde se despliega un EBMS. Los mecanismos de control y la seguridad garantizan que las aplicaciones respondan a procesos de las empresas de un entorno corporativo. Las dependencias funcionales de las empresas son automatizadas mediante técnicas de integración que se encuentran en la capa de las aplicaciones. Por tanto, el sistema puede ser visto como una habilidad para la autogestión en las empresas, y a la vez, provee un espacio de comunicación e unificación operativa dentro del ambiente donde se implementa.

Aplicaciones: Las aplicaciones constituyen el nivel central de un EBMS. Integran todo el sistema y sirven como interfaces entre la capa de datos y la de gestión por parte de los usuarios. Las aplicaciones de un EBMS pueden ser varias: aplicaciones de gestión, servicios de extracción, explotación y visualización de datos, herramientas para la generación de indicadores o consultas estratégicas, mecanismos de integración de información o plataformas de manipulación de aplicaciones.

Bases de datos: Un EBMS utiliza una base de datos relacional para gestión de datos en el sistema, asegurando la centralización y la organización estructural de la información, Además, en esta capa pueden existir una o varias bases de datos multidimensionales, con el objetivo de acelerar el proceso de obtención de reportes, evitar conflictos de acceso y proveer un esquema para la documentación histórica de interés. La cantidad de bases de datos o la estructura y dimensión de estas, estarán en dependencia de la complejidad o el número de procesos que se automaticen en la aplicación.

Por tanto, un EBMS se puede considerar como un entorno cooperativo, centrado en la gestión y manipulación de datos empresariales, dirigido a través de procesos, con un ámbito para los entornos complejos compuestos por organizaciones diferenciadas, y sobre todo, como un sistema abierto a las exigencias de los ambientes donde se implementa.

3.3.1 Arquitectura del sistema de gestión de relaciones con proveedores del EBMS DSerp Agro

El módulo de gestión de relaciones con proveedores del EBMS DSerp Agro, utiliza la arquitectura de la filosofía EBMS definiendo en cada capa los componentes necesarios para su funcionamiento. A partir de la arquitectura anterior, el componente para gestión de relaciones con proveedores del sistema queda de la siguiente forma:

Capítulo 3. Descripción de la solución

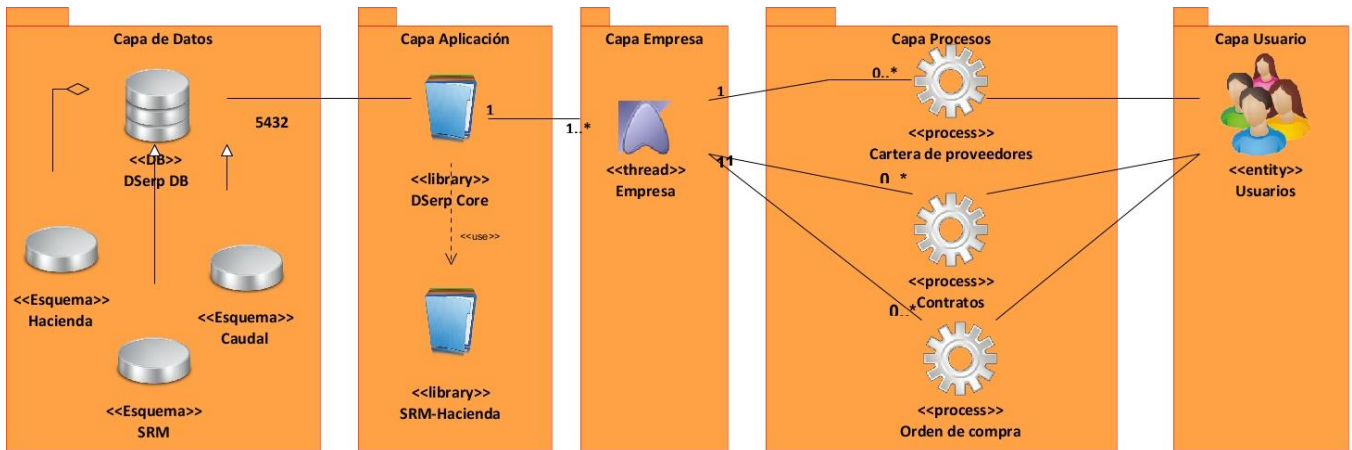


Figura 3-5. Arquitectura del sistema de gestión de relaciones con proveedores del EBMS DSerp Agro

Usuarios: Son los agentes externos que utilizan los procesos definidos para la gestión de relaciones con proveedores. Generalmente los usuarios a esta área son compradores, agentes comerciales, directivos de relaciones externas y funcionarios de compra/venta en las empresas.

Procesos: Los procesos fundamentales son la gestión de cartera de proveedores, gestión de contratos y gestión de órdenes de compra.

Empresa: La empresa no es más que un hilo a través de la cual se conecta un proceso a la empresa, que permite determinar qué empresa está conectada y restringir a esta todos los recursos asignados. Este método garantiza que múltiples empresas se conecten, y cada una determine las características específicas de sus procesos. Todo este procedimiento de establecimiento de conexiones entre la aplicación y los usuarios a través de la empresa lo realiza el DSerp Core, utilizando técnicas de direccionamiento y los mecanismos de seguridad del módulo DSerp Rector.

Aplicaciones: A partir del DSerp Core, donde se establecen todas las configuraciones del sistema, se define un componente que actúa como una biblioteca para la gestión de relaciones con proveedores. Esto permite mantener la modularidad del sistema, respetando las mínimas interfaces y un funcionamiento óptimo de los distintos componentes que se comunican para realizar las operaciones necesarias del subsistema SRM. Los mecanismos de seguridad, junto con los patrones de instancia única, experto y controlador, garantizan que se hagan uso solamente de los recursos necesarios.

Base de datos: Las entidades fundamentales para la gestión SRM se encuentran en el esquema del mismo nombre. Las entidades generales, como la empresa y persona, son definidas a través del esquema de Hacienda, e incluyen las entidades de almacenes, ubicación, unidades de medida y

formas de pago. Además, el módulo utiliza las entidades de contabilidad definida para Caudal, con el objetivo de obtener detalles de las cuentas, períodos y ejercicios contables.

3.4 Selección de patrones

Para el desarrollo de software un elemento fundamental y de buena práctica, lo constituye el uso de patrones, estos representan una excelente manera de trabajar en base a la calidad. Además un patrón de diseño es una buena práctica documentada o solución, que se ha aplicado con éxito en múltiples ambientes para erradicar problemas comunes de diseño de software, con una probada efectividad y con características de reutilización (Fowler, y otros, 2002). El uso del *framework* *Symfony* como escenario de desarrollo, por las características que tiene, brinda una gama de patrones que permiten garantizar que el software que se desarrolla tenga una línea arquitectónica establecida, robusta e íntegra, y que pueda formar una correcta comunicación con los elementos que puedan interactuar internamente. Además, se han establecido en *DSerp Core* patrones para el correcto funcionamiento interno de la plataforma, y estos han sido extendidos al módulo de gestión de relaciones con proveedores.

3.4.1 Patrones GoF

Singleton: El *Singleton* o patrón de instancia única es una solución básica de arquitectura de software. Como patrón de creación a nivel de objeto proporciona una forma de agrupar el código de una unidad lógica, a la que se puede acceder haciendo uso de una única variable, garantizando la unicidad de esta instancia y ofreciendo un punto de acceso global a esta variable (Fowler, y otros, 2002). En muchos proyectos web se utiliza un *namespace* para reducir el número de variables globales, además de contribuir a la ramificación y acceso a funciones públicas, lo que permite una mejor adaptación a los distintos navegadores.

En la capa controladora este patrón se implementa mediante la clase *sfRouting*; *Symfony* define diferentes controladores (clases especializadas) que manejan aspectos esenciales de la aplicación, como los objetos del modelo, los filtros de seguridad, las peticiones, las respuestas, la cache, entre otros. La clase *sfRouting* es un controlador que maneja las peticiones realizadas por los usuarios al sistema. El *sfRouting* contiene el método *getInstance ()* que ejecuta todas las peticiones que se realizan a la aplicación a través del controlador *sfWebFrontController*. Mientras que la variable global *DSerp*, se comporta como instancia única del sistema que se encarga de construir todas las clases, las funciones y acciones dentro de las interfaces generadas por *Ext JS*. Esta variable es la única que se



Capítulo 3. Descripción de la solución

inicializa cuando el sistema es cargado, y tiene la responsabilidad de construir y manejar los objetos de las vistas.

Comando: Es un patrón de comportamiento enfocado en el manejo de menú desde las interfaces. Dado que un menú puede contener una serie de operaciones relacionadas con un tema concreto, la forma de invocar dichas funciones puede constituir un problema que afecte la reutilización y optimización del sistema. Este patrón se centra en la capacidad de configuración y llamadas a métodos, en dependencia de las veces que se necesite. Esto permite desacoplar los objetos de la acción o evento que las desencadenan, pudiendo separarse las interfaces de la lógica, elevando el grado de flexibilidad de las aplicaciones (Wahlin, 2011). Entre sus principales ventajas se pueden destacar que:

- Facilita la parametrización de las acciones a realizar.
- Independiza el momento de petición del de ejecución.
- Implementa *Callbacks*, especificando que comandos queremos que se ejecuten en ciertas situaciones de otros comandos. Es decir un parámetro de un comando puede ser otro comando a ejecutar.
- Desarrolla sistemas utilizando comandos de alto nivel que se construyen con operaciones más sencillas (primitivas).

Este patrón se manifiesta a través de la clase `sfWebController`, encargada de establecer el módulo y la acción que se usará por cada petición del usuario.

Decorador: Un decorador es un patrón estructural a nivel de objetos con el propósito de añadir responsabilidades adicionales a un objeto dinámicamente, proporcionando una alternativa flexible a la especialización mediante herencia, cuando se trata de añadir funcionalidades (Wahlin, 2011). Es utilizado en la clase `sfView`, padre de todas las vistas y que permite agregar funcionalidades dinámicamente.

Registro: Este patrón se aplica en la clase `sfConfig`, que es la encargada de acumular todas las variables de uso global en el sistema, es una manera fácil y rápida de compartir datos y objetos en la aplicación, permitiendo que no sea necesario conservar muchos parámetros y reduce el uso de variables globales.

3.4.2 Patrones GRASP

Experto: Es un método que promueve la especialización de componentes, lo que significa, agregar responsabilidades a una clase especializada. Es una forma de distribuir la ejecución repartiendo las responsabilidades (Fowler, y otros, 2002). Es la forma básica de repartir las responsabilidades al realizar un Diseño Orientado a Objetos, por lo tanto, su uso es esencial para la manipulación de instancias y llamada a funciones. Se puede utilizar junto al patrón *Composite*, de forma que los hijos tienen un enlace al padre que les permite acceder a información sin conocer la clase que las contiene así como propagar la ejecución.

Este patrón se pone de manifiesto en cada módulo del sistema, que son componentes especializados en el manejo de datos asociados a la parte del negocio que les corresponde, además de otras bibliotecas expertas (como la encargada de gestionar fechas, la de mensajería por correo electrónico, las utilizadas para la importación y exportación de datos, entre otras). Se pone de manifiesto mediante el uso de la biblioteca *Propel* para mapear la Base de Datos. Esta biblioteca, es usada en la capa del modelo y maneja toda la lógica de los datos, generando clases a partir del modelo racional con todas las funcionalidades necesarias para el desarrollo orientado a objetos.

Creador: Es un mecanismo que tiene como objetivo separar la construcción y la representación de un objeto complejo, para así permitir que el mismo proceso de construcción sirva para crear diferentes representaciones. Entre sus ventajas se encuentran:

- El diseño gana en flexibilidad, dado que cambiar la representación interna del producto que se construye es tan sencillo como definir un nuevo tipo de constructor.
- La separación (independencia) entre el proceso de construcción y la representación del producto fomenta la reutilización, puesto que permite que diferentes directores construyan variantes de un producto a partir del mismo conjunto de partes.
- Se favorece el encapsulamiento y el control, puesto que cada constructor concreto contiene todo el código necesario para crear y ensamblar todas las partes de un producto y además el constructor crea el producto paso a paso (parte a parte) bajo la supervisión del director, que al final recibe el producto completo, de manos del constructor.

En la clase *Actions*, se evidencia dicho patrón, en la misma se encuentran las acciones que crean los objetos de las clases que representan las entidades.

Alta cohesión: El uso del framework *Symfony* provee mediante una alta cohesión para la asignación de responsabilidades y el empaquetamiento de archivos.

Bajo acoplamiento: Este patrón se evidencia durante la creación de objetos de las entidades con la clase *Actions*, que hereda únicamente del controlador *sfActions*, alcanzando un bajo acoplamiento de las clases. El modelo de tres capas además abstrae la vista y el controlador del modelo, proporcionando una baja dependencia.

Controlador: Todas las peticiones desde la web son manipuladas por un solo controlador: *sfActions*, que es el punto de entrada único para la aplicación dentro de un determinado entorno. Este patrón se evidencia en las clases *sfFrontController*, *sfWebFrontController* y *sfContext*.

3.4.3 Patrón Modelo- Vista- Controlador

El patrón Modelo-Vista-Controlador tiene como idea básica separar al sistema en tres capas: el modelo, la vista y el controlador (Jacobson, y otros, 2000).

El **modelo:** se encarga de la representación específica de la información con la que trabaja el sistema, de las operaciones y persistencia sobre los datos. Guarda y recupera información del medio persistente, ya sean base de datos o ficheros de textos.

La **vista:** presenta la información obtenida con el modelo, en un formato adecuado, que pueda interactuar y ser visible al usuario.

El **controlador:** es la capa intermedia, que responde a múltiples eventos dentro del sistema, se encarga de implementar toda la capa de negocio.

Todos los componentes de la capa de vistas están representados en el directorio web del proyecto, único al que se puede acceder mediante un navegador. Las clases de la capa controladora se encuentran en el directorio `app/dserp`, y heredan de los controladores de Symfony, lo que permite utilizar los patrones y explotar sus ventajas. El modelo se representa en el directorio `lib/model`, que encapsula las clases de acceso a datos.

3.5 Modelo de datos

El modelo de datos representado solo contiene aquellas entidades de carácter esencial. Las demás entidades afectadas, fundamentalmente desde el módulo de hacienda, almacenes y contabilidad no son representadas debido a la cantidad de dependencias asociadas.

Capítulo 3. Descripción de la solución



Figura 3-6. Modelo de datos

Tabla	Módulo	Descripción
empresa	DSerp Hacienda	Registra los datos generales de las empresas que utilizan el sistema. Se utiliza para definir a que empresa pertenece el proveedor.
persona	DSerp Hacienda	Registra los datos generales de las personas que utilizan el sistema.
srm_representante	DSerp Hacienda	Registra los datos de cada representante del proveedor.
srm_proveedor	DSerp Hacienda	Registra los datos generales de cada proveedor.
srm_producto_de_proveedor	DSerp Hacienda	Registra los productos de cada proveedor y la clasificación por cada tipo de producto.
srm_contrato	DSerp Hacienda	Registra los datos representativos de cada contrato entre el proveedor y la empresa.
srm_condicion_de_pago	DSerp Hacienda	Registra los distintos periodos en los que se va a realizar la compra de los productos.
srm_orden_de_compra	DSerp Hacienda	Registra los datos generales de la compra de los productos para la empresa.
fac_factura	DSerp Caudal	Valida los datos realizados en la pre-factura.
srm_pedido_de_producto	DSerp Hacienda	Registra los datos de stock de los productos que se pidieron (cantidad, precio, descuento).
srm_estado_de_orden	DSerp Hacienda	Define los distintos estados que puede tener la orden de compra (realizada, cancelada).
srm_factura	DSerp Hacienda	Registra los datos de la pre-factura de compra entre el proveedor y la empresa, que se validan en el ambiente de facturación.

Tabla 3-1. Resumen de esquemas del modelo de datos

3.6 Conclusiones del capítulo

En el capítulo se efectuó una descripción detallada de los elementos implementados en la solución propuesta, se explicaron detalles de la arquitectura y de la estructura del sistema, especificando los escenarios que se definieron y argumentando su funcionamiento. Además se realizó la descripción del modelo de datos ilustrando el propósito de cada entidad representada, así como el análisis de los patrones tenidos en cuenta durante el desarrollo del sistema.

Capítulo 4. Implementación y validación de resultados

4.1 Introducción

En el capítulo se abordará y ejemplificará como se planificó el ciclo de implementación, mediante las tareas de ingeniería derivadas por cada historia de usuario definidas. Además de mostrar los resultados obtenidos con la puesta a prueba de las funcionalidades que responden a los requisitos reconocidos en la primera fase del desarrollo. Finalmente en el capítulo se hará un resumen con resultados que avalan la actual investigación tras su integración a la plataforma EBMS DSerp.

4.2 Tareas de Ingeniería

Las tareas de ingeniería son actividades que los programadores conocen que el sistema debe hacer. Deben ser estimables, su tiempo de implementación debe ser corto, aproximadamente entre uno y tres días, y su objetivo es resolver las historias de usuario. Una historia de usuario puede tener una o varias tareas de ingeniería, en dependencia de la funcionalidad a desarrollar. Pueden existir también tareas de ingeniería técnicas, que son aquellas que aunque no derivan directamente de una historia de usuario, es necesaria su consideración para que el sistema funcione (Wallace, y otros, 2002).

Para realizar las taras de ingeniería se siguieron las normas y modelos de artefactos establecidos del sistema EBMS DSerp Agro, las tareas se clasifican según el módulo al que pertenecen, tipología, historias de usuario y tiempo de desarrollo; y respondiendo a la estructura documental que sigue el equipo de desarrollo y asegurando la estandarización de los artefactos. El formato para las tareas de ingeniería es el siguiente:

TAREA DE INGENIERÍA			
Código:	Vitae t-18	Historia de usuario:	Vitae - 08
Nombre de tarea:	Modificar beneficio social de obreros		
Responsable:	Luanner Kerton Martínez		
Tipo de tarea:	Desarrollo	Horas estimadas:	10
Fecha inicial:	10/11/2011	Fecha final:	12/11/2011
Descripción:	Se muestra un formulario con los datos del beneficio social de empleado seleccionado, permitiendo modificar los datos.		

Tabla 4-1. Modelo de tareas de ingeniería

Campos de la tarjeta de ingeniería:



Capítulo 4. Implementación y resultados

Código: El código estará definido en dos partes. La primera será el módulo o subsistema al que pertenece la tarea de ingeniería, uno de los siguientes:

- Vitae.
- Gabinete.
- Rector.
- Hacienda.
- Caudal.
- Sumario.
- Camarada.
- Labranza.
- Terra.
- Germina.

Capítulo 4. Implementación y resultados

La segunda parte será el número de la funcionalidad que representa con el prefijo **t-** que define que el artefacto es una tarea de ingeniería.

Historia de usuario: Es el código de la historia de usuario a la cual pertenece la tarea de ingeniería.

Nombre: Define el nombre o funcionalidad concreta a la que se dedica la tarea, debe estar expresado un forma infinitiva.

Responsable: Programador responsable de la realización de la tarea.

Tipo de tarea: Información del tipo de tarea a realizar, la misma puede ser:

- **Desarrollo:** Tarea que se realizará por primera vez.
- **Corrección:** Tarea que se realiza a partir de una anterior que no se realizó correctamente, es decir, que no pasó los casos de prueba satisfactoriamente.
- **Mejora:** Tarea que se realiza a partir de una anterior incorporándole nuevos requerimientos.
- **Otra:** Tarea que no corresponde con una de las anteriores, en este caso es necesario especificar el tipo de tarea o realizar una descripción más profunda de esta.

Horas estimadas: Las horas estimadas se definen para el desarrollo del proyecto EBMS DSerp Agro, dado a que una historia de usuario, tiene como tiempo mínimo de desarrollo una semana hábil (40 horas), las horas estimadas constituyen la cantidad de tiempo en horas en desarrollar la tarea de ingeniería. La suma de horas estimadas de las tareas de ingeniería de una historia de usuario no puede superar la cantidad de horas hábiles definidas para la historia.

Fecha inicial: Fecha en la que se inicia el desarrollo de la tarea de ingeniería.

Fecha final: Fecha en la que concluye el desarrollo de la tarea de ingeniería.

Descripción: Es una breve descripción sobre lo que la tarea debe hacer o resolver.

En el sistema propuesto se identificaron las siguientes tareas de ingeniería:

Historia de usuario	No. De tarea	Tarea de ingeniería
Gestionar Cartera de proveedores	SRM t-01	Adicionar cartera de proveedores
	SRM t-02	Modificar cartera de proveedores
	SRM t-03	Eliminar cartera de proveedores
Gestionar Orden de compras	SRM t-04	Adicionar orden de compra
	SRM t-05	Modificar orden de compra

Capítulo 4. Implementación y resultados

	SRM t-06	Eliminar orden de compra
Gestionar proceso de contratación	SRM t-07	Adicionar contrato
	SRM t-08	Modificar contrato
	SRM t-09	Eliminar contrato
Aprobar orden de compra	SRM t-10	Actualizar estados de almacén
	SRM t-11	Generar asiento contable
	SRM t-12	Generar pre-factura
	SRM t-13	Asentar orden de compra
Exportar cartera de proveedores	SRM t-14	Exportar cartera de proveedores
Exportar órdenes de compra.	SRM t-15	Exportar órdenes de compra
Exportar órdenes vencidas	SRM t-16	Exportar órdenes vencidas
Exportar contratos.	SRM t-17	Exportar contratos
Graficar actividad anual con proveedores	SRM t-18	Graficar actividad anual con proveedores
Graficar resumen de compras por proveedor	SRM t-19	Graficar resumen de compras por proveedor
Graficar resumen de compra por producto.	SRM t-20	Graficar resumen de compra por producto

Tabla 4-2. Resumen de tareas de ingeniería

Las siguientes tareas ejemplifican el trabajo realizado:

Tarea de ingeniería			
Código:	SRM t-01	Historia de usuario:	SRM H-01
Nombre de tarea:	Adicionar cartera de proveedores		
Responsable:	José Adonis Tamayo Veitia		
Tipo de tarea:	Desarrollo	Horas estimadas:	20
Fecha inicial:	21/1/2013	Fecha final:	25/1/2013
Descripción:	Se adicionan los datos generales del proveedor, se definen sus representantes, productos y servicios.		

Tabla 4-3. Tarea de ingeniería: Adicionar cartera de proveedores

Capítulo 4. Implementación y resultados

Tarea de ingeniería			
Código:	SRM t-02	Historia de usuario:	SRM H-01
Nombre de tarea:	Eliminar cartera de proveedores		
Responsable:	José Adonis Tamayo Veitia		
Tipo de tarea:	Desarrollo	Horas estimadas:	12
Fecha inicial:	28/1/2013	Fecha final:	29/1/2013
Descripción:	Se elimina el proveedor y todos los datos relacionados.		

Tabla 4-4. Tarea de ingeniería: Eliminar cartera de proveedores

Tarea de ingeniería			
Código:	SRM t-03	Historia de usuario:	SRM H-01
Nombre de tarea:	Modificar cartera de proveedores		
Responsable:	José Adonis Tamayo Veitia		
Tipo de tarea:	Desarrollo	Horas estimadas:	12
Fecha inicial:	30/1/2013	Fecha final:	1/2/2013
Descripción:	Se modifican los datos del proveedor, incluyendo gestionar sus representantes, productos y servicios.		

Tabla 4-5. Tarea de ingeniería: Modificar cartera de proveedores

Tarea de ingeniería			
Código:	SRM t-04	Historia de usuario:	SRM H-02
Nombre de tarea:	Adicionar orden de compra		
Responsable:	José Adonis Tamayo Veitia		
Tipo de tarea:	Desarrollo	Horas estimadas:	36
Fecha inicial:	4/2/2013	Fecha final:	13/2/2013
Descripción:	Se adiciona una orden compra, especificando las condiciones de pago, proveedor y descripción, además se escogen los productos a comprar, indicando su precio, impuesto y descuento.		

Tabla 4-6. Tarea de ingeniería: Adicionar orden de compra

Tarea de ingeniería			
Código:	SRM t-05	Historia de usuario:	SRM H-02
Nombre de tarea:	Eliminar orden de compra		
Responsable:	José Adonis Tamayo Veitia		
Tipo de tarea:	Desarrollo	Horas estimadas:	12
Fecha inicial:	14/1/2013	Fecha final:	16/2/2013
Descripción:	Se elimina la orden de compra y se limpian los registros dependientes.		

Tabla 4-7. Tarea de ingeniería: Eliminar orden de compra

Capítulo 4. Implementación y resultados

Tarea de ingeniería			
Código:	SRM t-06	Historia de usuario:	SRM H-02
Nombre de tarea:	Modificar orden de compra		
Responsable:	José Adonis Tamayo Veitia		
Tipo de tarea:	Desarrollo	Horas estimadas:	24
Fecha inicial:	18/2/2013	Fecha final:	21/2/2013
Descripción:	Se modifican los datos generales de la orden y se redefinen los productos o servicios de la adquisición.		

Tabla 4-8. Tarea de ingeniería: Modificar orden de compra

Tarea de ingeniería			
Código:	SRM t-07	Historia de usuario:	SRM H-03
Nombre de tarea:	Adicionar contrato		
Responsable:	José Adonis Tamayo Veitia		
Tipo de tarea:	Desarrollo	Horas estimadas:	20
Fecha inicial:	23/2/2013	Fecha final:	25/2/2013
Descripción:	Se definen los detalles del contrato entre la empresa y el proveedor.		

Tabla 4-9. Tarea de ingeniería: Adicionar contrato

Tarea de ingeniería			
Código:	SRM t-08	Historia de usuario:	SRM H-03
Nombre de tarea:	Eliminar contrato		
Responsable:	José Adonis Tamayo Veitia		
Tipo de tarea:	Desarrollo	Horas estimadas:	8
Fecha inicial:	28/2/2013	Fecha final:	1/2/2013
Descripción:	Se eliminan los datos del contrato.		

Tabla 4-10. Tarea de ingeniería: Eliminar contrato

Tarea de ingeniería			
Código:	SRM t-09	Historia de usuario:	SRM H-03
Nombre de tarea:	Modificar contrato		
Responsable:	José Adonis Tamayo Veitia		
Tipo de tarea:	Desarrollo	Horas estimadas:	12
Fecha inicial:	2/2/2013	Fecha final:	3/2/2013
Descripción:	Se modifica el contrato y se actualizan los registros dependientes.		

Tabla 4-11. Tarea de ingeniería: Modificar contrato

Capítulo 4. Implementación y resultados

Tarea de ingeniería			
Código:	SRM t-10	Historia de usuario:	SRM H-04
Nombre de tarea:	Actualizar estado de almacén		
Responsable:	José Adonis Tamayo Veitia		
Tipo de tarea:	Desarrollo	Horas estimadas:	24
Fecha inicial:	4/3/2013	Fecha final:	12/3/2013
Descripción:	Se elimina la orden de compra y se limpian los registros dependientes.		

Tabla 4-12. Tarea de ingeniería: Actualizar estados de almacén

4.3 Pruebas

Las pruebas (*testing*) son una de las prácticas fundamentales en las cuales se basa XP. Esta actividad se realiza de manera continua a lo largo del proyecto. Existiendo dos tipos de pruebas las unitarias y las de aceptación.

Una prueba unitaria es la verificación de un módulo (unidad de código) determinado dentro de un sistema. Los programadores realizan estas pruebas cuando: la interfaz de un método no es clara, la implementación es complicada, para testear entradas y condiciones inusuales, luego de modificar algo. Éstas deben contemplar cada módulo del sistema que pueda generar fallas. Para poder integrar el código realizado al ya existente, el mismo debe aprobar satisfactoriamente todos los casos de prueba definidos. En XP los programadores deben escribir las pruebas unitarias para cada módulo antes de escribir el código. (Malfará, y otros, 2006)

Las pruebas de aceptación son pruebas de caja negra definidas por el cliente para cada historia de usuario, y tienen como objetivo asegurar que las funcionalidades del sistema cumplen con lo que se espera de ellas. En efecto, las pruebas de aceptación corresponden a una especie de documento de requerimientos en XP, ya que marcan el camino a seguir en cada iteración, indicándole al equipo de desarrollo hacia donde tiene que ir y en qué puntos o funcionalidades debe poner el mayor esfuerzo y atención, permitiendo al cliente saber cuándo el sistema funciona, y que los programadores conozcan que es lo que resta por hacer. Las pruebas de aceptación tienen una importancia crítica para el éxito de una iteración. (Malfará, y otros, 2006)

A continuación se muestra el modelo de pruebas de aceptación definidas para el sistema, las que como todos los artefactos generados, son compatibles con los modelos del sistema EBMS DSerp Agro.

Capítulo 4. Implementación y resultados

Caso de prueba de aceptación			
Código:	Vitae p-12	Historia de usuario:	Vitae-8
Nombre:	Comprobar promover candidato a empleado		
Descripción:	Prueba para comprobar la funcionalidad de promover un candidato a empleado		
Condiciones de ejecución:	El empleado debe estar registrado en el sistema, debe haberse definido una plaza y esta debe estar en estado "vacante"		
Entrada / pasos de ejecución:	Se definen los detalles de contrato, salario y responsabilidades del empleado		
Resultado esperado:	El candidato es promovido a empleado con un puesto asignado		
Evaluación de la prueba:	Prueba satisfactoria		

Tabla 4-13. Modelo de Caso de Prueba

Los campos de un caso de aceptación de prueba son los siguientes:

Campos de la tarjeta de aceptación:

Código. El código estará definido en dos partes. La primera será el módulo o subsistema al que pertenece el caso de prueba de aceptación, uno de los siguientes:

- Vitae
- Gabinete
- Terra
- Rector
- Mensaje
- Caudal
- Germina
- Labranza
- Camarada
- Hacienda
- Sumario

La segunda parte será el número de la funcionalidad que representa con el prefijo **p-** que define que el artefacto es un caso de prueba de aceptación.

Historia de usuario: Es el código de la historia de usuario a la cual pertenece el caso de prueba.

Descripción: Es una breve descripción del propósito de la prueba.

Condiciones de ejecución: Condiciones especiales que deben tenerse en cuenta para ejecutar el caso de prueba.

Entradas / pasos de ejecución: Entradas o funciones que deben ejecutarse para realizar el caso de prueba.

Capítulo 4. Implementación y resultados

Resultado esperado: Salida u objetivo que debe cumplir la funcionalidad a la que se le realiza el caso de prueba.

Evaluación. Evaluación de éxito del caso de prueba. Prueba satisfactoria en caso de éxito o prueba insatisfactoria en caso de fallo.

Estas pruebas son agregadas a los artefactos de entrega que se realiza al cliente al terminar cada fase o iteración del proyecto. Aquellas funcionalidades o historias de usuario con una evaluación insatisfactoria, serán corregidas en la próxima iteración a partir de nuevas tareas de ingeniería.

A continuación se argumentan los casos de prueba del sistema implementado, clasificados según la iteración a la que pertenecen:

4.3.1 Casos de prueba Primera Iteración

Caso de prueba de Aceptación			
Código	SRM P-1	Historia de usuario	SRM H-01
Nombre	Validar Gestionar cartera de proveedores		
Descripción	Se comprueba el funcionamiento de la historia de usuario Gestionar cartera de proveedores		
Condiciones de ejecución	Debe haberse definido las cuentas que afectan al proveedor, y los productos y servicios que puede comprar la empresa		
Entrada/Pasos de Ejecución	Adicionar y modificar <ol style="list-style-type: none"> 1. Se definen los datos generales del proveedor 2. Se definen los representantes del proveedor 3. Se definen los productos y servicios del proveedor Eliminar <ol style="list-style-type: none"> 4. Se escoge el proveedor a eliminar 5. Se eliminan las dependencias del proveedor 		
Resultado Esperado	El proveedor se adiciona, se modifica y se elimina		
Evaluación de la prueba	Satisfactoria		

Tabla 4-14. Caso de prueba Gestionar cartera de proveedores

Caso de prueba de Aceptación			
Código	SRM P-2	Historia de usuario	SRM H-02
Nombre	Validar Gestionar orden de compra		
Descripción	Se comprueba el funcionamiento de la historia de usuario Gestionar orden de compra		
Condiciones de ejecución	Debe existir un proveedor, asociado a productos y servicios		
Entrada/Pasos de	Adicionar y modificar		

Capítulo 4. Implementación y resultados

Ejecución	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se definen la condición de pago, forma de pago, descripción general y fecha de vencimiento de la orden 2. Se seleccionan los productos y servicios a comprar 3. Se establece para cada producto la cantidad a adquirir, los precios de compra, descuentos e impuestos <p>Eliminar</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Se escoge la orden a eliminar 5. Se eliminan las dependencias de la orden
Resultado Esperado	Se adiciona, elimina o modifica una orden de compra
Evaluación de la prueba	Satisfactoria

Tabla 4-15. Caso de prueba Gestionar orden de compra

Caso de prueba de Aceptación			
Código	SRM P-3	Historia de usuario	SRM H-03
Nombre	Validar Gestionar contratos con proveedores		
Descripción	Se comprueba el funcionamiento de la historia de usuario Gestionar contrato con proveedores		
Condiciones de ejecución	Debe existir un proveedor		
Entrada/Pasos de Ejecución	<p>Adicionar y modificar</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Se definen los datos generales del contrato 2. Se establecen las fechas de vencimiento del contrato <p>Eliminar</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Se escoge el contrato a eliminar 4. Se elimina el contrato seleccionado 		
Resultado Esperado	Se adiciona, elimina o modifica un contrato		
Evaluación de la prueba	Satisfactoria		

Tabla 4-16. Caso de prueba Gestionar contrato con proveedor

Caso de prueba de Aceptación			
Código	SRM P-4	Historia de usuario	SRM H-04
Nombre	Validar Aprobar orden de compra		
Descripción	Se comprueba el funcionamiento de la historia de usuario Aprobar orden de compra		
Condiciones de ejecución	<ul style="list-style-type: none"> • Debe existir la orden de compra • Debe estar abierto un período contable • Deben estar establecido los espacios de almacén para el activo • El usuario que aprueba la orden debe ser un empleado o administrador del sistema • El proveedor de quien se emite la orden debe 		

Capítulo 4. Implementación y resultados

	<p>estar homologado</p> <ul style="list-style-type: none"> • Debe existir un contrato que ampare la actividad entre el proveedor y la empresa
Entrada/Pasos de Ejecución	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se actualizan los estados del activo en el almacén 2. Se generan las procedencias de los activos fijos en caso de comprase 3. Se determinan las cuentas afectadas durante el ejercicio de compra 4. Se guarda el asiento contable de la compra 5. Se emite un pre factura con los datos de la compra 6. Se asienta la orden.
Resultado Esperado	Queda aprobada la orden de compra, actualizado el almacén, y establecido el asiento contable
Evaluación de la prueba	Satisfactoria

Tabla 4-17. Caso de prueba Aprobar orden de compra

4.3.2 Casos de prueba de la segunda iteración

Caso de prueba de Aceptación			
Código	SRM P-5	Historia de usuario	SRM H-05
Nombre	Validar Exportar cartera de proveedores		
Descripción	Se comprueba el funcionamiento de la historia de usuario Exportar cartera de proveedores		
Condiciones de ejecución	<ul style="list-style-type: none"> • Deben existir proveedores registrados 		
Entrada/Pasos de Ejecución	7. Se genera un archivo PDF con los datos de los proveedores		
Resultado Esperado	Se obtiene un documento PDF con los datos de los proveedores de la empresa		
Evaluación de la prueba	Satisfactoria		

Tabla 4-18. Caso de prueba Exportar cartera de proveedores

Caso de prueba de Aceptación			
Código	SRM P-6	Historia de usuario	SRM H-06
Nombre	Validar Exportar orden de compra		
Descripción	Se comprueba el funcionamiento de la historia de usuario Exportar orden de compra		
Condiciones de ejecución	<ul style="list-style-type: none"> • Deben seleccionarse una orden de compra 		
Entrada/Pasos de Ejecución	8. Se genera un archivo PDF con los datos de la orden de compra		
Resultado Esperado	Se obtiene un documento PDF con los datos de la orden de compra seleccionada		
Evaluación de la prueba	Satisfactoria		

Capítulo 4. Implementación y resultados

Tabla 4-19. Caso de prueba Exportar orden de compra

Caso de prueba de Aceptación			
Código	SRM P-7	Historia de usuario	SRM H-07
Nombre	Validar Exportar órdenes vencidas		
Descripción	Se comprueba el funcionamiento de la historia de usuario Exportar órdenes vencidas		
Condiciones de ejecución	<ul style="list-style-type: none"> Deben existir órdenes con fecha mayor menor a la fecha de aprobación 		
Entrada/Pasos de Ejecución	9. Se identifican las órdenes vencidas 10. Se genera un archivo PDF con los datos de las órdenes identificadas		
Resultado Esperado	Se obtiene un documento PDF con los datos de las órdenes vencidas.		
Evaluación de la prueba	Satisfactoria		

Tabla 4-20. Caso de prueba Exportar órdenes vencidas

Caso de prueba de Aceptación			
Código	SRM P-8	Historia de usuario	SRM H-08
Nombre	Validar Exportar contratos		
Descripción	Se comprueba el funcionamiento de la historia de usuario Exportar contratos		
Condiciones de ejecución	<ul style="list-style-type: none"> Deben existir contratos 		
Entrada/Pasos de Ejecución	1. Se exportan los contratos registrados		
Resultado Esperado	Se obtiene un documento PDF con los datos de los contratos		
Evaluación de la prueba	Satisfactoria		

Tabla 4-21. Caso de prueba Exportar contratos

Caso de prueba de Aceptación			
Código	SRM P-9	Historia de usuario	SRM H-09
Nombre	Validar Graficar actividad de proveedor		
Descripción	Se comprueba el funcionamiento de la historia de usuario Graficar actividad de proveedor		
Condiciones de ejecución	<ul style="list-style-type: none"> Deben existir proveedores Deben haberse realizado operaciones con el proveedor 		
Entrada/Pasos de Ejecución	2. Se buscan los asientos contables de operaciones con el proveedor seleccionado 3. Se grafica mediante barras los detalles de la relación empresa-proveedor		
Resultado Esperado	Se una gráfica con la relación empresa-proveedor		
Evaluación de la prueba	Satisfactoria		

Tabla 4-22. Caso de prueba Graficar actividad de proveedor

4.4 Validación de resultados

Para mostrar los resultados alcanzados se detallarán los resúmenes estadísticos de las pruebas realizadas a las diferentes historias de usuario. Los datos mostrados forman parte de la cartera de negocios de la empresa Procesadora de Café Asdrúbal López, de nombre comercial Altoserra. Dichos proveedores son los que contiene el sistema en su primera fase, en la etapa Abril del 2012 a Abril del 2013.

Cartera de proveedores.

Se representan 7 proveedores:

No	Proveedor	Representantes	Productos y servicios
1	Almacenes Universales S.A	4	23
2	Empresa Municipal Distribuidora de Alimentos	2	36
3	Empresa Municipal de Cultivos Varios	1	12
4	Empresa de Informática y Comunicaciones del Ministerio de la Agricultura	4	8
5	Copextel	2	4
6	Empresa Provincial de Comercio Minorista Mixta	1	21
7	UEB Sucursal Guantánamo	2	7

Tabla 4-23. Proveedores escogidos para la validación de resultados

Para 7 proveedores se generaron 83 órdenes de compra y contratos que permitan establecer operaciones comerciales:

Capítulo 4. Implementación y resultados

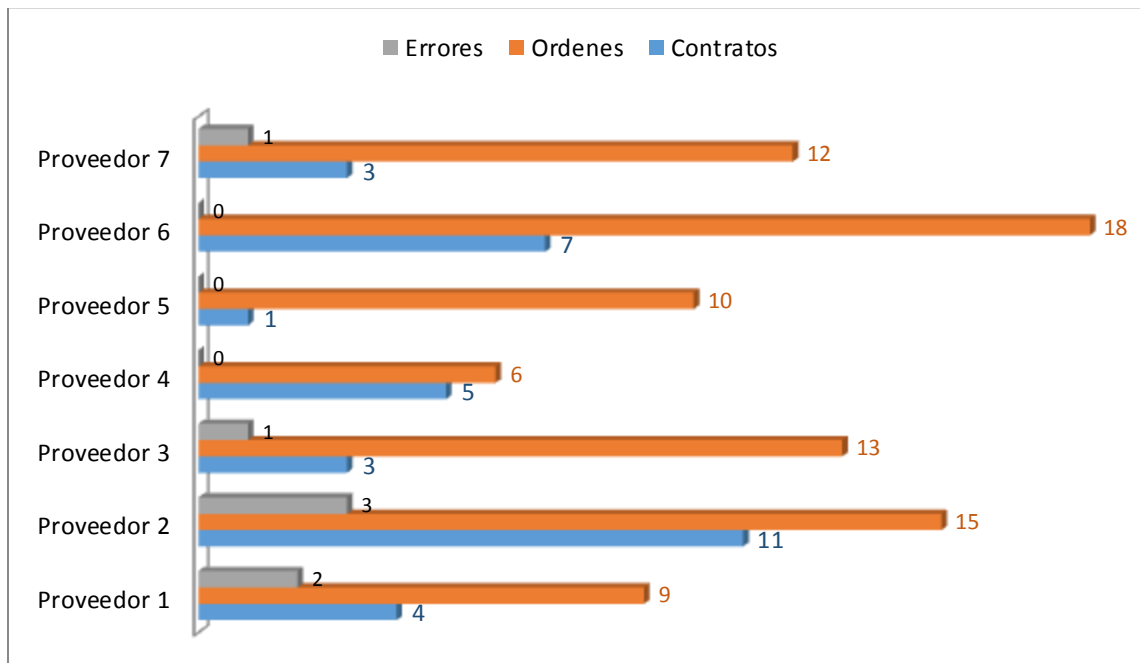


Figura 4-1. Distribución de órdenes, contratos y errores por proveedores

De los errores detectados, el 100% pertenecen a definiciones incorrectas en el módulo DSerp Caudal (mala definición de períodos contables, saldos incorrectos en las cuentas y documentos comprobatorios no establecidos).

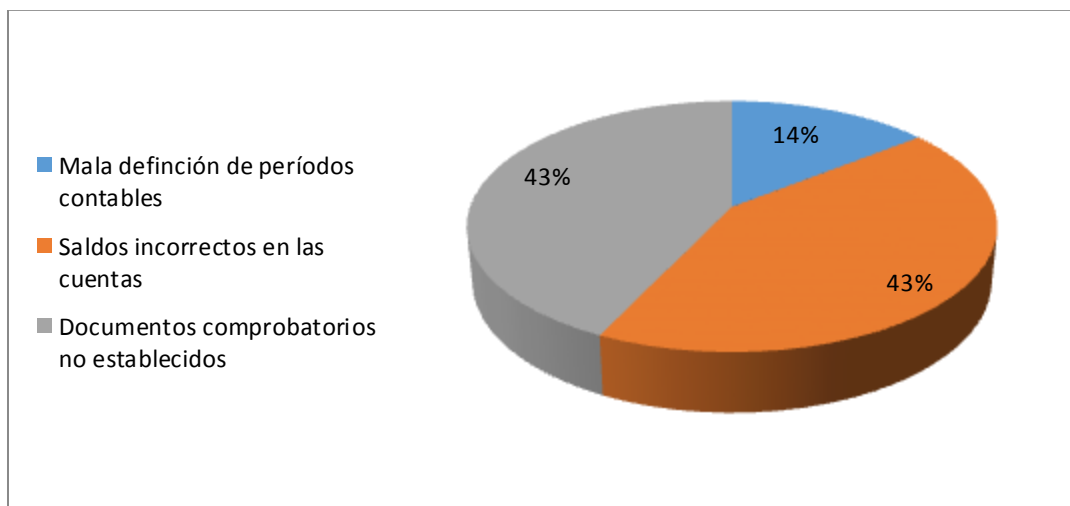


Figura 4-2. Distribución de los errores de las pruebas

4.4.1 Mejoras introducidas al ambiente de control de productos

Antes de la creación del ambiente especializado en la gestión de productos, los operadores del área de almacenes debían definir la entrada de productos, sin tener en cuenta las condiciones de su procedencia ni los acuerdos establecidos para su adquisición. Este proceso afectaba el flujo operativo de la empresa, e imposibilitaba el catálogo de los productos a partir de sus atributos de entrada (código de proveedor, condiciones de explotación, intereses, costos de adquisición y garantías).

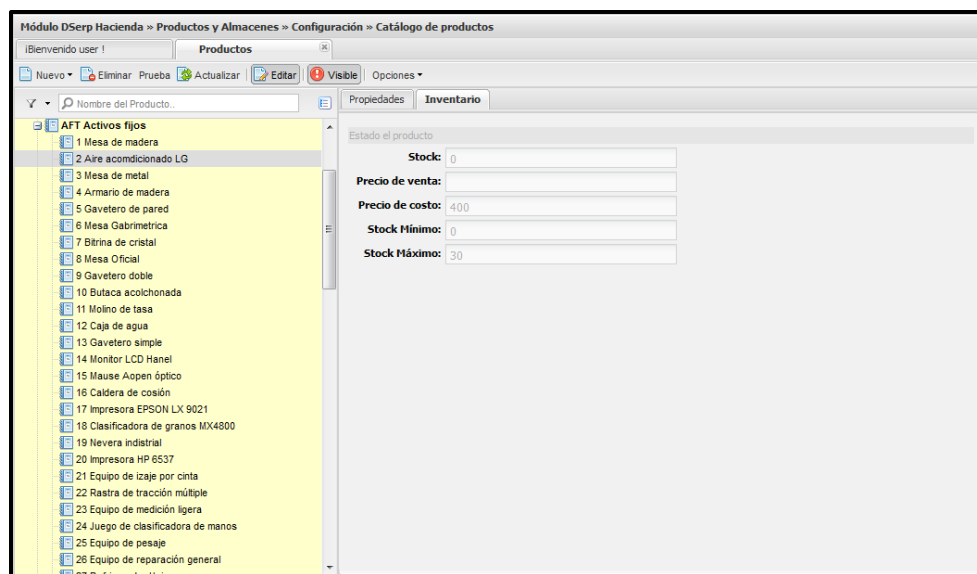


Figura 4-3. Proceso de actualización de productos antes de la creación del SRM para el EBMS DSerp Agro

La creación del sistema de gestión de proveedores permitió catalogar la información de procedencia de los recursos, clasificándolos en los almacenes según su tipología y codificación. Permitted al sistema tener el control de límites de stocks, valores y garantías de entrada, en dependencia de los recursos definidos para la empresa. De esta forma, durante el proceso de transformación de insumos en productos mediante la mejora de valor, se tienen en cuenta los datos adquisitivos de la materia prima en conjunto con las condiciones y reglas originarias del proveedor.

Capítulo 4. Implementación y resultados

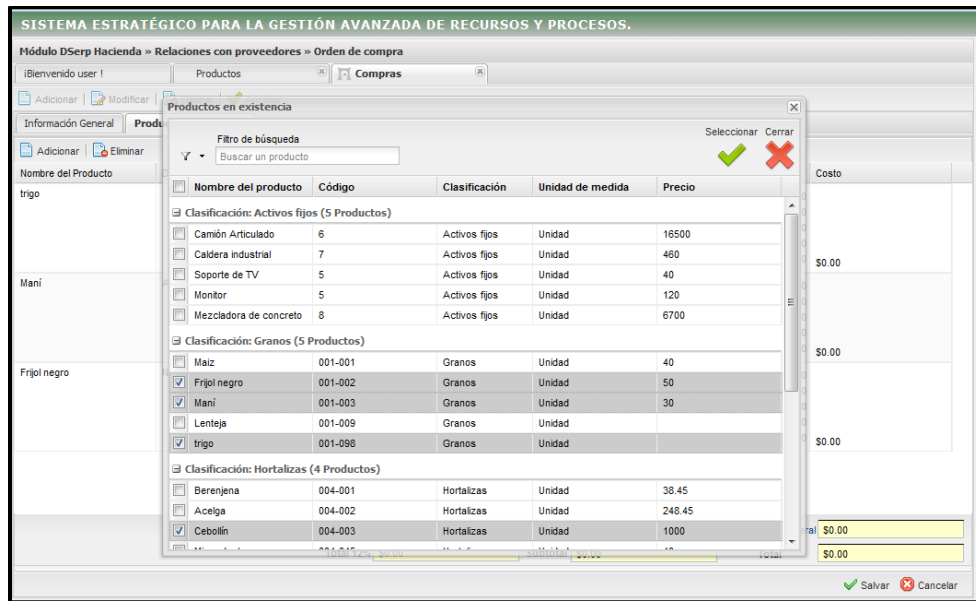


Figura 4-4. Adquisición de productos mediante el módulo SRM del EBMS DSerp Agro

4.4.2 Mejoras introducidas en la gestión económica de las acciones de compra

La contabilidad de las acciones de compra se realizaba desde los ambientes de gestión económica del módulo DSerp Caudal. De esta forma el sistema no era capaz de definir las facturas generadas en las transacciones comerciales ni declarar los respaldos legales de las mismas, como los vales y contratos; además en ocasiones, existían diferencias entre el valor real de las compras y el establecido manualmente en la definición de los asientos contables.

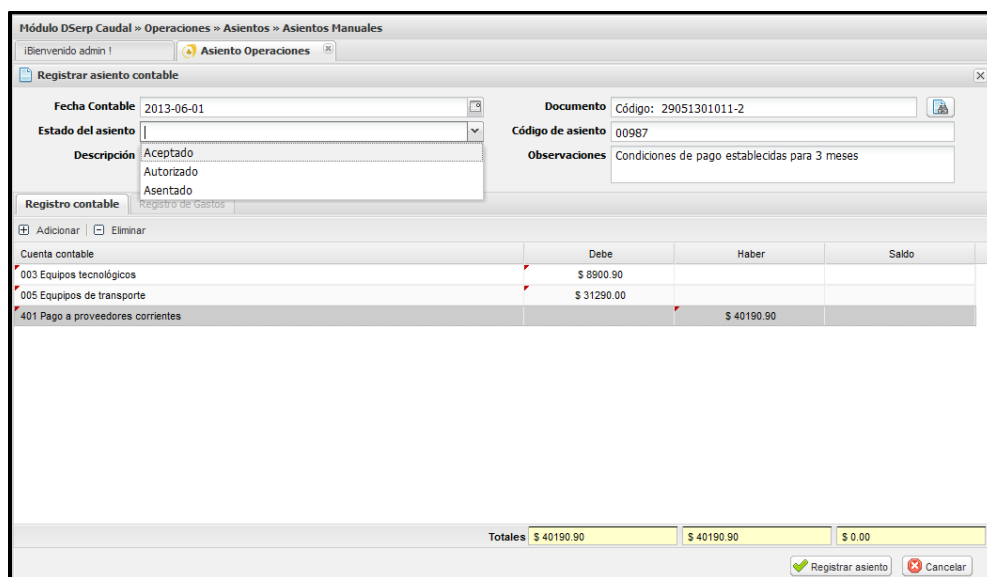


Figura 4-5. Definición manual de asientos de compra en el módulo DSerp Caudal

Capítulo 4. Implementación y resultados

El módulo SRM permitió definir desde las áreas de compra, los valores que afectan el flujo económico de la empresa, que solo deben ser aprobados desde el módulo DSerp Caudal, eliminando la posibilidad de errores contables y ofreciendo una vía directa de la gestión económica de las materias primas. Durante la adquisición de producto, se pueden establecer los descuentos e impuestos sobre la compra, que se relacionan con las cuentas de gastos y ganancias de la empresa, lo que acelera el proceso de generación de balances de resultado, estados económico y resúmenes financieros.

Nombre del Producto	Descripción	Código	Cantidad	Precio	Costo
Mause Aopen óptico	mause	15	20	15 - Descuentos Total después de descuento + Impuestos(IVA) Total después de impuesto	\$300.00 -\$6.00 \$294.00 \$0.00 \$294.00
Impresora HP 6537	Impresora HP	20	4	130 - Descuentos Total después de descuento + Impuestos(IVA) Total después de impuesto	\$520.00 -\$70.00 \$450.00 \$0.00 \$450.00
Mesa Oficial	mesa	8	18	160 - Descuentos Total después de descuento + Impuestos(IVA) Total después de impuesto	\$2,880.00 \$0.00 \$0.00 \$0.00 \$2,880.00
Monitor LCD Hanel	monitor	14	20	90 - Descuentos Total después de descuento + Impuestos(IVA)	\$1,800.00 \$0.00 \$0.00 \$0.00
Total 0%				\$5,500.00	Importe \$5,500.00
Total 12%				\$0.00	Subtotal \$5,315.52
					- Descuento General \$108.48
					Total \$5,953.38

Figura 4-6. Definición de parámetros contables de órdenes de compra en el módulo SRM

De esta forma, se valida la integración satisfactoria del módulo para la gestión de relaciones con proveedores al EBSM DSerp Agro y el cumplimiento de los objetivos trazados para esta investigación.

4.5 Conclusiones del capítulo

En el capítulo se reflejó el trabajo realizado durante la implementación del módulo de gestión de relación con proveedores en el sistema EBMS DSerp Agro, ilustrando y ejemplificando el desarrollo a través de las tareas de ingeniería, definidas para cumplir con las funcionalidades recogidas en las historias de usuarios. También como elemento comprobatorio final de calidad y de los objetivos de la presente investigación, se llevaron a cabo las pruebas a cada funcionalidad, que mediante las tarjetas de aceptación se dejaron plasmados los resultados obtenidos luego de concluido el trabajo. En el capítulo además quedaron recogidos los aportes dados al EBMS DSerp Agro y los resultados obtenidos con la integración del módulo al mismo.

Conclusiones Generales

Tras el desarrollo del módulo para la gestión de relaciones con proveedores del sistema estratégico para la gestión avanzada de recursos y procesos agrícolas, EBMS DSerp Agro, se establecen las siguientes conclusiones:

- Se logró establecer un ambiente especializado en la gestión de relaciones con proveedores en el EBMS DSerp Agro, lo que permitió a la herramienta, disponer de un componente que asegure la administración, clasificación y seguimiento de suministradores y productos para la empresa, aumentando la gestión operativa de los departamentos comerciales y mejorando las operaciones de registro y supervisión de compras en las empresas que utilizan la plataforma.
- Con el desarrollo de este módulo, se automatizó el proceso de gestión de cartera de proveedores, compras y contratos, obteniendo un subsistema que contribuye a la determinación de variables de entrada del flujo productivo del sistema EBMS DSerp, y dando a los ejecutivos la posibilidad de catalogar proveedores y definir estrategias basadas en los datos de las relaciones comerciales de la empresa.
- La integración del sistema SRM los módulos de Almacén, Activos Fijos y Contabilidad, ofreció una vía para validar las adquisiciones de productos, detallando las incidencias financieras que se generan en el área de compras, lo que contribuye al análisis de la eficacia y la eficiencia de la actividad empresarial y ofrece un conjunto de datos útil para la toma de decisiones estratégicas.

Recomendaciones

Se recomienda:

- Introducir al módulo de gestión de proveedores, herramientas para la selección y clasificación de suministradores y productos, lo que mejorará la capacidad del módulo de dar soporte a la capa estratégica de la administración.
- Vincular el módulo SRM a la gestión de tasas e impuestos del DSerp Caudal, lo que permitirá realizar gestión de moneda durante las operaciones de compra.

Trabajos citados

Alfarotanco, Jose A. y Rábade, Jose A. 2012. *integración empresa proveedor*. 2012.

Apache Software Foundation. Apache Software Foundation. [En línea] [Citado el: 10 de Diciembre de 2011.] <http://www.apache.org/>

Beck, K.. 1999. *Extreme Programming Explained. Embrace Change*. s.l. : Pearson Education, 1999.

Benvenuto, Angel. 2006. *Implantacion de Sistemas ERP, su impacto en la gestión de empresa e integración con las TIC*. Santiago de Chile : Universidad de Concepción, 2006. Vol. IV. ISSN: 0718-4662.

Cabrera, Lucy Torres y Urquiaga Rodríguez, Ana Julia . 2009. *Análisis de la actividad económica como herramienta para la toma de decisiones*. La Habana : Félix Valera, 2009. ISBN: 978-959-07-0942-5.

Cuadrado, Carmen. 2007. *Protocolo en las relaciones internacionales de la empresa y sus negocios*. s.l. : FUND. CONFEMETAL, 2007. ISBN: 9788496743175.

Datazucar. 2011. *Aplus, plataforma de control agrícola*. La Habana : Primer Encuentro de Automática, Informática y Comunicaciones del Ministerio de la Agricultura, 2011.

Domínguez, M. Dorado. 2005. *NetBeans IDE 4.1, la alternativa a Eclipse*. Madrid : Editorial Iberprensa, 2005. págs. 32-34.

Ext JS Inc. ExtJS. [En línea] [Citado el: 11 de noviembre de 2011.] www.extjs.com.

Fowler, Martin, Rice, David y Foemmel, Matthew. 2002. *Patterns of Enterprise Application Architecture*. s.l. : Addison Wesley, 2002. ISBN : 0-321-12742-0 .

Gutiérrez, Javier. 2006. *Frameworks de desarrollo*. 2006.

Jacobson, Ivar, Booch, G. y Rumbaugh, J. 2000. *El proceso unificado de desarrollo de software*. Madrid : Pearson Educación, 2000. ISBN: 84-7829-036-2.

Kerton, Luanner. 2012. *Nube de servicios para la gestión de recursos y procesos. XII Semana Tecnológica*. La Habana : Centro Nacional de Formación y Desarrollo, 2012.

— . **2011.** *Sistema Estratégico para la gestión avanzada de recursos y procesos agrícolas*. La Habana : II Congreso Internacional de Ciencias Agropecuarias, 2011.

— . **2012.** *Sistema para la toma de decisiones sobre datos parametrizados. Trabajo de diploma para optar por el título de Ingeniero en Ciencias Informáticas*. La Habana : Universidad de las Ciencias Informáticas, 2012.

Lesester, Timothy. 2000. *Alianzas Estratégicas con proveedores*. Bogotá, Colombia : Grupo Editorial Norma, 2000. ISBN: 958-04-7756-6.

Malfará, Dayvis, y otros. 2006. *Gestión de Software. Testing XP*. Argentina : Facultad de Ingeniería, 2006.

Pooler, Victor H. y Pooler, David J. 1997. *Purchasing and Supply Management: Creating the Vision*. s.l. : Springer, 1997. ISBN: 0412106019.

PostgreSQL Development Group. 2009. *PostgreSQL 8.4.0 Documentation*. s.l. : PostgreSQL Global Development Group, 2009.

Potencier, Fabien. 2011. www.symfony-project.org. [En línea] Symfony Project, 20 de Noviembre de 2011.

Rodríguez Oromendía, Ainhoa. 2012. *Marketing, Estrategias y Tendencias*. s.l. : Sanzy Torres, 2012. ISBN: 9788415550037.

Wahlin, Dan. 2011. The Prototype Pattern - Techniques, Strategies and Patterns for Structuring JavaScript Code. [En línea] 2011. <http://weblogs.asp.net/dwahlin/archive/2011/08/01/techniques-strategies-and-patterns-for-structuring-javascript-code-the-prototype-pattern.aspx>.

Wallace, Doug y Ragget, Isobel. 2002. *Extreme Programming for Web Projects*. s.l. : Addison Wesley, 2002. ISBN : 0-201-79427-6.



Anexos

SISTEMA ESTRATÉGICO PARA LA GESTIÓN AVANZADA DE RECURSOS Y PROCESOS.

Módulo DSerp Hacienda » Relaciones con proveedores » Cartera de proveedores

¡Bienvenido test ! Cartera de proveedores

Adicionar | Modificar | Eliminar | Homologar

LOGO	Empresa	Cuenta	Actividad	Código	Código Nif	Sector
	Rio Tinto Group	470 Pago a proveedores	Extracción de minerales met...	09	H-T8876	Privado
	Almacenes Universales Soc...	470 Pago a proveedores	Comercio al pormayor en co...	887761	7765145	Estatl

Página 1 de 1 Proveedores 1 - 2 of 2

Datos de Contacto | Representantes | Productos

Correo: **Teléfono:**
Dirección: **Móvil:**
Sito Web: **Fax:**
Dominio: **Código:**

Miércoles, 22 de Mayo 2013 | Gestión de procesos

Figura 1. Cartera de proveedores

SISTEMA ESTRATÉGICO PARA LA GESTIÓN AVANZADA DE RECURSOS Y PROCESOS.

Módulo DSerp Hacienda » Relaciones con proveedores » Orden de compra

¡Bienvenido test ! Compras

Adicionar | Modificar | Eliminar | Aprobar

Información General | **Productos y Servicios**

Adicionar | Eliminar

Nombre del Producto	Descripción	Código	Cantidad	Precio	Costo
Vehículo pesado articulado	Vehículo articulado para carg...	1	3	30900 - Descuentos Total después de descuento + Impuestos (IVA) Total después de impuesto	\$92,700.00 \$1,854.00 \$90,846.00 \$0.00 \$0.00 \$90,846.00
Mesa de oficina	Mesa de soporte plano para u...	6	35	140 - Descuentos Total después de descuento + Impuestos (IVA) Total después de impuesto	\$4,900.00 \$100.00 \$4,800.00 \$0.00 \$0.00 \$4,800.00
Caldera de cocción de alimentos	Equipo industrial para la cosió...	8	4	670 - Descuentos Total después de descuento + Impuestos (IVA) Total después de impuesto	\$2,680.00 \$0.00 \$0.00 \$0.00 \$0.00 \$2,680.00

Total 0% \$100,280.00 **Importe** \$100,280.00 **- Descuento General** \$0.00
Total 12% \$0.00 **Subtotal** \$98,326.00 **Total** \$110,126.12

Miércoles, 22 de Mayo 2013 | Gestión de procesos Perfil de usuario | Ayuda

Figura 2. Adición de una orden de compra

SISTEMA ESTRATÉGICO PARA LA GESTIÓN AVANZADA DE RECURSOS Y PROCESOS.

Módulo DSerp Hacienda » Relaciones con proveedores » Contratos con proveedores

iBienvenido test ! | Compras | Contratos

Adicionar | Modificar | Eliminar

Información General

Datos Generales

Código: 99837 12

Tiempo de Pago: 3 meses

Garantía: 2 años

Datos Específicos

Proveedor: Almacenes Universales Sociedad Anónima

Fecha de Vencimiento: 27/10/2016

Descuento: No definido

Detalles del contrato

Tahoma

✓ Salvar ✗ Cancelar

Miércoles, 22 de Mayo 2013 | Gestión de procesos

Perfil de usuario | Ayuda

Figura 3. Definición de contrato

SISTEMA ESTRATÉGICO PARA LA GESTIÓN AVANZADA DE RECURSOS Y PROCESOS.

Módulo Facturación » Operaciones » Prefacturas

iBienvenido test ! | Prefacturas

Operaciones | Cancelar | Eliminar

Facturada	Número	Fecha	Hora	Operación	Forma de pago	Tipo de factura
✗	3	2013-05-15	22:30:45	Realización de compra del 2013-05-15	Cheque	
✗	2	2013-05-13	18:10:35	Realización de compra del 2013-05-13	Cheque	
✗	1	2013-05-13	18:03:02	Realización de compra del 2013-05-13	Cheque	

Página 1 de 1 | Prefacturas 1 - 3 de 3

Productos y Servicios | Datos Generales

Nombre del Producto	Descripción	Código	Cantidad	Precio	Costo
Mesa de oficina	Mesa de soporte plano para u...	6	20	140	\$2,800.00
				- Descuentos	\$0.00
				Total después de descuento	\$0.00
				+ Impuestos	\$0.00
				Total después de impuesto	\$0.00
Mesa para ordenador	Mesa con soporte y accesorio...	7	15	70	\$1,050.00
				- Descuentos	\$0.00
Total 0%				\$3,850.00	Importe \$3,850.00
Total 12%				\$0.00	Subtotal \$3,850.00
				- Descuento General \$0.00	Total \$4,312.00

Miércoles, 22 de Mayo 2013 | Gestión de procesos

Figura 4. Pre factura de orden de compra

Detalles del asiento Realización de compra del 2013-05-15

Fecha contable: 2013-05-15

Factura de compra No.1

Cuenta contable	Debe	Haber	Saldo
408 Mobiliario, maquinaria y equipo	\$ 210.00		
408 Mobiliario, maquinaria y equipo	\$ 26800.00		
912 Unidades de transporte	\$ 30000.00		
470 Pago a proveedores		\$ 53423.70	
004 Ganancias		\$ 3586.30	
Totales	\$ 57010.00	\$ 57010.00	\$ 0.00

Cerrar

Figura 5. Asiento contable de operación de compra