



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

SISTEMA WEB PARA LA GESTIÓN DE LOS PROCESOS DEL ÁREA DE
ALMACÉN Y EL DEPARTAMENTO DE COMPRAS DEL IPASME - CUMANÁ
(Modalidad: Pasantía)

VICTOR ALESSANDRO MEZA LODATO

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

CUMANÁ, 2011

SISTEMA WEB PARA LA GESTIÓN DE LOS PROCESOS DEL ÁREA DE
ALMACÉN Y EL DEPARTAMENTO DE COMPRAS DEL IPASME - CUMANÁ

APROBADO POR:

Prof. Eugenio Betancourt
(Asesor)

Prof. Lisbeth Fernández
(Co-asesora)

Lcda. Dellanira Visáez
(Asesora Industrial)

(Jurado)

(Jurado)

ÍNDICE

	Página
DEDICATORIA	I
AGRADECIMIENTO	II
LISTA DE TABLAS	III
LISTA DE FIGURAS	IV
RESUMEN	V
INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I. PRESENTACIÓN.....	4
1.1 Planteamiento del problema	4
1.2 Alcance y limitaciones	6
1.2.1 Alcance.....	6
1.2.2 Limitaciones.....	7
CAPITULO II. MARCO REFERENCIAL.....	8
2.1 Marco teórico	8
2.1.1 Antecedentes de la investigación	8
2.1.2 Antecedentes de la organización.....	9
2.1.3 Área de estudio	10
2.1.4 Área de la investigación	14
2.2 Marco metodológico	18
2.2.1 Metodología de la investigación	18
2.2.2 Metodología del área aplicada.....	19
CAPITULO III. DESARROLLO.....	26
3.1 Planificación del proyecto	26
3.1.1 Planificación del alcance	26
3.1.2 Planificación del tiempo	27
3.1.3 Gestión de riesgos.....	27
3.2 Primera iteración.....	30

3.2.1 Modelado del negocio	30
3.2.1.1 Descripción del sistema del negocio	30
3.2.1.2 Modelado de objetivos	31
3.2.1.3 Modelado de procesos	33
3.2.1.4 Modelado de objetos	36
3.2.1.5 Modelado de reglas.....	37
3.2.1.6 Modelado de actores.....	37
3.2.1.7 Modelado de eventos	40
3.2.2 Ingeniería de requisitos	41
3.2.2.1 Descubrimiento de requisitos	41
3.2.2.2 Análisis de requisitos.....	42
3.2.2.3 Especificación de requisitos	43
3.2.3 Diseño arquitectónico	45
3.2.4 Diseño detallado.....	46
3.2.5 Programación e integración.....	46
3.2.6 Pruebas de la aplicación	46
3.3 Segunda iteración.....	46
3.3.1 Modelado de negocio	47
3.3.2 Ingeniería de requisitos	47
3.3.2.1 Descubrimiento de requisitos	47
3.3.2.2 Análisis de los requisitos	48
3.3.2.3 Especificación de requisitos	51
3.3.3 Diseño arquitectónico	51
3.3.3.1 Vista funcional	51
3.3.3.2 Vista estructural.....	53
3.3.3.3 Vista de implementación	54
3.3.3.4 Vista de despliegue	55
3.3.4 Diseño detallado.....	56
3.3.4.1 Diseño de interfaz	56

3.3.4.2	Diseño de la base de datos	62
3.3.5	Programación e integración	62
3.3.6	Pruebas de la aplicación	63
3.4	Tercera iteración	63
3.4.1	Modelado de negocio	63
3.4.2	Ingeniería de requisitos	63
3.4.3	Diseño arquitectónico	64
3.4.3.1	Vista funcional	64
3.4.3.2	Vista estructural	64
3.4.3.3	Vista de comportamiento	64
3.4.3.4	Vista de implementación	66
3.4.4	Diseño detallado	67
3.4.4.1	Diseño de interfaz	67
3.4.4.2	Diseño de la base de datos	69
3.4.5	Programación e integración	69
3.4.5.1	Aprovisionamiento de componentes	69
3.4.5.2	Creación de la base de datos	72
3.4.5.3	Integración de componentes	72
3.4.5.4	Elaboración de manuales	72
3.4.6	Pruebas de la aplicación	72
3.4.6.1	Pruebas de contenido	72
3.4.6.2	Pruebas de navegación	73
3.4.6.3	Pruebas de configuración	73
3.4.6.4	Pruebas de interfaz de usuario	74
	CONCLUSIONES	76
	RECOMENDACIONES	78
	BIBLIOGRAFÍA	79
	APENDICES	81

DEDICATORIA

A:

Dios.

Mis padres, Pablo y Elena, por guiarme hacia el buen camino y enseñarme a ser siempre una mejor persona. Siempre han estado y estarán cuando más los necesite.

Mis abuelos, por siempre darme el buen ejemplo y darme todo el cariño y afecto que me han brindado.

Mis hermanas, con quienes he compartido buenos momentos.

Mis tíos y resto de mis familiares, por brindarme apoyo en todo momento.

A Claudia, con quien he compartido buenos momentos.

A todos los quiero y les debo lo que soy.

AGRADECIMIENTO

A:

Mis padres por brindarme el apoyo necesario.

El programa de la Licenciatura en Informática.

Todos los profesores y educadores que a lo largo de mi vida me han enseñado lo necesario para desarrollarme como persona y profesional, y que han llegado a ser como una segunda familia.

Al profesor y asesor Eugenio Betancourt, quien siempre estuvo dispuesto a brindarme su ayuda y asesoramiento.

Al personal del IPASME – Cumaná, en especial a la Licenciada Dellanira Visáez y a la Licenciada Dervis Castillo.

A mis compañeros de estudios y amigos, Sophia Gonzales y Juan Rodríguez. Con ustedes he compartido buenos momentos y su apoyo y orientación fueron claves para el desarrollo de este trabajo.

A mis amigos de la vida y de la universidad, con ustedes he compartido muy buenos momentos.

A todas aquellas personas que de una u otra forma aportaron alguna ayuda.

Gracias.

LISTA DE TABLAS

	Página
Tabla 1. Riesgos identificados para el proyecto.....	28
Tabla 2. Análisis de riesgos.	29
Tabla 3. Especificación de actores y roles	38
Tabla 4. Lista de requisitos recolectados	41
Tabla 5. Lista de requisitos clasificados	42
Tabla 6. Lista actualizada de requisitos recolectados	47
Tabla 7. Lista actualizada de requisitos clasificados	49
Tabla 8. Descripción de las clases de la vista estructural	54
Tabla 9. Categorías de usuarios.	57
Tabla 10. Servicios y contenidos que provee la interfaz a los usuarios de Almacén..	57
Tabla 11. Servicios y contenidos que provee la interfaz a los usuarios de Compras..	58
Tabla 12. Servicios y contenidos que provee la interfaz a los usuarios Administradores de usuarios.	58
Tabla 13. Descripción de las nuevas clases de la vista estructural	64
Tabla 14. Componentes más utilizados proveídos por el framework Prado.....	70
Tabla 15. Elementos utilizados en la aplicación.	71
Tabla 16. Entornos en los cuales se realizaron las pruebas de configuración.....	73
Tabla 17. Resultados obtenidos de encuesta aplicada a los usuarios de la aplicación.	74

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Estructura del modelo vista controlador.....	17
Figura 2. Estructura del modelo de procesos.....	22
Figura 3. Modelo de objetivos del Área de Almacén.....	32
Figura 4. Modelo de objetivos del Departamento de Compras.....	33
Figura 5. Cadena de valor del sistema de negocio estudiado.....	33
Figura 6. Sub-procesos de la cadena de valor del sistema de negocio estudiado.	34
Figura 7. Diagrama del subproceso registrar entrada de materiales.	34
Figura 8. Diagrama del subproceso elaborar solicitud de cotización.....	35
Figura 9. Diagrama de actividades del subproceso registrar entrada de materiales....	35
Figura 10. Diagrama de actividades del proceso elaborar solicitud de cotización.	36
Figura 11. Diagrama de clases de objetos del dominio.....	36
Figura 12. Modelo de reglas de negocio.	37
Figura 13. Estructura de actores.....	39
Figura 14. Modelo de eventos del negocio.	40
Figura 15. Diagrama de casos de uso de análisis de requisitos.....	44
Figura 16. Diagrama preliminar de clases de análisis de requisitos.	44
Figura 17. Estructura de la plantilla de <i>volere</i>	45
Figura 18. Diagrama de casos de uso de la segunda iteración.....	50
Figura 19. Diagrama preliminar de clases de la segunda iteración.....	51
Figura 20. Diagrama de casos de uso.....	52
Figura 21. Diagrama de clases de diseño arquitectónico.	53
Figura 22. Diagrama de componente del diseño arquitectónico.....	55
Figura 23. Diagrama de despliegue de la aplicación web.....	56
Figura 24. Estructura de navegación para el usuario del Almacén.....	60
Figura 25. Estructura de la navegación para el usuario de Compras.....	60
Figura 26. Primera estructura general de la interfaz.	61
Figura 27. Primer prototipo de interfaz.....	61
Figura 28. Tablas que conforman el esquema físico de la base de datos.....	62
Figura 29. Diagrama de clases del diseño arquitectónico modificado.....	65
Figura 30. Diagrama de secuencia del caso de uso ver movimientos de artículos.	66
Figura 31. Diagrama de secuencia del caso de uso elaborar solicitud de compra.	67
Figura 32. Segunda estructura general de la interfaz.....	68
Figura 33. Segundo prototipo de interfaz.....	68
Figura 34. Resultados gráficos de la encuesta.	75

RESUMEN

Se desarrolló un sistema Web para dar apoyo a la gestión de los procesos del Área de Almacén y el Departamento de Compras del Instituto de Previsión y Asistencia Social para el Personal del Ministerio de Educación (IPASME), Unidad Local Cumaná. Se utilizó la metodología Watch [22]. Se utilizó el modelo de procesos que plantea dicha método, de la cual se desarrollaron siete (7) fases: Planificación Integral del Proyecto, Modelado del Negocio, Ingeniería de Requisitos, Diseño Arquitectónico, Diseño Detallado, Programación e Integración y Pruebas de la Aplicación. En la primera fase se determinó el alcance, tiempos y riesgos del proyecto. En la fase de Modelado del Negocio se logró, haciendo uso de la notación para el modelado de procesos de negocio o BPMN por sus siglas en inglés, representar el ambiente dentro del cual se enmarca la aplicación. La Ingeniería de Requisitos constó en descubrir, analizar y especificar los requisitos funcionales y no funcionales que debían satisfacerse. A través del Diseño Arquitectónico se establecieron el conjunto de componentes que la integran, y las relaciones y restricciones de interacción entre ellos. El Diseño Detallado permitió especificar de manera precisa la interfaz usuario/sistema y el modelo de datos que se usó para crear la base de datos. En la fase de Programación e Integración se codificaron o adaptaron los componentes necesarios para su funcionamiento. La fase de Pruebas de la Aplicación consistió en verificar la aplicación y depurar los errores encontrados. El producto final proporciona a los usuarios una herramienta para mejorar el desarrollo de las actividades que estos realizan en sus respectivas áreas de trabajo, como lo son el registro de movimientos de materiales, elaboración de solicitudes de compras, de cotización, órdenes de compras, entre otros.

INTRODUCCIÓN

El buen manejo de la información es fundamental para cualquier empresa, con ello puede lograr un alto nivel competitivo dentro del mercado y obtener mayores niveles de capacidad de desarrollo [1].

La información fluye constantemente, y las actividades del día a día generan más información que, con el tiempo, se vuelve cada vez más difícil de manipular. Para dar solución a esto, muchas empresas han decidido, de manera acertada, implementar el uso de sistemas de información automatizados para asistir los procesos que en ésta se llevan a cabo, siendo en algunos casos las aplicaciones basadas en la Web (WebApps) la primera opción considerada para mejorar y maximizar el uso del valioso recurso.

Las WebApps son sistemas confiables, prácticos y adaptables que ofrecen un complejo arreglo de contenido y funcionalidad a una amplia población de usuarios finales, basándose en la utilización de un navegador Web, que permite la extracción de los documentos o páginas Web de los servidores y los muestra por pantalla a los usuarios. En la actualidad, las WebApps han evolucionado en sofisticadas herramientas de computación que no sólo proporcionan función por si misma al usuario final, sino que también se han integrado como bases de datos corporativas y aplicaciones de negocios [2].

Debido a que pueden ser alojadas en servidores virtualmente accesibles desde cualquier computador, las WebApps pueden resultar una opción bastante económica para muchas empresas; además permiten el uso compartido de la información, son concurrentes, altamente disponibles y visualmente agradables, satisfaciendo las necesidades de múltiples usuarios a la vez.

Por las múltiples ventajas que ofrecen y la capacidad de ser aplicadas en diferentes áreas, diversas instituciones públicas y privadas en Venezuela, entre ellas el Instituto de Previsión y Asistencia Social para el Personal del Ministerio de Educación (IPASME), han empezado a requerir el desarrollo y uso de WebApps que apoyen la gestión y procesos que realizan, con el fin de mejorar el rendimiento de sus empleados, disminuir el tiempo de ejecución de las tareas, entre otros, lo que conlleva a un aumento del valor de la información que posteriormente suele ser más accesible, disponible, íntegra y confiable.

El IPASME tiene como finalidad promover y desarrollar un sistema de seguridad social integral y eficaz orientado al mejoramiento permanente de la calidad de vida de los profesores, maestros y personal administrativo del Ministerio del Poder Popular para la Educación y de otros organismos afiliados a él, mediante la prestación oportuna, eficiente y efectiva de asistencia en sus requerimientos de afiliación, créditos: hipotecarios o personales; médicos-asistencial; culturales, recreativos, deportivos y de ayudas socioeconómicas, siendo imprescindible para ello el establecimiento de sistemas y mecanismos que garanticen la protección social y el mejoramiento de las condiciones de vida de sus afiliados y beneficiarios [3].

Para dar cumplimiento a sus objetivos y llegar al mayor número de usuarios posibles, el Instituto está conformado por unidades locales, esparcidas en diferentes poblaciones del territorio nacional venezolano, que se encargan de facilitar el acceso de los afiliados a los diferentes beneficios que éste organismo les otorga.

La Unidad Local IPASME-Cumaná es una unidad tipo II. Este tipo de unidades se encargan principalmente de prestar atención médica de nivel primario, secundario y algunos de nivel terciario, con un área de influencia de hasta cien mil habitantes. La Unidad Cumaná se divide en áreas y departamentos, que a través de la realización de

sus funciones propias, facilitan la prestación de dichos servicios. Entre ellas, están el Área de Almacén y el Departamento de Compras.

En el presente trabajo de grado se desarrolló un sistema Web para la gestión de los procesos del Área de Almacén y el Departamento de Compras del IPASME – Cumaná, como lo son el registro de entradas y salidas de materiales, la elaboración de solicitudes de cotización, órdenes de compras, consultar y comprometer el presupuesto, registro de proveedores, entre otras, y está estructurado en tres capítulos:

En el capítulo I, la presentación del trabajo, contiene una descripción de la problemática existente, el alcance y los aspectos limitantes de la investigación.

En el capítulo II, el marco referencial, está dividido en dos secciones: en la primera, el marco teórico, donde se establecen los antecedentes de la organización y de la investigación, así como también el área de estudio y de investigación, esto con la finalidad de puntualizar y dejar en claro los fundamentos que modelan el trabajo investigativo. La segunda sección, el marco metodológico, es el apartado del trabajo que dará el giro a la investigación, es donde se expone la manera como se va a realizar el estudio y los pasos para realizarlo, en sí, explicar los aspectos empleados para la consecución de los objetivos planteados en la investigación.

En el capítulo III, el desarrollo del trabajo, se detalla la aplicación de la metodología planteada en la segunda sección del marco teórico. Aquí se explica cada uno de los pasos llevados a cabo para el desarrollo del sistema propuesto, soportado por los respectivos diagramas y modelos que permiten un mayor entendimiento del mismo.

Finalmente, se presentan las conclusiones, recomendaciones, la bibliografía y los apéndices.

CAPITULO I. PRESENTACIÓN

1.1 Planteamiento del problema

El Área de Almacén del IPASME Cumaná asegura la reposición, almacenamiento y distribución oportuna de los materiales de inventario requeridos por los usuarios internos de esta institución. Ésta se encarga de controlar la entrada y salida de materiales utilizando para ello un sistema manual a base de tarjetas o fichas denominado kardex, en el cual cada artículo en almacén tiene asignada una tarjeta en donde se registra el movimiento de entrada y salida, y la disponibilidad del mismo. Cuando uno o varios artículos están por debajo de la demanda mínima, se realiza una solicitud de materiales al Departamento de Compras.

El Departamento de Compras de la institución lleva a cabo las gestiones de compra, garantizando la satisfacción de las necesidades de las dependencias y el mejor uso de los recursos. Ésta lleva a cabo la elaboración de las solicitudes de cotización, de los materiales solicitados por almacén, a los proveedores que estén registrados en el Instituto. Cuando los proveedores responden a la solicitud, realizan un análisis de precios de compra de material, en el cual se compara precios, calidad, entre otros, de cada uno de los artículos cotizados. Dicho análisis sirve como base para el Comité de Compras, quien decide cual proveedor ganó la cotización y sobre cual artículo. Posteriormente, cuando el Comité toma una decisión, se procede a elaborar las órdenes de compras correspondientes y estas son enviadas a los proveedores pertinentes. Aunado a lo anterior, Compras también gestiona el registro de proveedores.

Las actividades que se realizan Almacén y Compras, al igual que aquellas llevadas a cabo en el resto de las dependencias, son de gran importancia para el buen desempeño de las actividades que se desarrollan diariamente en la Unidad Local. Es

por esto que es indispensable asegurar la eficiencia y eficacia de los procesos, como también la confiabilidad de los mismos tanto en su ejecución como en los resultados que producen. Igualmente es necesario mantener una buena comunicación y un constante intercambio de información entre ambas dependencias. La inexistencia de un sistema automatizado que apoye los procesos de reposición y requisición de materiales está mermando la capacidad operativa del Área de Almacén y el Departamento de Compras, y además afectan indirectamente al resto del Instituto.

Tanto Almacén y Compras manejan toda su información de manera manual. Además no existe un fácil intercambio de información entre ellos, por lo que es difícil para el segundo observar y comprobar los movimientos de materiales y la disponibilidad de los mismos. En el Departamento de Compras se debe transcribir nuevamente la información plasmada en la solicitud de material, para elaborar las solicitudes de cotización, órdenes de compras, entre otros, ocasionando pérdida de tiempo y redundancia de datos.

Debido a que el kardex utilizado en Almacén se maneja manualmente y posee una gran cantidad de registros que crece constantemente, es engorrosa la tarea de elaborar reportes que posibilite conocer el consumo general de materiales, el consumo por departamento, entre otros, que permitan predecir las necesidades futuras del Instituto.

Al momento de elaborar una orden de compra se debe comprometer el presupuesto generando un compromiso de pago que debería disminuir la disponibilidad presupuestaria. Al no mantener un registro de dichos compromisos, se puede incurrir en el sobregiro de alguna de las partidas presupuestaria.

La elaboración de reportes en ambas dependencias tarda mucho tiempo en realizarse y suelen contener errores. Esto genera problemas al momento de ser

sometidos a auditorías y reportar las actividades a organismos superiores.

Para solventar la problemática mencionada anteriormente se propuso el desarrollo de un sistema Web que permita dar soporte a las diferentes actividades que se realizan en el Área de Almacén y el Departamento de Compras, específicamente la conversión del actual sistema manual kardex de almacén a un sistema automatizado de control de movimientos de artículos, la elaboración de compra de material y cotización, análisis de precios, órdenes de compras, registro de proveedores, reportes, entre otros; e igualmente permita el intercambio de información entre estas dependencias. De esta manera se pretende contribuir con la optimización de la Coordinación Administrativa, mejorando así la prestación de los servicios que ofrece la Institución.

1.2 Alcance y limitaciones

1.2.1 Alcance

El sistema desarrollado está dirigido a los empleados del Área de Almacén y el Departamento de Compras del IPASME-Cumaná y está centrado en apoyar y gestionar las actividades y procesos que éstos realizan en sus correspondientes áreas de trabajo.

El sistema Web permite:

Registrar, actualizar y consultar los usuarios que harán uso del sistema.

Registrar, actualizar y consultar los artículos resguardados en el Almacén del IPASME-Cumaná.

Registrar las entradas y salidas de artículos del Almacén.

Elaborar solicitudes de compras de materiales.

Elaborar solicitudes de cotización.

Realizar análisis de precios de compra de materiales.

Elaborar órdenes de compras.

Registrar, actualizar y consultar los nuevos y actuales proveedores adscritos al IPASME-Cumaná.

Elaborar reportes.

1.2.2 Limitaciones

Los análisis de precios de compra de materiales llevados a cabo por el sistema desarrollado solo toman en cuenta el aspecto precio. Otros factores como calidad quedan a juicio del usuario.

CAPITULO II. MARCO REFERENCIAL

2.1 Marco teórico

2.1.1 Antecedentes de la investigación

Son muchas las organizaciones que han promovido el desarrollo y uso de sistemas automatizados para la ejecución de los procesos administrativos que en estos se llevan a cabo. Uno de ellos es el rectorado de la Universidad de Oriente, en el cual se desarrollo un sistema de información que permitiera el registro y control de los procesos de la sección de compras. Este sistema reduce el tiempo de respuesta y la pérdida de material facilitando el registro de solicitudes de compras y servicios, registro de datos de proveedores, órdenes de compras y análisis de compras, teniendo como una de sus limitantes que en dicho análisis solo se pueden incluir un máximo de diez (10) proveedores [4].

Igualmente son cada vez más los organismos institucionales que enfocan el desarrollo de sus nuevos sistemas al ambiente web con el fin de mejorar sus actividades y alcanzar sus objetivos. Además de esto, adoptan el uso de herramientas libres que abarata los costos. Como evidencia está el Instituto Universitario de Tecnología de Cumaná, en donde se han venido desarrollando sistemas bajo ambiente web con herramientas libre. Ejemplo de estos es el desarrollo de la aplicación web para la división de planificación de dicho instituto. Dicha aplicación consta de una página Web para la División de Planificación y Desarrollo del IUT-Cumaná y un sistema administrativo para el Control y Gestión de las Actividades de la División de Planificación y Desarrollo, como son los módulos de aulas, contenidos programáticos, planes de estudio, presupuesto, control de solicitudes, entre otros, así como el asistente que permite ingresar los contenidos al portal [5].

2.1.2 Antecedentes de la organización

El Instituto de Previsión y Asistencia Social para el Personal del Ministerio de Educación (IPASME), fue creado el 23 de Noviembre de 1949 mediante Decreto N° 337 de la Junta Militar de Gobierno. Comenzó a funcionar el 1° de mayo de 1950. Posteriormente el 9 de Enero de 1959 la Junta de Gobierno en Consejo de Ministros, dicta el Decreto N° 513 para crear el Estatuto Orgánico que lo rige actualmente[3].

EL IPASME tiene como objetivo principal promover y desarrollar un Sistema de Seguridad Social Integral y eficaz orientado al mejoramiento permanente de la Calidad de Vida de los profesores, maestros y personal administrativo del Ministerio del Poder Popular para la Educación y de otros organismos afiliados al Instituto de Previsión y Asistencia Social del Ministerio de Educación (IPASME), mediante la prestación oportuna, eficiente y efectiva de asistencia en sus requerimientos de afiliación, créditos: Hipotecarios o personales; médicos-asistencial; culturales, recreativos, deportivos y de ayudas socioeconómicas, siendo imprescindible para ello el establecimiento de sistemas y mecanismos que garanticen la protección social y el mejoramiento de las condiciones de vida de sus afiliados y beneficiarios[3].

El IPASME está conformado por una Junta Administradora, una Presidencia, una Vicepresidencia, una secretaria, varias gerencias y oficinas, y un conjunto de Unidades Locales IPASME.

Entre las Unidades Locales IPASME se encuentra la Unidad Local IPASME-Cumaná. Esta inició sus funciones en la ciudad durante la década de los 50 bajo la dirección del Dr. Cruz Sánchez. Actualmente es una unidad hospitalaria de tipo II que se encarga principalmente de prestar atención médica de nivel primario, secundario y algunos de nivel terciario, con un área de influencia de hasta cien mil habitantes. Esta Unidad está conformada por una Dirección, un área de Personal, una Coordinación

Administrativa y una Coordinación Asistencial, las cuales a su vez están conformadas por áreas y departamentos.

2.1.3 Área de estudio

Las transacciones o procesos de datos fueron las primeras aplicaciones usadas en las empresas. Las transacciones son acuerdos o disposiciones empresariales y su importancia reside en que aportan nuevos datos a un sistema de empresa (y de información) [6].

Los sistemas de procesos de transacciones son aplicaciones de los sistemas de información que capturan y procesan los datos referidos a transacciones. También reciben el nombre de sistemas de proceso de datos [6].

Este trabajo se enmarca dentro del área de los sistemas de información transaccionales, fundamentado en el uso del computador y otras tecnologías informáticas para la automatización y optimización de los procesos transaccionales llevados a cabo en el área de Almacén y el Departamento de Compras del IPASME-Cumaná.

A continuación se presentan los conceptos relacionados al área de estudio:

Un sistema de información es una disposición de personas, actividades datos, redes y tecnología integrados entre sí con el propósito de apoyar y mejorar las operaciones cotidianas de una empresa, así como satisfacer las necesidades de información para la resolución de problemas y la toma de decisiones por parte de los directivos de la empresa [6].

Para mejorar y maximizar la calidad de un sistema de información, es recomendable seguir un proceso de desarrollo de software.

Un proceso de desarrollo de software es un conjunto de actividades necesarias para transformar los requisitos de un usuario en un sistema de software [7]. Las actividades más comunes que contienen los procesos de desarrollo de software, son las actividades de análisis y diseño.

El análisis es el estudio de una aplicación del sistema de información y de empresa actual y la definición de las necesidades y las prioridades de usuario para conseguir una aplicación nueva y mejorada [6].

Durante el análisis, se analizan los requisitos que se describieron en la captura de requisitos, refinándolos y estructurándolos con la finalidad de conseguir una comprensión más precisa de los mismos y que ayude a la estructuración del sistema entero [7].

En el diseño se modela el sistema y se encuentra su forma (incluida la arquitectura) para que soporte todos los requisitos, incluyendo los requisitos no funcionales y otras restricciones, que se le suponen. Una entrada esencial del diseño es el resultado del análisis [7].

Existen lenguajes que permiten elaborar los productos o artefactos que contienen las actividades de análisis y diseño, una de ellas es el lenguaje UML.

El Lenguaje Unificado de Modelado (UML) es un lenguaje gráfico para visualizar, especificar, construir y documentar los artefactos de un sistema con gran cantidad de software, proporciona una forma estándar de escribir los planos de un sistema [7].

Algunos de los productos de las actividades de análisis y diseño son los diagramas de casos de uso, los diagramas de clases, los diagramas de secuencia, los diagramas de componentes y los diagramas de despliegue.

Los diagramas de casos de uso son importantes para modelar el comportamiento de un sistema, un subsistema o una clase, cada uno muestra un conjunto de casos de uso, actores y sus relaciones [8].

Un caso de uso es una descripción de un conjunto de secuencias de acciones, incluyendo variantes, que ejecuta un sistema para producir un resultado observable de valor para un actor. Gráficamente, un caso de uso se representa como una elipse [8].

El diagrama de Clases describe los tipos de objetos que hay en el sistema y las diversas clases de relaciones (asociatividad, herencia, de uso y conocimiento) que existen entre ellos. Además muestra los atributos y operaciones de una clase y las restricciones a que se ven sujetos, según la forma en que se conecten los objetos. Un diagrama de clases está compuesto por los siguientes elementos: Clase (Atributos, métodos y visibilidad) y Relaciones (Herencia, Agregación, Asociación y Uso) [8].

Un diagrama de secuencia es un diagrama de interacción que destaca la ordenación temporal de los mensajes enviados entre un conjunto de objetos y la relación que existe entre ellos. Se utilizan para modelar los aspectos dinámicos de un sistema y permiten visualizar, especificar, construir y documentar la dinámica de una sociedad particular de objetos, o se pueden utilizar para modelar un flujo de control particular de un caso de uso [8].

Un diagrama de componentes muestra la organización y las dependencias entre un conjunto de componentes. Se utilizan para modelar la vista de implementación estática de un sistema. Los diagramas de componentes se relacionan con los

diagramas de clases en que un componente normalmente se corresponde con una o más clases, interfaces o colaboraciones [8].

Un diagrama de despliegue pertenece a los diagramas de UML que permiten modelar los aspectos físicos de un sistema. Este diagrama muestra la configuración de los nodos que participan en la ejecución y de los componentes que residen en ellos. Se utilizan para modelar la vista de despliegue estática de un sistema, esto implica poder modelar la topología del hardware y software sobre el que se ejecuta el sistema [8].

Los sistemas de información utilizan bases de datos para suplirse de los datos necesarios para su funcionamiento.

Una base de datos es un sistema formado por un conjunto de datos y un paquete de software para la gestión de dicho conjunto de datos de tal modo que se controla el almacenamiento de datos redundantes, los datos resultan independiente de los programas que los usan, se almacenan las relaciones entre los datos junto con estos, y se puede acceder a los datos de diversas formas [9].

Un sistema de gestión de base de datos constituye el núcleo de la base de datos; contiene todas las rutinas necesarias para la gestión de los datos. El lenguaje de la base de datos construye la interfaz entre el usuario y el sistema de gestión de base de datos. En muchos sistemas de bases de datos se utiliza como lenguaje de datos el lenguaje SQL (*Structured Query Language*). El lenguaje SQL es enormemente fácil, intuitivo, potente y además se puede usar desde los dos entornos tradicionales: como lenguaje interpretado para la realización de pequeñas consultas y como lenguaje embebido en otro para la realización de sistemas complejos [10].

2.1.4 Área de la investigación

Las aplicaciones web se basan en un conjunto de páginas que interactúan entre sí, apoyándose en bases de datos asociadas, con recursos en servidores Web, que permiten la administración del contenido y el procesamiento de información [11], además de la confiabilidad, economía, sencillez de uso y accesibilidad que ofrecen a una amplia población de usuarios finales.

Este trabajo de grado se enmarca dentro del área de las aplicaciones Web, ya que está centrado en el desarrollo de un sistema web para el área de Almacén y el Departamento de Compras del IPASME-Cumaná que apoye los procesos que en ellas se realizan, facilitando además la comunicación y el intercambio de información entre ambas.

A continuación se presentan un conjunto de conceptos involucrados en esta área de investigación.

Las aplicaciones Web o WebApps engloban un aspecto amplio de aplicaciones. En su forma más simple, las WebApps son apenas un poco más que un conjunto de archivos de hipertexto ligados que presenta información mediante textos y algunas gráficas. Sin embargo a medida que el comercio electrónico y las aplicaciones B2B adquieren mayor importancia, las WebApps evolucionan hacia ambientes computacionales sofisticados que solo proporcionan características, funciones de cómputo y contenidos independientes al usuario final, sino que están integradas con bases de datos corporativas y aplicaciones de negocios [2].

Las aplicaciones Web están, en gran parte conformadas por páginas web. Una página Web es un documento electrónico que contiene información específica de un tema en particular y que es almacenado en algún sistema de cómputo que se

encuentre conectado a la red mundial de información denominada Internet, de tal forma que este documento pueda ser consultado por cualesquier persona que se conecte a esta red mundial de comunicaciones y que cuente con los permisos apropiados para hacerlo [12].

Las aplicaciones Web se alojan en servidores y pueden ser accedidas desde un navegador Web a través de internet.

Un servidor web es un programa que sirve para atender y responder a las diferentes peticiones de los navegadores, proporcionando los recursos que soliciten usando el protocolo HTTP o el protocolo HTTPS [13].

El navegador Web permite leer documentos en la Web y seguir enlaces de documento en documento de hipertexto. Los navegadores hacen pedidos de archivos (páginas y otros) a los servidores de Web según la elección del usuario y luego muestran en el monitor el resultado del pedido [14].

El Internet, algunas veces llamado simplemente "La Red", es un sistema mundial de redes de computadoras, un conjunto integrado por las diferentes redes de cada país del mundo, por medio del cual un usuario en cualquier computadora puede, en caso de contar con los permisos apropiados, acceder información de otra computadora y poder tener inclusive comunicación directa con otros usuarios en otras computadoras [11].

El protocolo de transferencia de hipertexto (HTTP por sus siglas en ingles), es el protocolo que emplea la WWW para la transferencia de documentos HTML e imágenes entre clientes (principalmente navegadores) y servidores web. Es un protocolo del nivel de aplicación orientado a la comunicación entre sistemas de información distribuidos, colaborativos y de hipermedia [15].

La World Wide Web o WWW, es el estándar que permite visualizar textos, imágenes, gráficos y sonidos en Internet. A diferencia de lo que muchas veces se suele creer, WWW no es Internet sino un sistema que se basa en protocolos y en buscadores a los que se puede acceder a través de Internet [16].

El lenguaje HTML es un lenguaje de marcas orientado a la publicación de documentos en Internet. La mayoría de las marcas son semánticas, debido a la amplia variedad de dispositivos donde se va a mostrar la información, aunque también existen algunas marcas físicas. Es un lenguaje extensible, al que se le pueden añadir nuevas características, marcas y funciones [17].

Existen varios lenguajes de programación que permiten el desarrollo de aplicaciones Web, uno de ellos es PHP.

PHP es un lenguaje de programación que permite, entre otras cosas, la generación dinámica de contenidos en un servidor web. Su nombre oficial es PHP: *Hypertext Preprocessor* y entre sus principales características se pueden destacar su potencia, alto rendimiento y su facilidad de aprendizaje. PHP es una eficaz herramienta de desarrollo que permite a los programadores generar de manera rápida y sencilla sitios web dinámicos [15].

Otro lenguaje frecuentemente utilizado para dar dinamismo a las páginas Web es Javascript. Éste es un lenguaje de secuencia de comandos (o scripts) en el cliente más utilizado actualmente en la Web. Su uso está muy extendido en tareas que van desde la validación de los datos de formularios a la creación de complejas interfaces de usuario [18].

Para proveer a las aplicaciones Web de los datos necesarios para realizar los procesos que deberían de hacer, se usan gestores de bases de datos como PostgreSQL.

PostgreSQL es un sistema gestor de base de datos objeto-relacional, basado en el proyecto POSTGRES desarrollado en la Universidad de Berkeley. Es un sistema libre (*open source*) descendiente del código original del proyecto desarrollado en Berkeley y soporta gran parte del estándar SQL. A causa de su licencia libre, PostgreSQL puede ser usado, modificado y distribuido por cualquiera y para cualquier propósito, sea este privado, comercial o académico [19].

Existen patrones para el diseño de aplicaciones web, tal es el caso del modelo vista controlador. El patrón de diseño Modelo Vista Controlador o MVC describe una forma, muy utilizada en el Web, de organizar el código de una aplicación separando los datos de una aplicación, la interfaz de usuario, y la lógica de control en tres componentes distintos [20]. La Figura 1 muestra la forma en que se estructura este modelo.

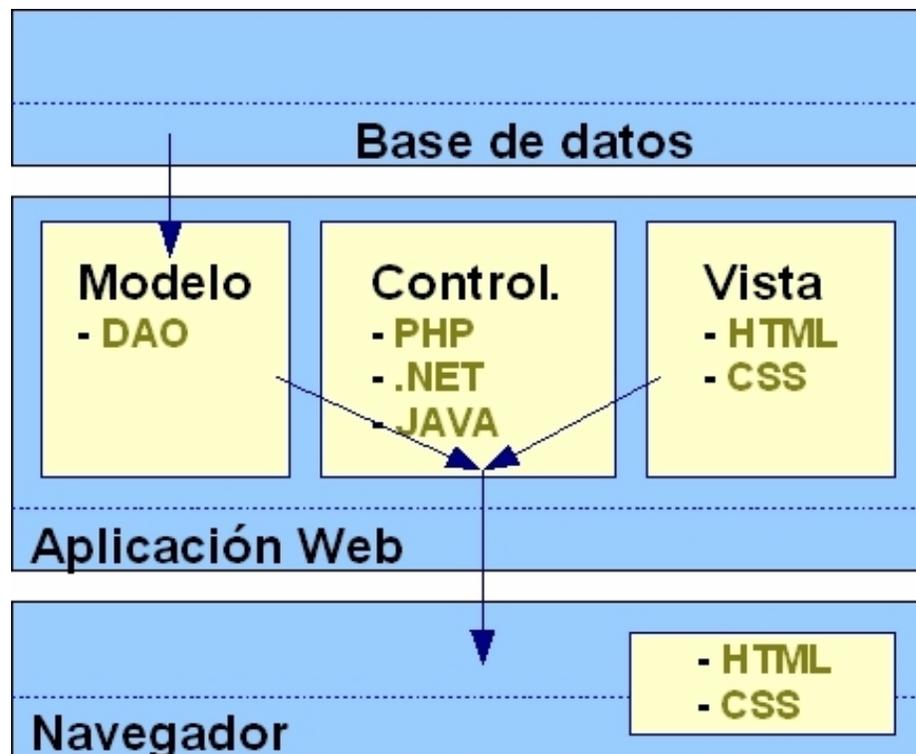


Figura 1. Estructura del modelo vista controlador.

2.2 Marco metodológico

2.2.1 Metodología de la investigación

Para el desarrollo de este trabajo de grado se tomó como referencia la metodología planteada por (Tamayo y Tamayo, 2001).

Forma de investigación

La investigación es aplicada, pues se puso en práctica los descubrimientos y aportes teóricos hechos por investigaciones puras para dar una solución informática al Área de Almacén y el Departamento de Compras del IPASME-Cumaná.

Tipo de investigación

La investigación es descriptiva, pues comprendió la descripción, registro y análisis de la situación actual del área de Almacén y el Departamento de Compras del IPASME-Cumaná. Este tipo de investigación trabaja sobre realidades de hechos y permitió presentar una interpretación correcta de los procesos y problemas que se presentan en dichas dependencias.

Diseño de la investigación

El diseño de la investigación es de campo, porque “los datos se recogerán directamente de la realidad”, es decir, los datos fueron obtenidos directamente de la realidad en la que se enmarca el problema.

Técnicas para la recolección de datos

Para recolectar la información necesaria para llevar a cabo esta investigación, se hizo uso de entrevistas no estructuradas a los empleados del área de Almacén y el Departamento de Compras del IPASME-Cumaná, lo que permitió conocer los detalles acerca de los procedimientos realizados en ellas, tener una visión clara del

problema y obtener ideas para el desarrollo del sistema. De igual manera, se utilizaron técnicas de observación directa, consultas bibliográficas y consultas en Internet, para establecer el soporte teórico de la investigación.

2.2.2 Metodología del área aplicada

Para el desarrollo de este trabajo de grado se aplicó el método *Watch* [22].

El método *Watch* es un marco metodológico que describe los procesos técnicos, gerenciales y de soporte que deben emplear los equipos de trabajo que tendrán a su cargo el desarrollo de aplicaciones de software empresarial.

Este método está basado en tres modelos fundamentales descritos a continuación:

El primer modelo, el modelo de productos, identifica, clasifica y describe los productos intermedios y finales que se generan, durante el desarrollo de una aplicación empresarial. Este modelo establece lo que cada equipo de desarrollo debe producir a lo largo del proceso de desarrollo. Está compuesto por tres tipos de productos: técnicos, de soporte y de gestión.

Los productos técnicos son todos aquellos que se originan durante la ejecución de los procesos técnicos del desarrollo de la aplicación. Los productos de soporte se originan durante la ejecución de los procesos de gestión de la configuración, gestión de riesgos y gestión de la calidad. Los productos de gestión son elaborados durante la ejecución de los procesos de constitución, planificación, dirección, control y cierre del proyecto.

El segundo modelo, el modelo de actores, identifica a los actores interesados

(*stakeholders*) en el desarrollo de la aplicación, describe cómo deben estructurarse los equipos de desarrollo y cuáles deben ser los roles y responsabilidades de sus integrantes. Establece, también, las relaciones entre los equipos de trabajo y otros interesados, tales como los usuarios del sistema. El Modelo de Actores tiene tres componentes relacionados:

La clasificación de interesados (*stakeholders*) que identifica a los tipos de los actores que están relacionados con el desarrollo de aplicaciones empresariales. La estructura organizacional de referencia que sirve de modelo para la organización de los equipos de desarrollo y los roles y responsabilidades que describen las funciones y tareas que deben ejecutar los actores que participan en proyectos de desarrollo de la aplicación.

El tercer y último modelo, el modelo de procesos, describe detalladamente los procesos técnicos, gerenciales y de soporte que los equipos de desarrollo deberán emplear para elaborar las aplicaciones. Este modelo establece los procesos necesarios para gestionar el proyecto, y llevar a cabo las actividades técnicas y de soporte que requieren estos proyectos.

Los procesos de gestión son de tipo gerencial, necesarios para asegurar que la ejecución del proyecto sea exitosa; es decir, que la aplicación empresarial se desarrolle dentro del presupuesto y tiempos establecidos, y que posea una alta calidad. Los procesos de soporte tienen como propósito gestionar los riesgos que pueden afectar el proyecto, la calidad de los productos y procesos del proyecto y la configuración de la aplicación. Los procesos técnicos se dividen en tres grupos: procesos de análisis, procesos de diseño y procesos de implementación.

Los procesos de análisis tienen como objetivos principales entender y modelar el sistema de negocios que constituye el dominio de la aplicación; y definir y

especificar el conjunto de requisitos funcionales y no-funcionales que la aplicación debe satisfacer.

Los procesos de diseño especifican la estructura y el conjunto de componentes que deben conformar la aplicación para que ésta satisfaga los requisitos establecidos. Para ello se emplearan métodos, técnicas y herramientas apropiadas, que permitirán definir el diseño arquitectónico y describir detalladamente la interfaz usuario, las bases de datos, los programas, la documentación y los procedimientos.

Los procesos de implementación tienen como finalidad producir una versión de la aplicación de acuerdo a las especificaciones de diseño, asegurarse de que la versión cumple con todos los requisitos acordados y satisface las necesidades del cliente; y finalmente poner en producción la nueva versión en la infraestructura o plataforma de operación.

En este trabajo de grado se aplicó el modelo de procesos, pues es este quien concentra, a través de los procesos técnicos, las actividades fundamentales para el buen desarrollo de la aplicación. Además incorpora tareas de control, gestión y soporte.

Inspirada en la metáfora del reloj, la Figura 2 presenta el orden en que los procesos deben ser ejecutados. En dicha metáfora el proceso de desarrollo de software es visto como un reloj, cuyo motor son los procesos de gestión y soporte y cuyos diales constituyen los procesos técnicos.

A continuación se describen los procesos utilizados para el desarrollo de este trabajo:

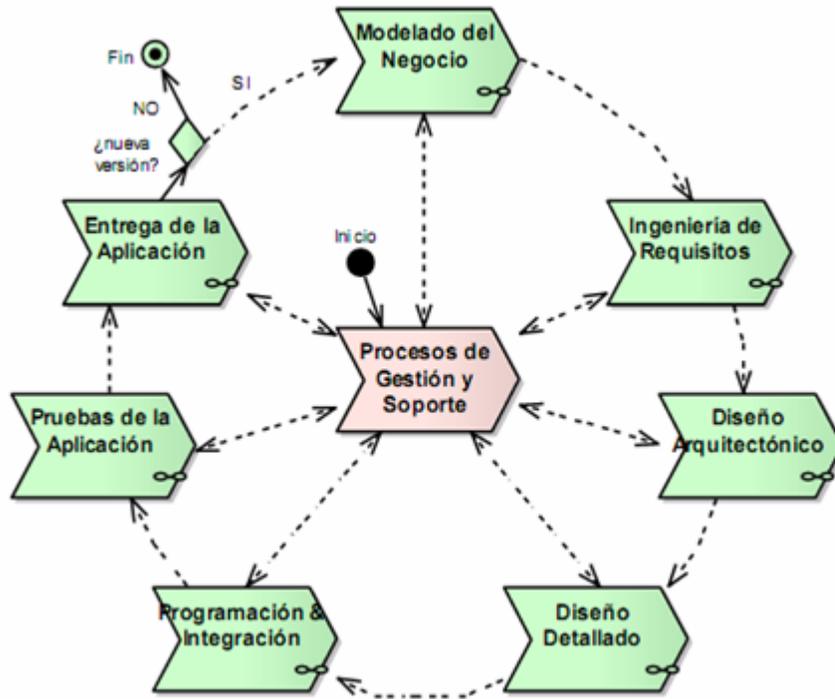


Figura 2. Estructura del modelo de procesos.

Proceso de planificación del proyecto

La Planificación Integral del Proyecto es un proceso de gestión que consiste en decidir de antemano qué objetivos persigue el proyecto, cuál es su alcance, qué actividades deben realizarse y cuando deben realizarse.

Planificación de gestión de riesgos

La Planificación de la Gestión de Riesgos tiene como objetivo definir las actividades, recursos, responsabilidades, costos, tiempos que son necesarios para evaluar y responder a los riesgos del proyecto de manera organizada.

El proceso comienza considerando las características del ambiente de desarrollo, del proyecto, la experiencia en el dominio y categoría de la aplicación a desarrollar, las herramientas y recursos requeridos y disponibles, para luego

determinar cuáles actividades de gestión de riesgos se llevaran a cabo, cuando, en qué orden y quiénes serán los responsables.

Proceso de modelado de negocio

El modelado de negocios tiene como objetivos fundamentales entender el dominio de la aplicación que se va a desarrollar, comprender los problemas que motivan el desarrollo de la aplicación, facilitar la identificación de las necesidades de información que tienen los futuros usuarios de esta aplicación, identificar los sistemas de negocios pares con lo que interactúa (recibe y/o entrega recursos, información, datos, coordina la ejecución de actividades y tareas), facilitar la integración de la aplicación, una vez desarrollada, en el dominio organizacional donde operará.

Proceso de ingeniería de requisitos

La ingeniería de requisitos consiste en determinar y documentar los requisitos funcionales y no-funcionales que los futuros usuarios tienen con respecto a la aplicación que se desea desarrollar. Los requisitos expresan lo que debe hacer la aplicación para satisfacer las necesidades de sus usuarios. Estos expresan lo que se supone debe hacer una aplicación, no intentan expresar cómo lograr estas funciones.

Los requisitos definen:

Lo que debe hacer la aplicación: Las funciones que debe ejecutar, los datos que debe capturar y almacenar y la información que debe producir.

La interacción entre los usuarios y la aplicación: La interfaz gráfica usuario-sistema (GUI).

Las restricciones bajo las cuales la aplicación debe operar: La plataforma de operación de la aplicación (Hardware/Software), la tecnología de información que

debe usar, las reglas y normas bajo las cuales debe operar y las interfaces con otros sistemas o aplicaciones.

Los atributos de calidad que la aplicación debe satisfacer: seguridad, facilidad de uso, documentación, utilidad, confiabilidad, etc.

Los requisitos funcionales establecen los servicios que debe proporcionar la aplicación, determinan la funcionalidad de la aplicación. Describen lo que la aplicación empresarial deberá hacer, esto es: (1) su comportamiento; (2) su interacción con los usuarios y con su dominio de aplicación y (3) sus respuestas a eventos internos (mismo sistema) y externos (interacción con otros sistemas). Los requisitos no-funcionales definen las limitaciones que se le impondrán al diseño de la aplicación. Describen las restricciones que se le aplican al desarrollo y operación de la aplicación, tales como el ambiente de desarrollo, los recursos disponibles para desarrollo y el ambiente de operación de la aplicación; las cualidades o atributos que el sistema debe satisfacer, tales como su confiabilidad, utilidad, documentación, rendimiento, interfaces con otros sistemas o aplicaciones; reglas y normas internas o externas al sistema de negocios que restringen o condicionan la operación.

Proceso de diseño arquitectónico

El diseño arquitectónico establece el conjunto de subsistemas en que se divide la aplicación, agrupados en componentes y relaciones entre componentes. Este proceso está conformado por la especificación técnica de la arquitectura constituida por las diferentes vistas de diseño: uso, comportamiento, estructural, implementación y despliegue. Todas estas vistas contienen diagramas UML que describen los aspectos estáticos y dinámicos de la aplicación.

Proceso de diseño detallado

El diseño detallado de la aplicación especifica las características que tiene cada

uno de los componentes de la aplicación, la interfaz usuario/sistema y el modelo de datos que se implementara. Este proceso consta de la descripción del diseño de la interfaz conformado por la especificación de las características de la interfaz, los aspectos técnicos a considerar y el diseño de la misma; la especificación del modelo de datos, conformado por los modelos conceptuales, implementable y físico; y la especificación detallada de cada componente que sea especificada a partir del modelo de clases.

Proceso de programación e integración

La programación e integración tiene como objetivo principal elaborar cada uno de los tres elementos de que consta la aplicación: programas, base(s) datos y manuales. Los programas o componentes de software, que forman cada una de las tres capas de la arquitectura de la aplicación, deben ser elaborados y luego integrados para darle forma a la capa. Los archivos y/o la(s) base (s) de datos que constituyen parte de la capa de datos deben, también, ser creados y probados. Finalmente, los manuales de instalación, uso y mantenimiento de la aplicación deben ser elaborados.

Proceso de pruebas de la aplicación

Las pruebas de la aplicación se realizan a nivel del sistema. Consisten, por lo tanto, en probar cada versión de la aplicación como un todo, a fin de asegurar que ella satisface todos los requisitos funcionales y no-funcionales que establecen los requisitos. Las pruebas de la aplicación verifican y validan los tres elementos arquitectónicos de cada versión de la aplicación.

CAPITULO III. DESARROLLO

3.1 Planificación del proyecto

A través de la planificación del proyecto se lograron establecer los objetivos y las delimitaciones del proyecto. Igualmente se pudo determinar cuáles eran las necesidades principales que impulsaban el desarrollo del sistema, siendo la principal de todas el dar soporte a las diferentes actividades que se realizan en el Área de Almacén y el Departamento de Compras, la elaboración de reportes, entre otros; e igualmente el intercambio de información entre estas dependencias. Una vez conocidas las necesidades, se logró planificar los tiempos de desarrollo del proyecto. De igual forma, se pudo establecer un plan de gestión de riesgos que permitió puntualizar los factores que podían afectar el proyecto y las actividades a llevar a cabo en caso de su ocurrencia.

3.1.1 Planificación del alcance

El sistema desarrollado apoya los principales procesos del Área de Almacén y el Departamento de Compras del IPASME – Cumaná. Está dividido en tres secciones, una para la administración usuarios, una para el Área de Almacén y otra para el Departamento de Compras. La sección de administración del sistema permitiría registrar nuevos usuarios al sistema, modificar información de usuarios, eliminar y bloquear usuarios. La sección de Almacén permitiría el registro de nuevos artículos al sistema, visualizar las disponibilidades de cada artículo, registrar entradas de artículos, salidas de artículos, elaborar solicitudes de compras y generar reportes. La sección de Compras permitiría la visualización de las solicitudes de compras elaboradas por Almacén, registrar nuevos proveedores y modificar información de los mismos, elaborar solicitudes de cotizaciones, realizar un análisis de precios de

compra de materiales, elaborar ordenes de compras, visualizar la disponibilidad presupuestaria y generar reportes.

3.1.2 Planificación del tiempo

Durante esta etapa se logró determinar el número de iteraciones y las actividades que conformarían el desarrollo del proyecto así como también el establecimiento de la secuencia de las mismas. Para el desarrollo de éste trabajo de grado se planificaron 3 iteraciones, para cada una de ellas se establecieron las actividades y los tiempos de ejecución. Posteriormente se elaboró el cronograma de actividades para cada iteración, apéndice A, plasmando en éste las actividades y los tiempos que cada una de ellas necesita para su ejecución.

3.1.3 Gestión de riesgos.

La gestión de riesgos permitió identificar, analizar y valorar el impacto de los riesgos que podrían afectar el desarrollo del proyecto. Para cada riesgo identificado, basado en experiencias anteriores, se estimó su probabilidad de ocurrencia y el impacto que tendría en caso de ocurrir. Una vez obtenida dicha información se estableció un plan de gestión de riesgos, que incluye un plan de mitigación de riesgos y un plan de contingencia.

El primer paso para la identificación de los riesgos constó en realizar una lista de verificación de riesgos enfocándose en un subconjunto de riesgos conocidos y predecibles enumerados a continuación:

Tamaño del producto: riesgo asociado con el tamaño global del software que se construirá o modificará.

Impacto en el negocio: riesgos asociados con las restricciones que impone la gerencia o el mercado.

Características del cliente: riesgos asociados con la sofisticación del cliente y la habilidad del desarrollador para comunicarse con él en una forma oportuna.

Definición del proceso: riesgos asociados con el grado en el que se ha definido el proceso de software y en que le da seguimiento la organización que lo desarrolla.

Entorno de desarrollo: riesgos asociados con la disponibilidad y la calidad de las herramientas que se utilizarán en la construcción del producto.

Tecnología que construir: riesgos asociados con la complejidad del sistema que se construirá y la “novedad” de la tecnología que está empaquetada en el sistema.

Posteriormente se identificaron y listaron aquellos riesgos que podían influir negativamente al proyecto. En la Tabla 1 se muestran cada uno de los riesgos identificados para éste proyecto.

Tabla 1. Riesgos identificados para el proyecto.

ID	Riesgo
R1	Un retraso en una tarea produce retrasos en cascada en las tareas dependientes.
R2	La curva de aprendizaje para la nueva herramienta de desarrollo es más larga de lo esperado.
R3	Los usuarios finales insisten en nuevos requisitos.
R4	Los usuarios finales no están dispuestos a cooperar.
R5	Se añaden requisitos extra.
R6	Alcanzar el ámbito del producto requiere más tiempo del esperado.
R7	Dificultad para determinar las entradas y salidas del sistema.

Cada uno de los riesgos identificados fue analizado en términos de su impacto y su probabilidad de ocurrencia. El análisis aplicado a los riesgos es de tipo cualitativo, por lo cual se determinó, utilizando técnicas basadas en experiencia, datos históricos, entre otras, los factores descritos anteriormente. El impacto de los riesgos se estimó tomando en cuenta tres factores: la naturaleza, son los problemas que pueden pasar si ocurre el riesgo, el alcance, que indica la severidad o gravedad del problema y su distribución (el porcentaje del proyecto que es afectado o cuántos clientes serán perjudicados) y el tiempo, considera cuándo y por cuánto tiempo se dejará sentir el impacto del riesgo. La Tabla 2 muestra el resultado de dicho análisis.

Tabla 2. Análisis de riesgos.

ID	P	Impacto	Mitigación	Contingencia
R1	0.35	Despreciable	Establecer tiempos de holgura y mantener un control constante sobre el cumplimiento de los tiempos de ejecución.	Reajustar el cronograma de actividades.
R2	0.30	Marginal	Mantener documentación al alcance. Buscar expertos en el área que puedan ofrecer asesoría sobre el tema.	Consultar a los expertos sobre el tema y mantener una comunicación constante con los mismos.
R3	0.25	Critico	Asegurarse de que los usuarios estén satisfechos con los requisitos recolectados durante la fase de ingeniería de requisitos.	Reajustar el cronograma de actividades.
R4	0.15	Critico	Trabajar la comunicación con los usuarios.	Comunicar a los usuarios las ventajas que traerá el sistema y como les beneficiara directamente.
R5	0.25	Critico	Asegurarse de que estén plasmados todos y cada uno de los requisitos plasmados por los usuarios y que éstos estén satisfechos con los mismos.	Reajustar el cronograma de actividades.
R6	0.25	Marginal	Incluir estrictamente lo necesario para el buen funcionamiento del sistema y éxito del proyecto.	Reajustar el cronograma de actividades.
R7	0.15	Marginal	Entender los requisitos expresados por los usuarios. Revisar constantemente el documento de requisitos y de modelado de negocio.	Revisar los documentos de requisitos y modelado de negocio. Entrevistar a los usuarios.

3.2 Primera iteración

Esta iteración consistió en el desarrollo del modelado del negocio e ingeniería de requisitos.

3.2.1 Modelado del negocio

El modelado del negocio se enfocó en la descripción del sistema del negocio, el modelado de objetivos, de procesos, de reglas, de actores y roles, de objetos y el modelado de eventos.

3.2.1.1 Descripción del sistema del negocio

El IPASME – Cumaná es una institución que se encarga de ofrecer servicios hospitalarios, de créditos, entre otros, en beneficio del personal adscrito al Ministerio del Poder Popular para la Educación. Este se encuentra estructurado en una Dirección, una Coordinación Administrativa, un Área de Personal y una Coordinación Asistencial.

La Coordinación Administrativa enmarca todos los aspectos administrativos de la institución, como lo son la administración, contabilidad, compras, almacén, créditos, entre otros.

El Área de Almacén se encarga del resguardo, la reposición y distribución de los materiales y artículos inventariados. A través de un sistema manual kardex se lleva un registro de las entradas y salidas de los materiales y artículos, permitiendo así el control de los movimientos y disponibilidades de los mismos. Éste mantiene estrecha interrelación con el resto de las dependencias, pues es a ella a quien solicitan los materiales y artículos necesarios para su buen funcionamiento de las mismas.

Cuando reciben una solicitud de materiales, también conocido como requisición de materiales, se procede a revisar la disponibilidad. En caso de poseer existencia de los materiales solicitados, se autoriza el despacho de los mismos.

Cuando la disponibilidad de alguno o varios de los artículos llega a un nivel mínimo, se elabora una solicitud de compras expresando los artículos y cantidades necesarias. Dicha solicitud es enviada al Departamento de Compras para que realice los trámites necesarios para la reposición de los materiales.

El Departamento de Compras se encarga de la gestiones de compras del Instituto, garantizando la satisfacción de las necesidades de la institución.

Al recibir una solicitud de compras se procede a elaborar una solicitud de cotización de materiales a un mínimo de tres proveedores registrados en el Instituto. Una vez emitidas, se espera la respuesta de los mismos para proceder a elaborar un análisis de precios de compras de materiales. En el análisis de precios se elige, tomando en cuenta el menor precio y otros factores como calidad, responsabilidad, entre otros, el proveedor ganador sobre determinados artículos. Con el resultado del análisis y con la autorización del comité de compras del Instituto, conformado por el director, el administrador, el jefe de almacén y el representante de alguna de las dependencias, se procede a elaborar las ordenes de compras correspondientes y comprometer el presupuesto. Éste departamento también se encarga del registro y mantenimiento de los datos de los proveedores, y se interrelaciona estrechamente con Almacén, la administración, la dirección y la contabilidad.

3.2.1.2 Modelado de objetivos

Una vez descrito el sistema del negocio, fue posible elaborar el modelo de objetivos del negocio. Este modelo parte de la misión del Instituto, para pasar luego a

la misión del Área de Almacén y el Departamento de Compras, considerados estos como los objetivos de alto nivel. Posteriormente se describen los objetivos de Almacén y Compras (objetivos de bajo nivel). Las Figuras 3 y 4 muestran el modelo de objetivos del Almacén y Compras respectivamente.

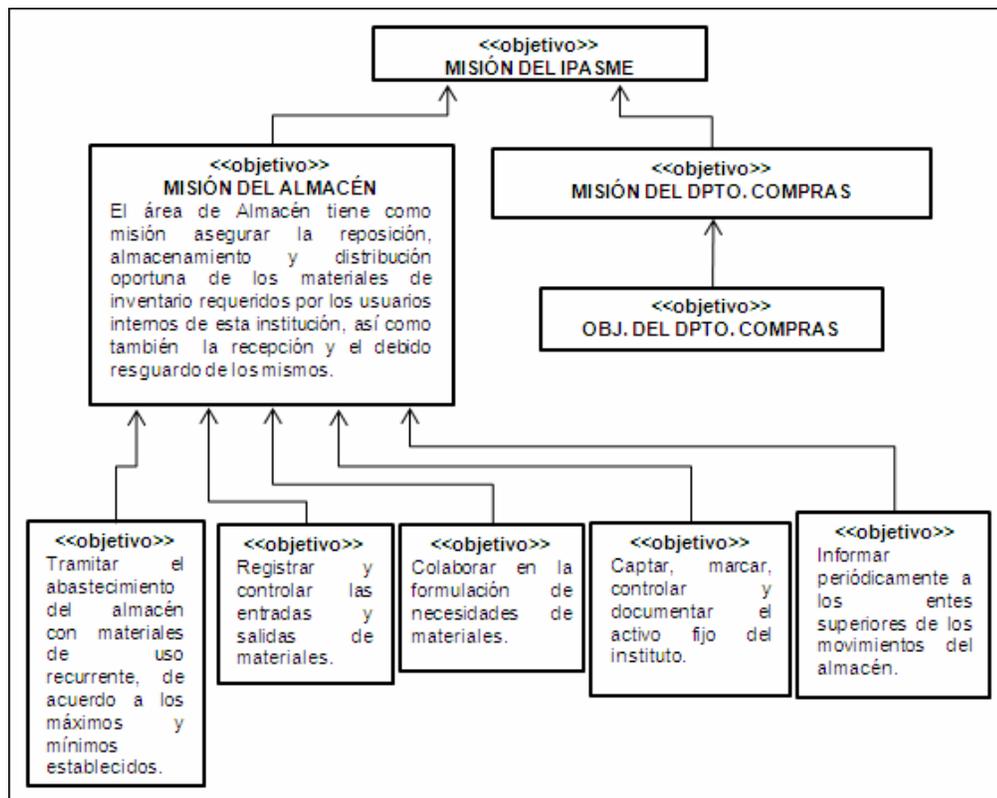


Figura 3. Modelo de objetivos del Área de Almacén.

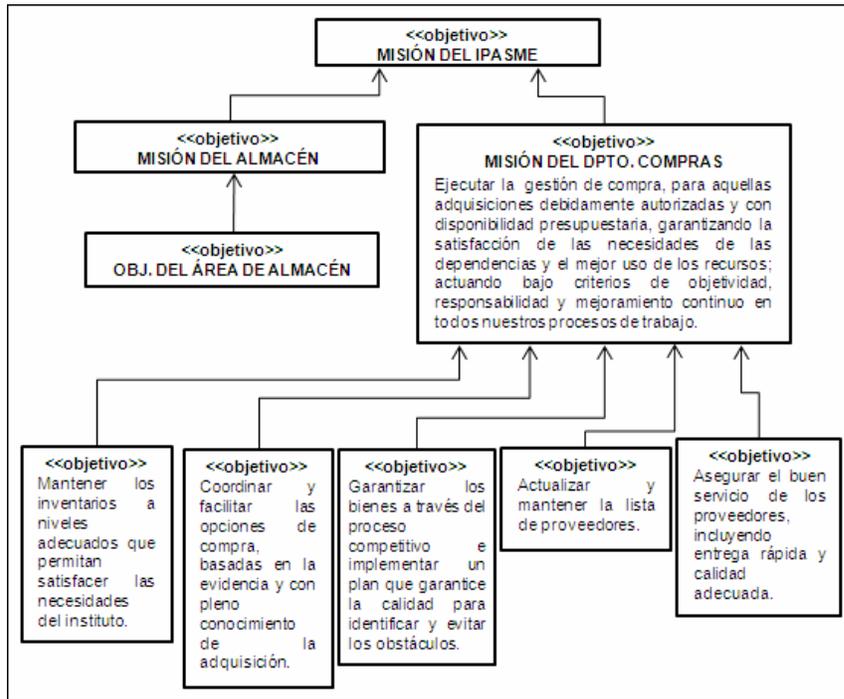


Figura 4. Modelo de objetivos del Departamento de Compras.

3.2.1.3 Modelado de procesos

El modelo de procesos se inició con la elaboración de la cadena de valor. La cadena de valor muestra aquellos procesos que son la razón de ser del sistema de negocio estudiado (procesos fundamentales) y aquellos procesos que dan soporte a estos (procesos de apoyo). En este trabajo de grado, sólo se especifican aquellos procesos que son objeto de la investigación. La Figura 5 muestra la cadena de valor resultante.

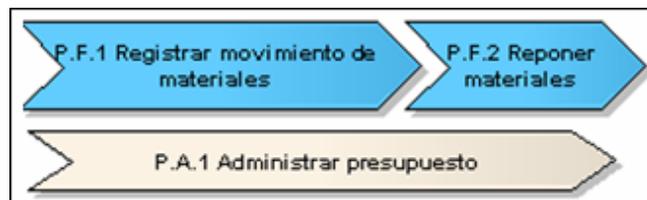


Figura 5. Cadena de valor del sistema de negocio estudiado.

Seguidamente cada proceso fundamental de la cadena de valor se desglosó en sub-procesos. Las Figuras 6 y 7 muestran los sub-procesos resultantes.

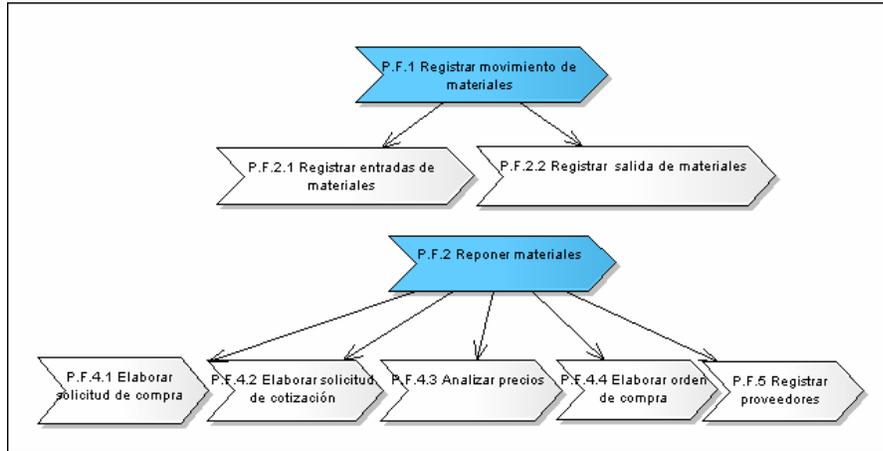


Figura 6. Sub-procesos de la cadena de valor del sistema de negocio estudiado.

Posteriormente, como se muestran en las figuras 7, 8, 9 y 10, cada subproceso se describió usando diagramas de procesos y actividades. En el apéndice B se muestran los diagramas del resto de los subprocesos.

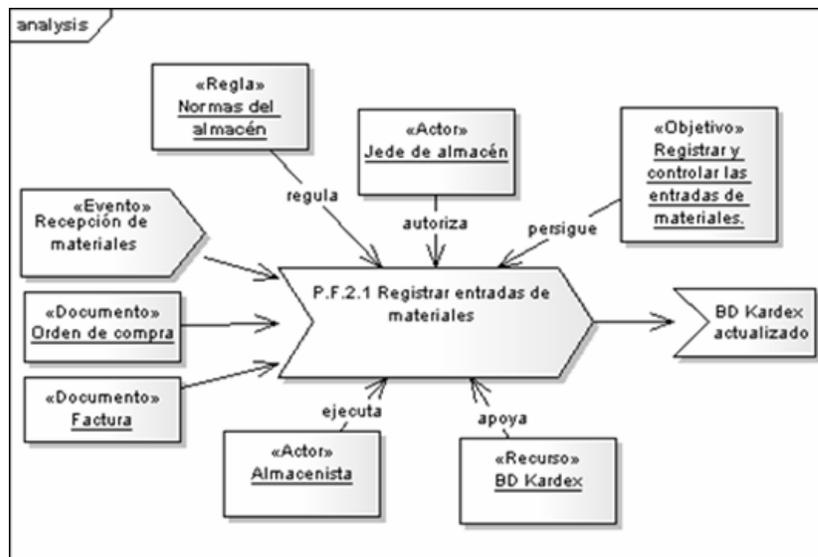


Figura 7. Diagrama del subproceso registrar entrada de materiales.

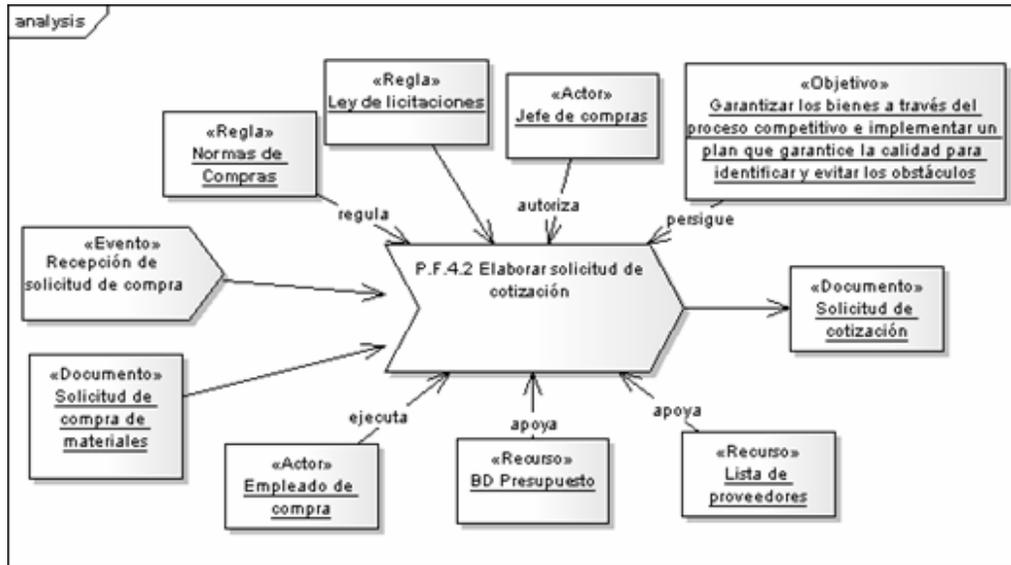


Figura 8. Diagrama del subproceso elaborar solicitud de cotización.

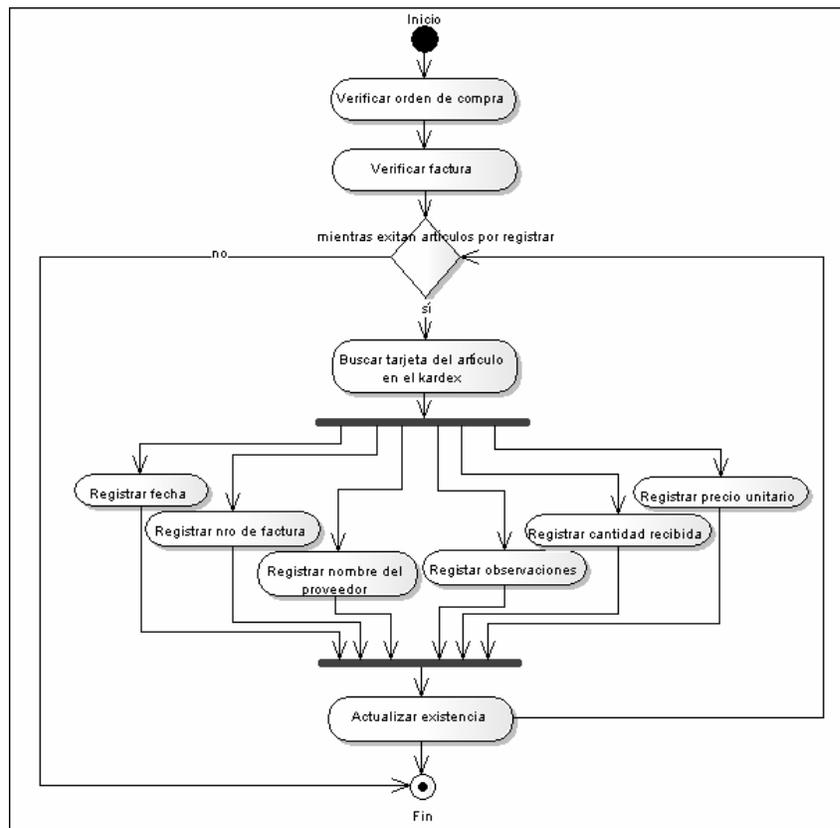


Figura 9. Diagrama de actividades del subproceso registrar entrada de materiales.

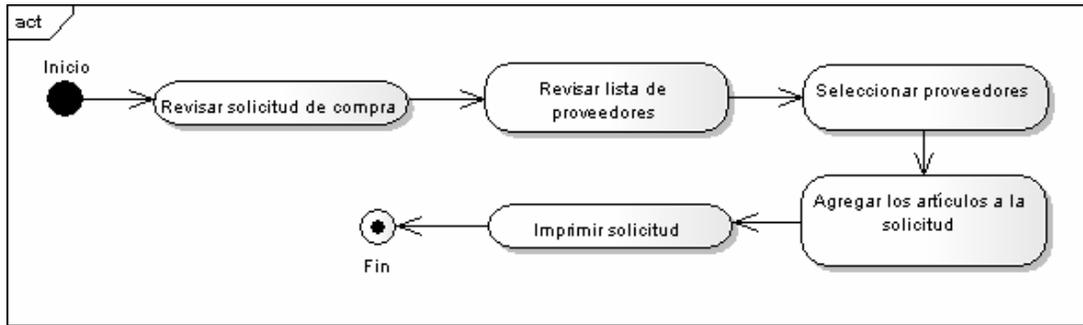


Figura 10. Diagrama de actividades del proceso elaborar solicitud de cotización.

3.2.1.4 Modelado de objetos

El modelado de objetos consistió en determinar aquellos objetos de negocio que son parte esencial de la ejecución de los procesos. Para esto se procedió a identificar los objetos del negocio a partir de la revisión de los diagramas de procesos, específicamente los representados en las entradas, las salidas y otros elementos de apoyo a la ejecución de un proceso. Posteriormente se describió cada objeto identificado a través de diagramas de clases de objetos utilizando la notación UML. La Figura 11 muestra el diagrama de clases resultante.

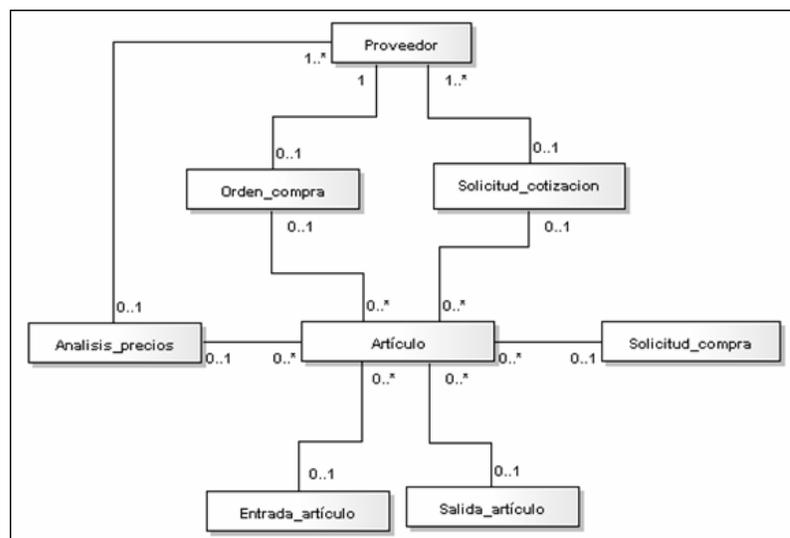


Figura 11. Diagrama de clases de objetos del dominio.

los actores involucrados en los procesos a partir de los diagramas del modelo de procesos del negocio. Luego se especificaron los roles de cada actor identificado con el objetivo de representar, de manera consistente, coherente y completa, los actores del sistema de negocios y sus roles. En la tabla 3 se muestra dicha especificación.

Tabla 3. Especificación de actores y roles

Actor	Roles	Actividades
Jefe de Almacén	<ul style="list-style-type: none"> - Coordinador - Supervisor 	<ul style="list-style-type: none"> - Coordinar las actividades que se realizan en el Área de Almacén. - Supervisar las actividades que se realizan en el Área de Almacén y a los empleados que las ejecutan.
Empleado de Almacén	<ul style="list-style-type: none"> - Distribuidor - Revisor - Recibidor - Registrador - Ordenar - Clasificar 	<ul style="list-style-type: none"> - Distribuir los materiales equipos, herramientas equipos para atender las solicitudes. - Recibir, revisar, registrar y marcar materiales y equipos solicitados a los proveedores. - Ordenar, clasificar e material que existe en el almacén. - Llevar el control y registro del movimiento de entrada y salida, incorporaciones, desincorporaciones de materiales y equipos. - Despachar y entregar materiales, equipos, repuestos solicitados al almacén. - Participar en el levantamiento de inventarios de materiales, equipos y herramientas.
Jefe de Compras	<ul style="list-style-type: none"> - Coordinador - Supervisor 	<ul style="list-style-type: none"> - Coordinar las actividades que se realizan en el Área de Almacén. - Supervisar las actividades que se realizan en el Área de Almacén.
Empleado de Compras	<ul style="list-style-type: none"> - Ejecutor - Analizador - Recibidor - Verificador - Distribuidor 	<ul style="list-style-type: none"> - Ejecutar los trámites para la adquisición de materiales y equipos requeridos por la Institución, estudiando y analizando cotizaciones y presupuestos y cumpliendo con los procedimientos establecidos; a fin de obtener los bienes en las mejores condiciones de precios, calidad y oportunidad. - Recibir, estudiar y analizar cotizaciones. - Recibir y verificar solicitudes de compras, órdenes de compra y sus correspondientes anexos.

Tabla 3. Continuación.

Actor	Roles	Actividades
Empleado de Compras	<ul style="list-style-type: none"> - Ejecutor - Analizador - Recibidor - Verificador - Distribuidor 	<ul style="list-style-type: none"> - Verificar la disponibilidad presupuestaria para la realización de las compras. - Velar porque los bienes adquiridos se encuentren asegurados. - Participar en los comités de compra de la Institución. - Efectuar y distribuir compras menores. - Chequear y verificar materiales y equipos adquiridos.
Comité de compras	<ul style="list-style-type: none"> - Analizador - Verificador - Supervisor 	<p>Analizar los análisis de precios elaborados en el Departamento de Compras.</p> <p>Verificar que los análisis de precios se realicen correctamente.</p> <p>Verificar y supervisar que los dictámenes que éste realice sean cumplidos a cabalidad.</p>

Posteriormente se determinó la estructura más conveniente para organizar los actores del sistema de negocio estudiado. Dicha estructura se presenta a través de la notación UML como se muestra en la Figura 13.

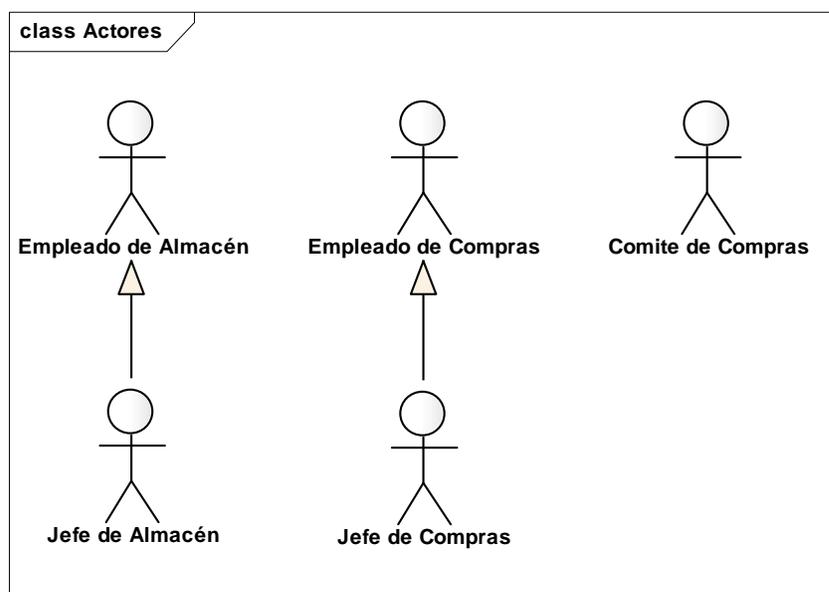


Figura 13. Estructura de actores.

3.2.1.7 Modelado de eventos

Este consistió en la identificación de aquellos eventos que disparan la ejecución de un proceso. Para ello se retomaron los diagramas de procesos obtenidos anteriormente y se observaron los eventos asociados a estos. Una vez identificados los eventos se elaboró el modelo de eventos (Figura 14).

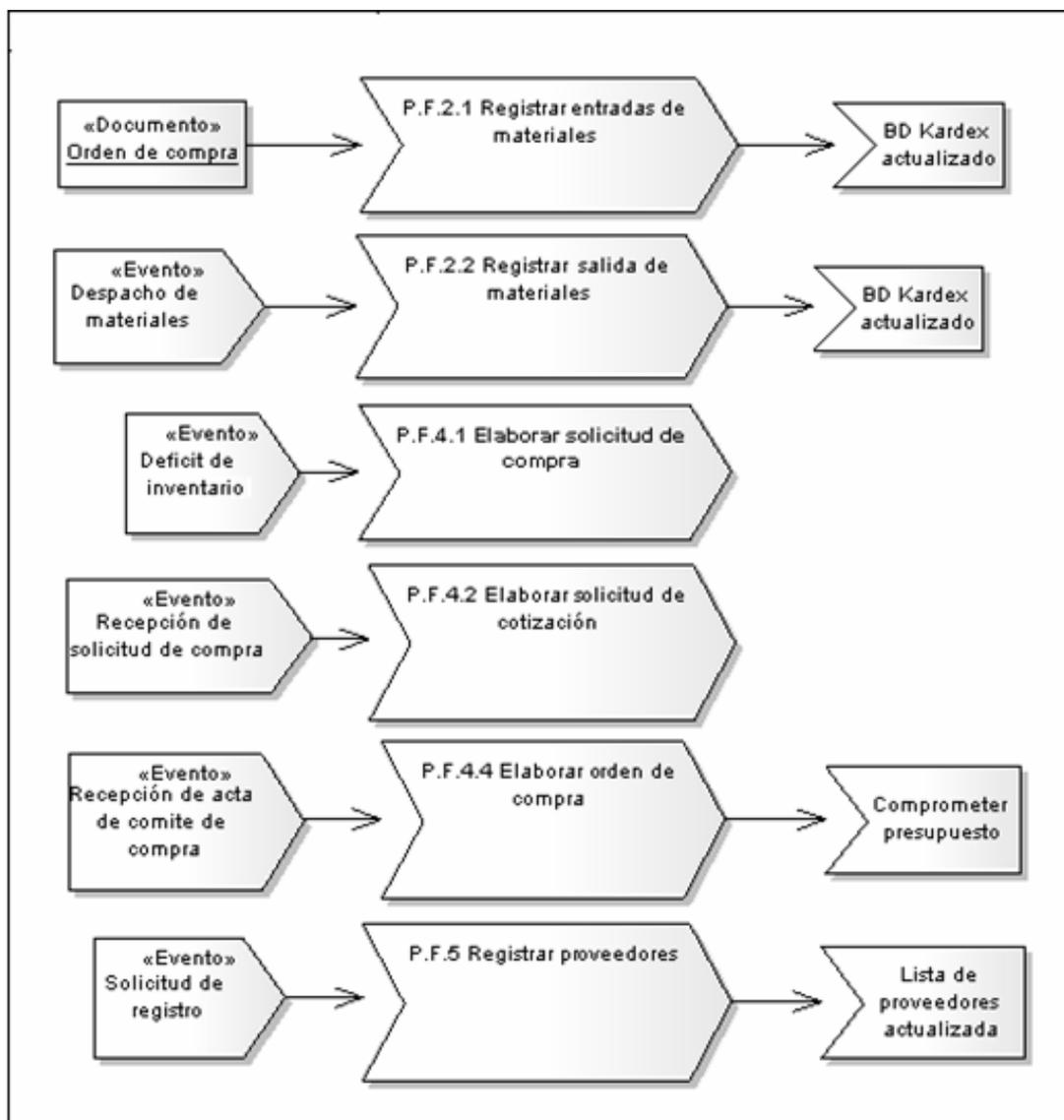


Figura 14. Modelo de eventos del negocio.

3.2.2 Ingeniería de requisitos

El proceso de ingeniería de requisitos constó de tres partes. La primera de ellas es el descubrimiento de requisitos y la segunda el análisis de los mismos, y por último la especificación.

3.2.2.1 Descubrimiento de requisitos

El descubrimiento de requisitos constó en capturar las necesidades que tenían los clientes y usuarios del sistema. Para ello, estos fueron contactados con la finalidad de recabar los requisitos desde el punto de vista de los mismos. Una vez descubiertos los requisitos se elaboró una lista con los requisitos recolectados. La Tabla 4 muestra la lista de requisitos recolectados.

Tabla 4. Lista de requisitos recolectados

ID	Requisito
1	Usar lenguaje de programación PHP
2	Desarrollar con herramientas libres
3	Registrar artículos nuevos
4	Registrar entrada de materiales
5	Registrar salida de material
6	Visualizar los artículos
7	Visualizar entrada y salida de materiales
8	Elaborar solicitudes de compras
9	Elaborar solicitudes de cotización
10	Realizar análisis de precios de compras de materiales
11	Elaborar ordenes de compras
12	Comprometer presupuesto
13	Disminuir las existencias de materiales al registrar salida de materiales
14	Aumentar las existencias de materiales al registrar una entrada de materiales
15	Registrar proveedores

Tabla 4. Continuación.

ID	Requisito
16	Modificar datos de proveedores
17	Registrar usuarios
18	Generar reportes de materiales
19	Generar reportes de entradas y salidas de materiales
20	Generar reportes de solicitudes de compras
21	Generar reportes de solicitudes de cotización
22	Generar reportes de ordenes de compras
22	Generar reportes de ordenes de compras
24	Desarrollar haciendo uso del <i>framework</i> de programación Prado
25	Documentar el sistema
26	Desarrollar para el sistema operativo Ubuntu

3.2.2.2 Análisis de requisitos

El análisis constó en clasificar y agrupar los requisitos recolectados en funcionales y no funcionales. La Tabla 5 muestra los requisitos recolectados anteriormente debidamente clasificados.

Tabla 5. Lista de requisitos clasificados

ID	Requisito	Tipo de requisito
1	Usar lenguaje de programación PHP	No funcional
2	Desarrollar con herramientas libres	No funcional
3	Registrar artículos nuevos	Funcional
4	Registrar entrada de materiales	Funcional
5	Registrar salida de material	Funcional
6	Visualizar los artículos	Funcional
7	Visualizar entrada y salida de materiales	Funcional
8	Elaborar solicitudes de compras	Funcional
9	Elaborar solicitudes de cotización	Funcional
10	Realizar análisis de precios de compras de materiales	Funcional

Tabla 5. Continuación.

ID	Requisito	Tipo de requisito
11	Elaborar ordenes de compras	Funcional
12	Comprometer presupuesto	Funcional
13	Disminuir las existencias de materiales al registrar salida de materiales	Funcional
14	Aumentar las existencias de materiales al registrar una entrada de materiales	Funcional
15	Registrar proveedores	Funcional
16	Modificar datos de proveedores	Funcional
17	Registrar usuarios	Funcional
18	Generar reportes de materiales	Funcional
19	Generar reportes de entradas y salidas de materiales	Funcional
20	Generar reportes de solicitudes de compras	Funcional
21	Generar reportes de solicitudes de cotización	Funcional
22	Generar reportes de ordenes de compras	Funcional
23	Desarrollar orientado a la web	No funcional
24	Desarrollar haciendo uso del <i>framework</i> de programación Prado	No funcional
25	Documentar el sistema	No funcional
26	Desarrollar para el sistema operativo Ubuntu	No funcional

Una vez clasificados, elaboró un diagrama de casos de uso y un diagrama preliminar de clases. La Figura 15 muestra el diagrama de casos de uso y la Figura 16 muestra el diagrama preliminar de clases.

3.2.2.3 Especificación de requisitos

Con la finalidad de documentar los requisitos recolectados se procedió a definir la estructura del documento de especificación. Para ello se utilizó como base la plantilla de *Volere*. La plantilla de especificación de requisitos *Volere* está creada para ser utilizada como una base para las especificaciones de requisitos. La plantilla provee secciones por cada tipo de los requisitos apropiados para los actuales sistemas

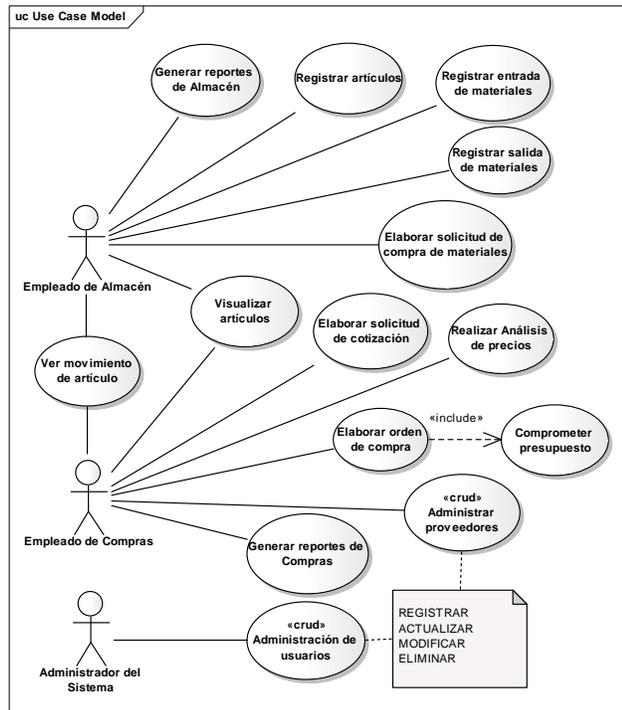


Figura 15. Diagrama de casos de uso de análisis de requisitos.

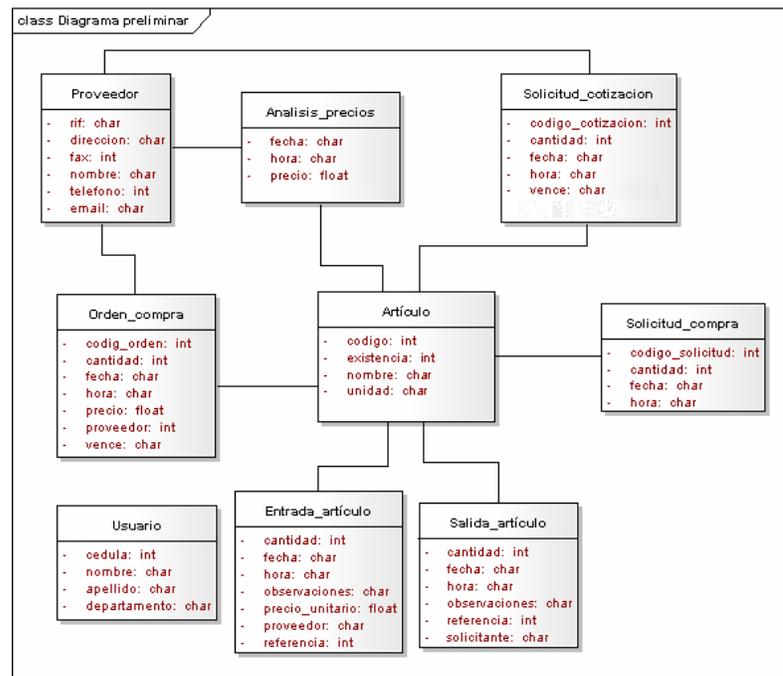


Figura 16. Diagrama preliminar de clases de análisis de requisitos.

de software. La Figura 17 muestra la estructura de la plantilla de *Volere* y en el apéndice C se puede visualizar las plantillas resultantes.

ID del requisito	Tipo de requisito (funcional / no funcional)	ID caso de uso
Requerimiento #:	Tipo de requerimiento:	Caso de uso #:
Descripción: Descripción del requisito		
Justificación: Justificación del requisito		
Originador: Persona que originó el requisito		
Criterio de validación: Criterio que permite probar si el requisito se aplicó correctamente		
Dependencia: Requisitos del que depende		
Satisfacción: Grado de satisfacción si el requisito se aplica		Insatisfacción: Grado de insatisfacción si el requisito no se aplica
Prioridad: Prioridad del requisito		Conflicto: Requisitos que no pueden ser implementados si este lo es
Material de soporte: Documentos que ilustran y explican el requisito		
Historia: Historico de creación, cambios		

Figura 17. Estructura de la plantilla de *volere*.

3.2.3 Diseño arquitectónico

En esta iteración se determinaron los productos a elaborarse para el establecimiento del diseño arquitectónico de la aplicación. Se consideró la elaboración de la vista funcional cuyo producto final es el diagrama de casos de uso, la vista estructural que arroja como resultado el diagrama de clases, la vista de comportamiento, la vista de implementación que indica a través de los diagramas de componentes las relaciones entre el código fuente, el código objeto, los archivos, bases de datos y otros artefactos, y la vista de despliegue cuyo producto final es el diagrama de despliegue.

3.2.4 Diseño detallado

En esta iteración se determinó aquellos subprocesos que se abarcarían para la elaboración del diseño detallado de la aplicación y necesarios para su desarrollo, siendo estos el diseño de la interfaz y el diseño de la base de datos.

3.2.5 Programación e integración

Esta iteración se enfocó en el estudio de las herramientas y componentes necesarios para la construcción de la aplicación. Como se especificó en el proceso de ingeniería de requisitos, una de las herramientas requeridas es el *framework* de programación prado. Se estudió el manejador de base de datos a utilizar, con la finalidad de conocer todos los aspectos importantes para la creación de la base de datos. Igualmente se determinó que el manual del sistema estaría conformado por un manual de instalación, un manual de uso y un manual de mantenimiento.

3.2.6 Pruebas de la aplicación

En esta iteración se determinaron que las pruebas a realizar a la aplicación. Se estableció que se realizarían pruebas de contenido, pruebas de navegación, pruebas de configuración y pruebas de interfaz de usuario, todas ellas propuestas por [2]. Dichas pruebas fueron elegidas considerando que están diseñadas y enfocadas a aplicaciones Web como la desarrollada en este trabajo de grado.

3.3 Segunda iteración

Esta iteración consistió en la revisión del modelado del negocio e ingeniería de requisitos desarrollados en la iteración anterior. Seguidamente se desarrollaron las fases de diseño arquitectónico y diseño detallado.

3.3.1 Modelado de negocio

En entrevistas posteriores con los usuarios y clientes, y estudiado nuevamente el sistema de negocio, se puede decir que no se observaron cambios en los modelos obtenidos en la iteración pasada. Por lo tanto se asumieron como finales todos los productos elaborados anteriormente.

3.3.2 Ingeniería de requisitos

3.3.2.1 Descubrimiento de requisitos

En entrevistas posteriores con los usuarios y clientes se lograron detectar nuevos requisitos que se suman a los descubiertos anteriormente. La Tabla 6 muestra la lista de requisitos actualizada con los requerimientos descubiertos en la primera iteración.

Tabla 6. Lista actualizada de requisitos recolectados

ID	Requisito
1	Usar lenguaje de programación PHP
2	Desarrollar con herramientas libres
3	Registrar artículos nuevos
4	Registrar entrada de materiales
5	Registrar salida de material
6	Visualizar los artículos
7	Visualizar entrada y salida de materiales
8	Elaborar solicitudes de compras
9	Elaborar solicitudes de cotización
10	Realizar análisis de precios de compras de materiales
11	Elaborar ordenes de compras
12	Comprometer presupuesto

Tabla 6. Continuación.

ID	Requisito
13	Disminuir las existencias de materiales al registrar salida de materiales
14	Aumentar las existencias de materiales al registrar una entrada de materiales
15	Registrar proveedores
16	Modificar datos de proveedores
17	Registrar usuarios
18	Generar reportes de materiales
19	Generar reportes de entradas y salidas de materiales
20	Generar reportes de solicitudes de compras
21	Generar reportes de solicitudes de cotización
22	Generar reportes de ordenes de compras
23	Desarrollar orientado a la web
24	Desarrollar haciendo uso del framework de programación Prado
25	Documentar el sistema
26	Desarrollar para el sistema operativo Ubuntu
27	Registrar la cantidad mínima deseada para los artículos
28	Visualizar las disponibilidades presupuestarias
29	Enviar solicitud de cotización por correo electrónico
30	Mostrar alguna alerta visualmente de los artículos con existencias por debajo de la cantidad mínima deseada
31	Anular orden de compra

3.3.2.2 Análisis de los requisitos

Se retomó la lista de requisitos clasificados obtenida en la primera iteración, para añadir y clasificar los requisitos recién descubiertos. La Tabla 7 muestra la lista actualizada de los requisitos clasificados. Igualmente fue necesario corregir y actualizar el diagrama de casos de uso y preliminar de clases elaborados previamente para que pudieran reflejar los nuevos requisitos. Las figuras 18 y 19 muestran los diagramas actualizados.

Tabla 7. Lista actualizada de requisitos clasificados

ID	Requisito	Tipo de requisito
1	Usar lenguaje de programación PHP	No funcional
2	Desarrollar con herramientas libres	No funcional
3	Registrar artículos nuevos	Funcional
4	Registrar entrada de materiales	Funcional
5	Registrar salida de material	Funcional
6	Visualizar los artículos	Funcional
7	Visualizar entrada y salida de materiales	Funcional
8	Elaborar solicitudes de compras	Funcional
9	Elaborar solicitudes de cotización	Funcional
10	Realizar análisis de precios de compras de materiales	Funcional
11	Elaborar ordenes de compras	Funcional
12	Comprometer presupuesto	Funcional
13	Disminuir las existencias de materiales al registrar salida de materiales	Funcional
14	Aumentar las existencias de materiales al registrar una entrada de materiales	Funcional
15	Registrar proveedores	Funcional
16	Modificar datos de proveedores	Funcional
17	Registrar usuarios	Funcional
18	Generar reportes de materiales	Funcional
19	Generar reportes de entradas y salidas de materiales	Funcional
20	Generar reportes de solicitudes de compras	Funcional
21	Generar reportes de solicitudes de cotización	Funcional
22	Generar reportes de ordenes de compras	Funcional
23	Desarrollar orientado a la web	No funcional
24	Desarrollar haciendo uso del framework de programación Prado	No funcional
25	Documentar el sistema	No funcional
26	Desarrollar para el sistema operativo Ubuntu	No funcional
27	Registrar la cantidad mínima deseada para los artículos	Funcional
28	Visualizar las disponibilidades presupuestarias	Funcional
29	Enviar solicitud de cotización por correo electrónico	Funcional

Tabla 7. Continuación.

ID	Requisito	Tipo de requisito
30	Mostrar alguna alerta visual de los artículos con existencias por debajo de la cantidad mínima deseada	Funcional
31	Anular orden de compra	Funcional

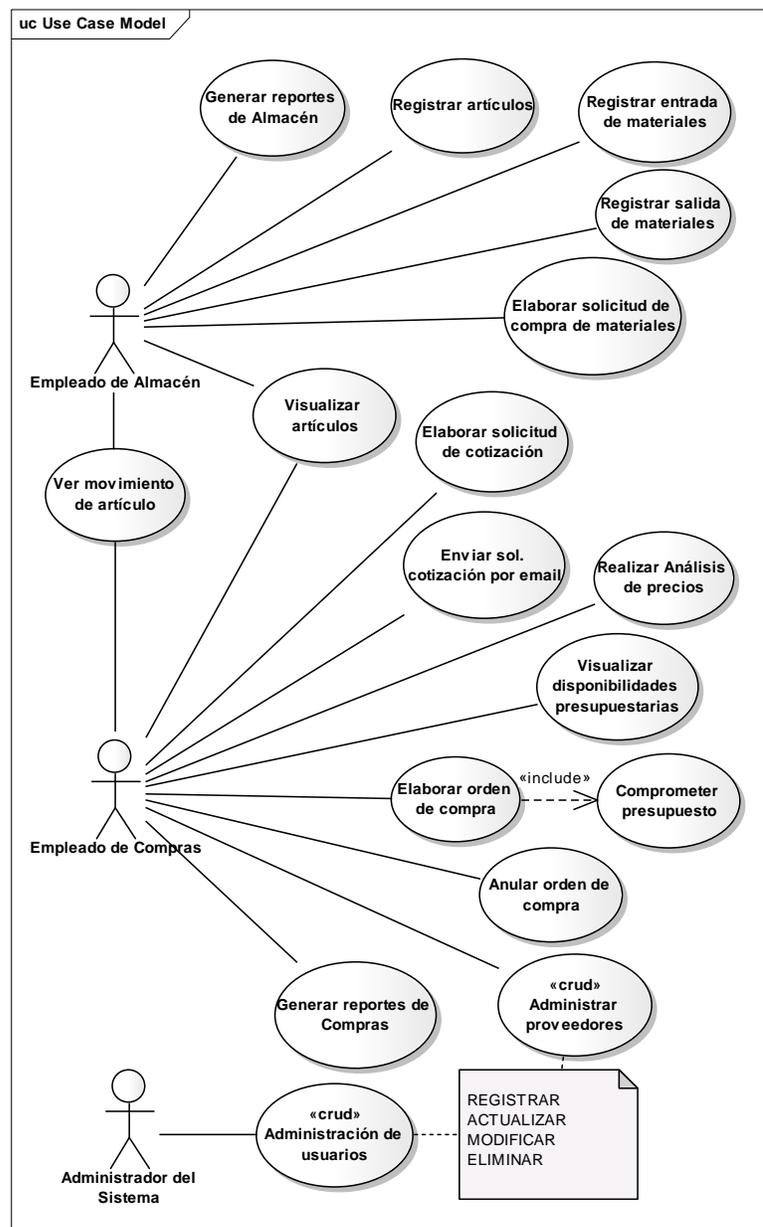


Figura 18. Diagrama de casos de uso de la segunda iteración.

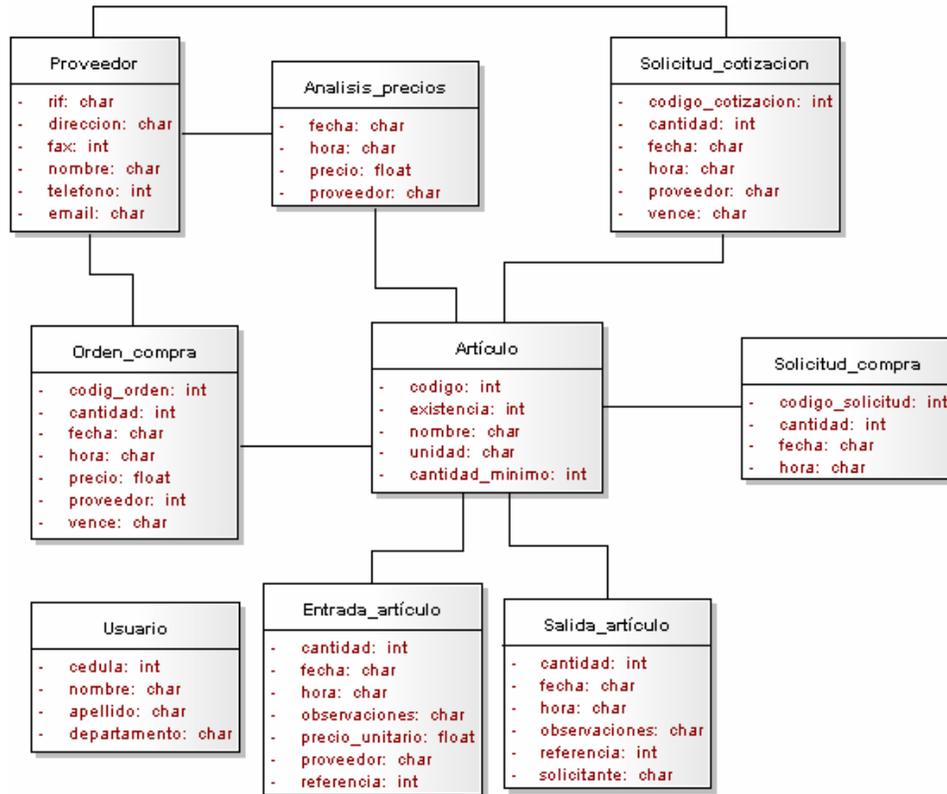


Figura 19. Diagrama preliminar de clases de la segunda iteración.

3.3.2.3 Especificación de requisitos

Los requisitos descubiertos en la segunda iteración fueron igualmente documentados haciendo uso de la plantilla de *volere*.

3.3.3 Diseño arquitectónico

3.3.3.1 Vista funcional

La elaboración de la vista funcional permitió describir el comportamiento del sistema desde el punto de vista de los usuarios. Para ello se elaboró un diagrama de casos de uso, figura 20, tomando como base y refinando el obtenido en la fase de

requisitos. Seguidamente se hizo la descripción de cada caso uso, éstas pueden encontrarse en el apéndice D.

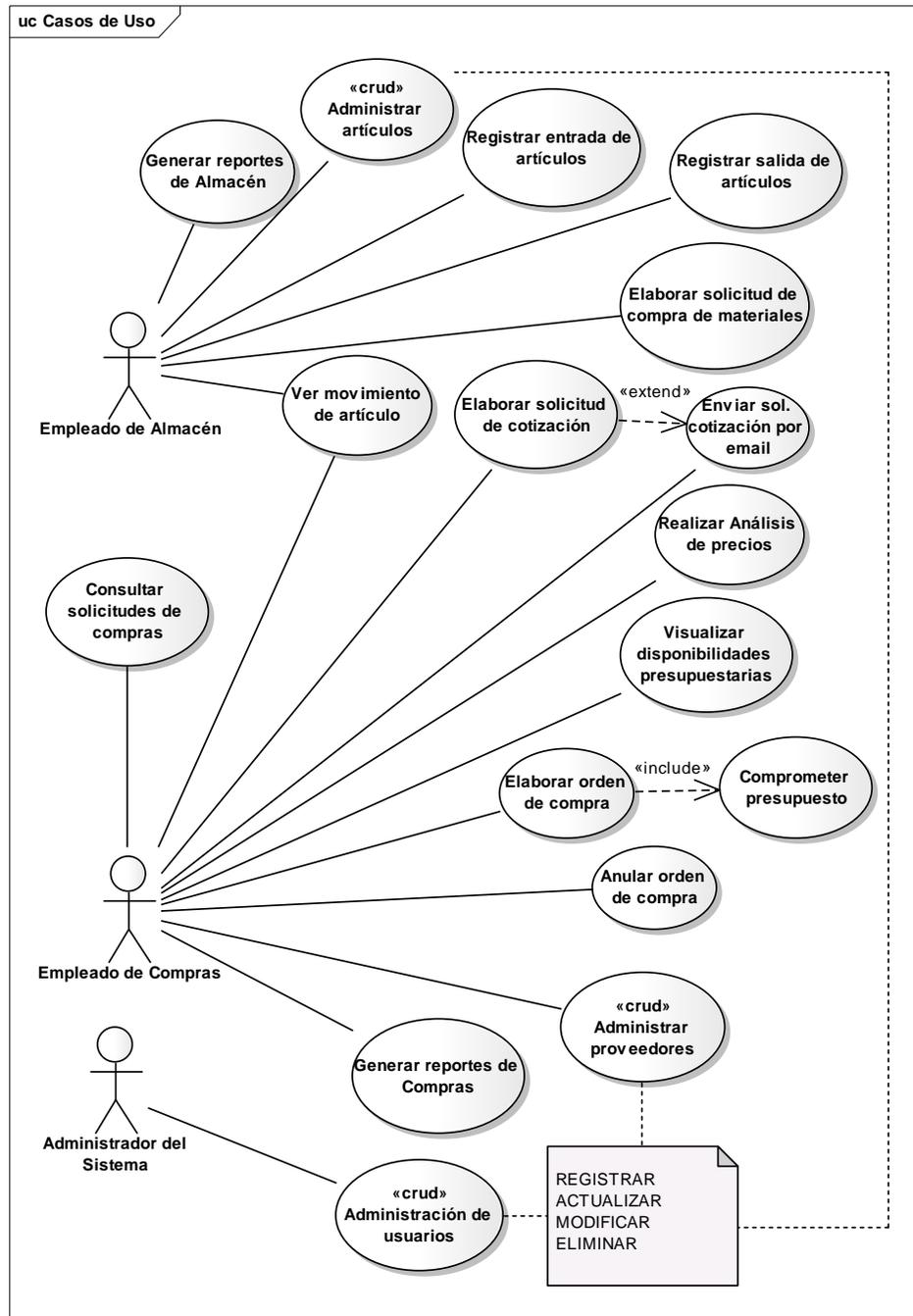


Figura 20. Diagrama de casos de uso.

3.3.3.2 Vista estructural

Esta vista permitió especificar los servicios que el sistema debe proporcionar a través de un conjunto de clases. Para ello identificaron aquellas clases necesarias para el desarrollo de la aplicación y posteriormente se elaboró un diagrama de clases en UML. Dicho diagrama es un refinamiento del diagrama preliminar de clases obtenido en la fase de requisitos. La figura 21 muestra el diagrama resultante.

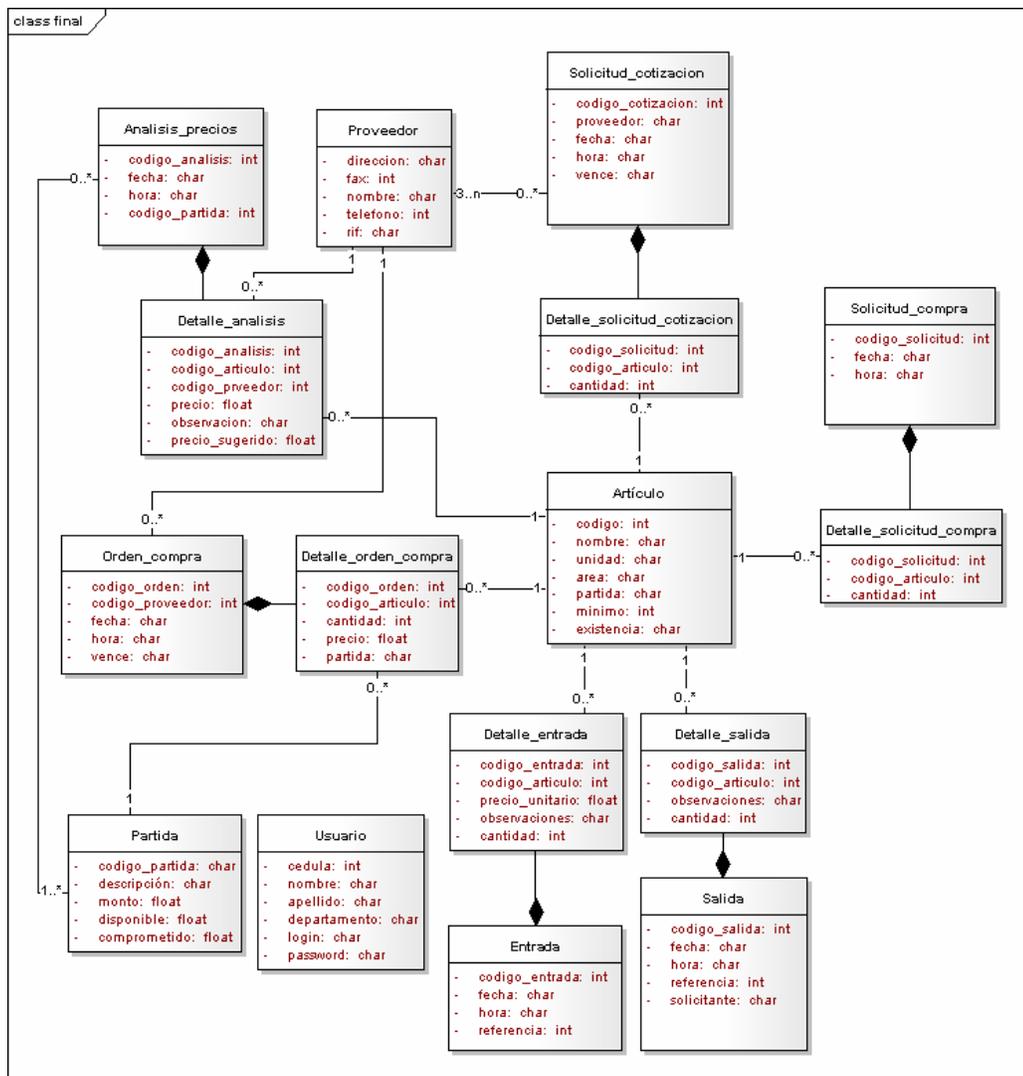


Figura 21. Diagrama de clases de diseño arquitectónico.

En la Tabla 8 se presenta una descripción de cada clase plasmada en el diagrama anterior y en el apéndice E se muestran los métodos identificados para cada una de ellas.

Tabla 8. Descripción de las clases de la vista estructural

Clase	Descripción
Artículo	Artículos registrados en el almacén
Entrada	Entradas registradas al momento de la recepción de materiales
Detalle_entrada	Detalles de las entradas registradas al momento de la recepción de materiales
Salida	Salidas registradas al momento del despacho de materiales
Detalle_salida	Detalles de las salidas registradas al momento del despacho de materiales
Solicitud_compra	Solicitudes de compras elaboradas para la reposición de materiales
Detalle_solicitud_compra	Detalles de las solicitudes de compras
Solicitud_cotización	Solicitudes de cotizaciones elaboradas en base a una solicitud de compras
Detalle_solicitud_cotización	Detalles de las solicitudes de cotización
Proveedor	Proveedores registrados en el departamento de compras
Análisis_precios	Análisis de precios realizado en base a una solicitud de cotización y las cotizaciones enviadas por los proveedores
Detalle_análisis	Detalles del análisis de precios
Orden_compra	Ordenes de compras elaboradas para la reposición de materiales
Detalle_orden_compra	Detalles de la orden de compra
Usuario	Usuarios registrados que harán uso del sistema
Partida	Partidas que conforman el presupuesto

3.3.3.3 Vista de implementación

A través de ésta se especificaron los detalles de la implementación de la aplicación, adaptando el diseño conceptual a requerimientos tales como plataforma de desarrollo, lenguaje, herramientas de desarrollo, entre otros. Esta vista se conformó

por un diagrama de componentes que explican la relación entre los distintos artefactos que conforman la aplicación. Para ello se identificaron aquellos componentes que formarían parte de la aplicación y posteriormente se determinó la asociación entre ellos. La figura 22 muestra el diagrama de componentes resultante.

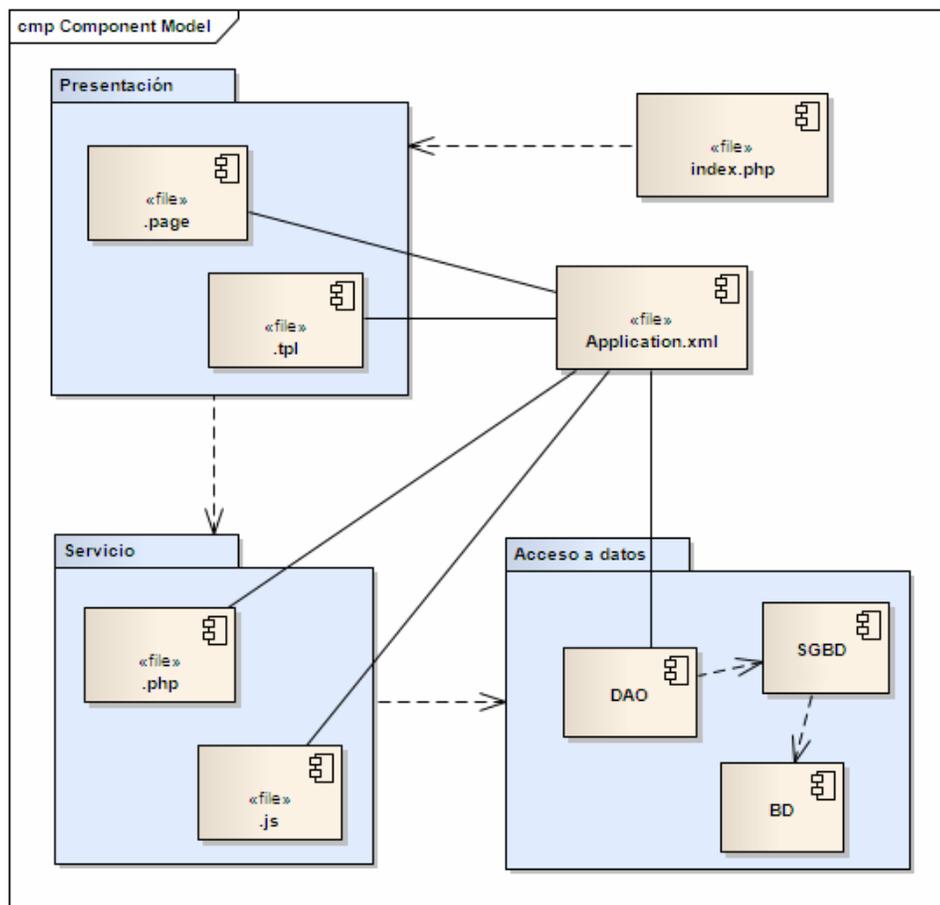


Figura 22. Diagrama de componente del diseño arquitectónico

3.3.3.4 Vista de despliegue

A través esta vista se especificaron los detalles de despliegue y operación de la aplicación. Esta podrá ser accedida desde la intranet del IPASME – Cumaná permitiendo que los usuarios accedan fácilmente a la misma y hará uso de una base

de datos única. Para describir en que nodos de hardware se instalarán los diferentes componente de la aplicación, se elaboró el diagrama de despliegue (figura 23), donde se puede observar además el cumplimiento del requisito no funcional que especifica que la aplicación debe estar orientada a la web.

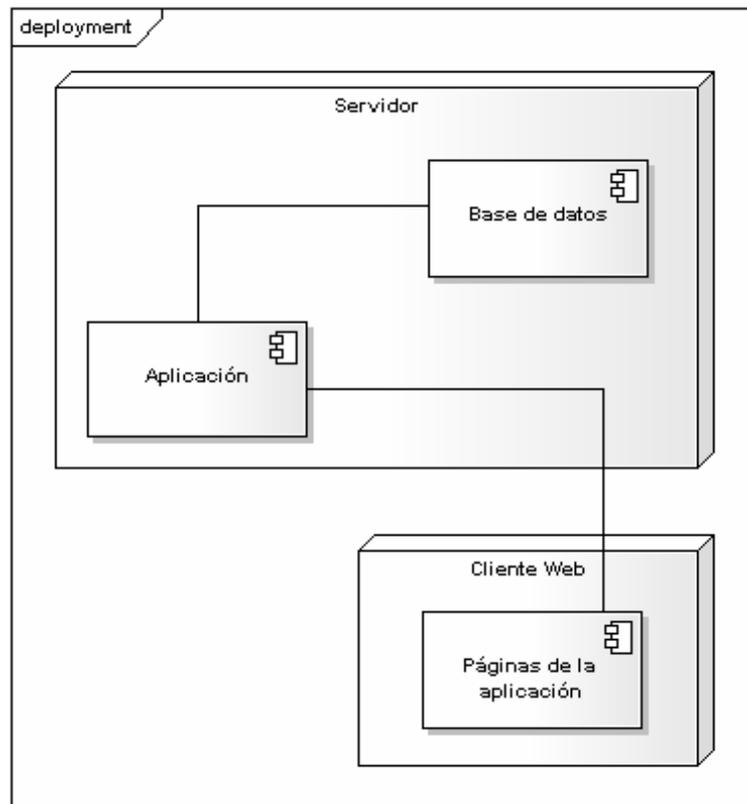


Figura 23. Diagrama de despliegue de la aplicación web.

3.3.4 Diseño detallado

3.3.4.1 Diseño de interfaz

El diseño de interfaz permitió establecer el conjunto de pantallas que formarán parte del aspecto visual de la aplicación, así como también el modelo de la navegación y el contenido de la misma.

El primer paso para el diseño de la interfaz fue definir categorías de usuarios que harán uso de la aplicación. La Tabla 9 muestra las categorías que pudieron definirse a través de la revisión del diagrama de casos de uso obtenido en la vista funcional del diseño arquitectónico. Seguidamente se determinaron los servicios y contenidos que se debían proveer mediante la interfaz, para lo cual fue necesario analizar el diagrama de casos de uso, de clases y de secuencias elaborados anteriormente. Las Tablas 10, 11 y 12 muestran los servicios y contenidos que han de prestarse por cada tipo de usuario establecido en el perfil de usuario.

Tabla 9. Categorías de usuarios.

Usuario	Perfil
Almacén	Éste tipo de usuario representa a los empleados del Área de Almacén del IPASME – Cumaná. Estos podrán registrar entradas de materiales, salidas de materiales, registrar nuevos artículos y modificar la información de los mismos. Igualmente podrá elaborar solicitudes de compras y generar reportes asociados a las actividades que ejecutan.
Compras	Este tipo de usuario representa a los empleados del Departamento de Compras del IPASME – Cumaná. Estos podrán registrar proveedores, modificar información de los mismos, elaborar solicitudes de cotización, realizar análisis de precios de compras de materiales, elaborar órdenes de compras y generar reportes asociados a las actividades que ejecutan. Igualmente podrán visualizar las solicitudes de compras elaboradas por los empleados del Almacén, los artículos registrados y las entradas y salidas de los mismos.
Administrador de usuarios	Este tipo de usuario, conformado por los empleados del Departamento de Informática, podrá administrar los usuarios que pueden acceder a la aplicación.

Tabla 10. Servicios y contenidos que provee la interfaz a los usuarios de Almacén.

Servicio	Contenido
Registrar artículos	Formulario de registro de datos
Consultar artículos registrados	Tabla de resultados
Modificar datos de artículos	Formulario de actualización de datos

Tabla 10. Continuación.

Servicio	Contenido
Registra entrada de materiales	Formulario de registro de datos
Registrar salida de materiales	Formulario de registro de datos
Elaborar solicitudes de compras	Formulario de registro de datos
Consultar entradas y salidas de artículos	Tabla de resultados
Generar reportes	Tabla de resultados

Tabla 11. Servicios y contenidos que provee la interfaz a los usuarios de Compras.

Servicio	Contenido
Elaborar solicitud de cotización	Formulario de registro de datos
Realizar análisis de precios de compras de materiales	Formulario de registro de datos
Elaborar órdenes de compras	Formulario de registro de datos
Anular orden de compra	Formulario de datos
Consultar disponibilidad presupuestaria	Tabla de resultados
Consultar solicitudes de compras elaboradas	Tabla de resultados
Consultar artículos registrados	Tabla de resultados
Consultar entradas y salidas de artículos	Tabla de resultados
Registrar proveedores	Formulario de registro de datos
Modificar datos de proveedores	Formulario de actualización de datos
Eliminar proveedores	Formulario de actualización de datos
Enviar solicitud de compra por email	Formulario de datos
Generar reportes	Tabla de resultados

Tabla 12. Servicios y contenidos que provee la interfaz a los usuarios Administradores de usuarios.

Servicio	Contenido
Registrar usuario	Formulario de registro de datos
Modificar datos de usuario	Formulario de actualización de datos
Eliminar usuarios	Formulario de actualización datos
Consultar usuarios registrados	Tabla de resultados

Una vez definidas las categorías de usuarios, los servicios y contenidos, se procedió con el diseño de la interfaz. Para ello se tomaron se consideraron algunos de los principios planteados por Tognozzi, citado por [2], con la finalidad de que la interfaz sea fácil de utilizar, fácil de aprender, intuitiva, consistente, libre de errores y eficiente. Los principios considerados son los siguientes:

Comunicación: la interfaz comunica el estado de cualquier actividad iniciada por el usuario.

Eficiencia: el diseño de la interfaz optimiza el trabajo del usuario.

Consistencia: el uso de los controles de navegación, menús, iconos y aspectos estéticos son consistentes en toda la interfaz.

Flexibilidad: la interfaz es flexible pues permite que los usuarios puedan realizar sus tareas directamente y para que puedan explorar la aplicación más a fondo.

Centrada en el usuario: la interfaz se centra en las tareas que los usuarios deben realizar.

Autonomía controlada: la aplicación Web está diseñada para que el contenido al que accede el usuario esté acorde con su perfil, y la navegación hacia áreas fuera de su alcance se controlen a través de la identificación de los usuarios.

Legibilidad: la información que se presenta a través de la interfaz es legible por cualquier usuario.

Establecidos los principios para el diseño de la interfaz, se eligieron el tipo de letras, tamaños y colores, fondos, entre otros. Para que la interfaz fuese estéticamente agradable se escogieron tonos azules para los fondos, bordes, etc. Se eligió *verdana* y

sans-serif como tipo de fuente y un tamaño de letras entre 10 pixeles y 14 pixeles, las cuales proveen una fácil legibilidad.

Para la interacción entre el usuario y la aplicación se hicieron uso de botones, enlaces e iconos, los cuales especifican claramente la funcionalidad que proveerán y se estableció una estructura de navegación jerárquica-lineal. Las Figuras 24 y 25 muestran la estructura de navegación establecida de acuerdo a los tipos de usuarios de la aplicación.

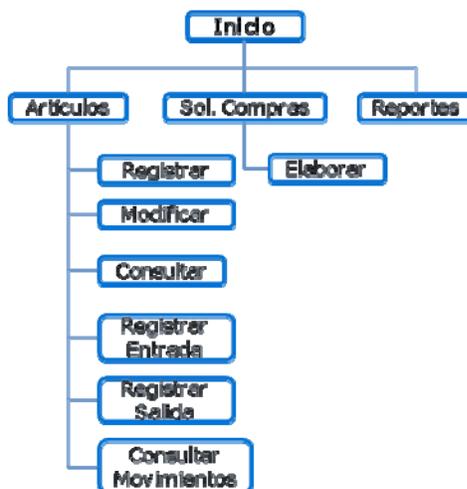


Figura 24. Estructura de navegación para el usuario del Almacén.

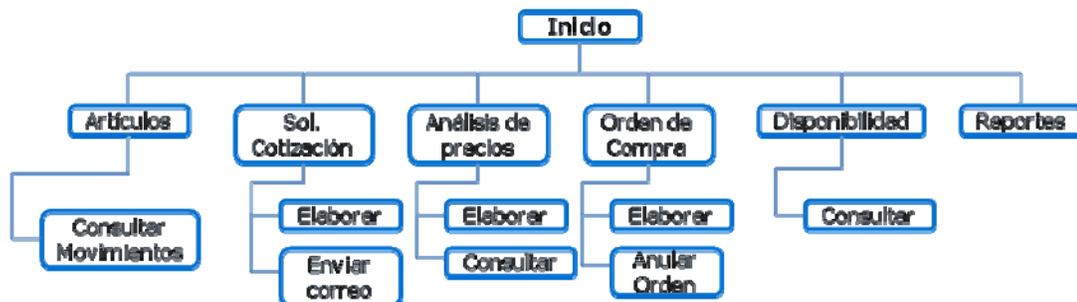


Figura 25. Estructura de la navegación para el usuario de Compras.

Definido todo lo anterior, se diseñó una primera estructura general de la interfaz (Figura 26) y en base a ello se elaboró un primer prototipo de interfaz (Figura 27).

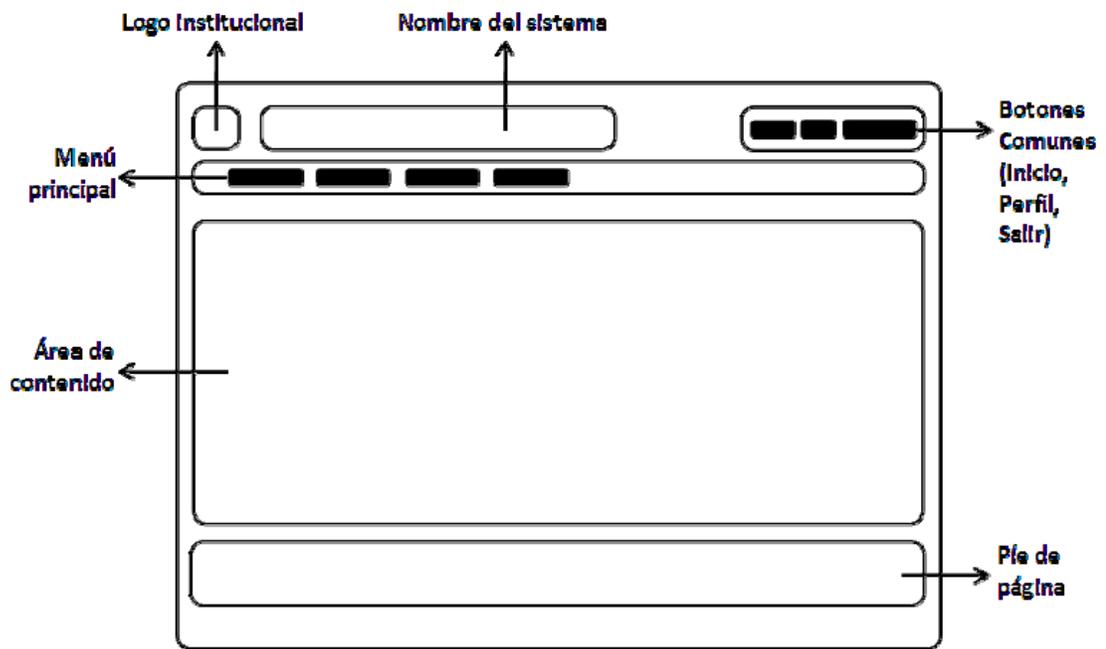


Figura 26. Primera estructura general de la interfaz.

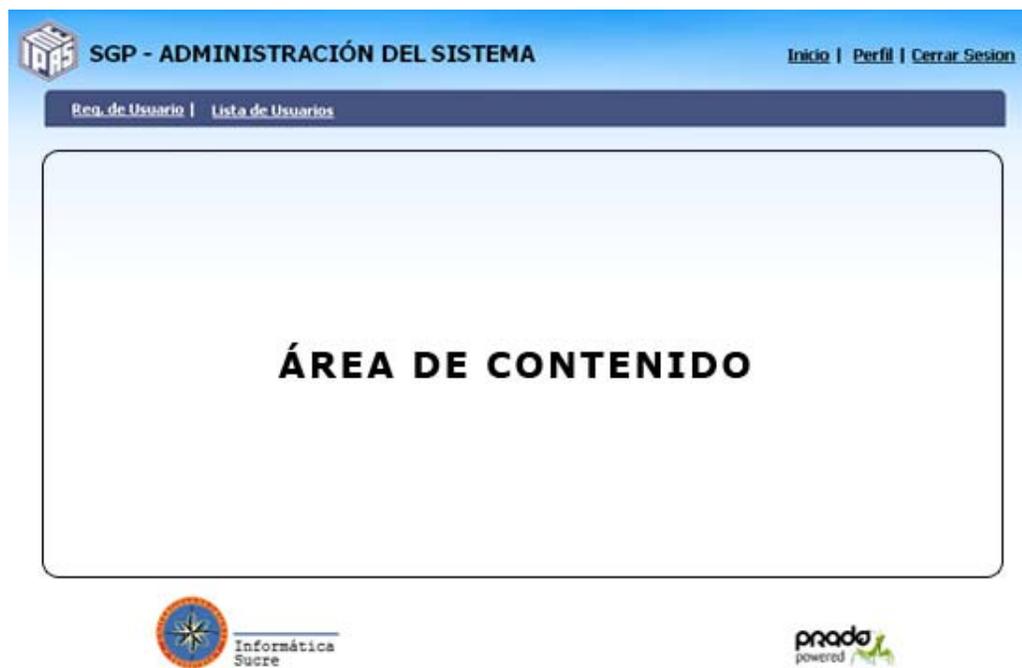


Figura 27. Primer prototipo de interfaz.

3.3.4.2 Diseño de la base de datos

La primera actividad para el diseño de la base de datos fue crear una estructura conceptual independiente del manejador de bases de datos, identificando y analizando los datos que necesitan los usuarios para realizar sus tareas. A partir del esquema conceptual se creó un esquema relacional y posteriormente se elaboró el esquema físico de la base de datos.

La Figura 28 muestra las tablas que conforman el esquema físico, en el apéndice F se encuentra dicho esquema y en el apéndice G se pueden observar las descripciones de las mismas.

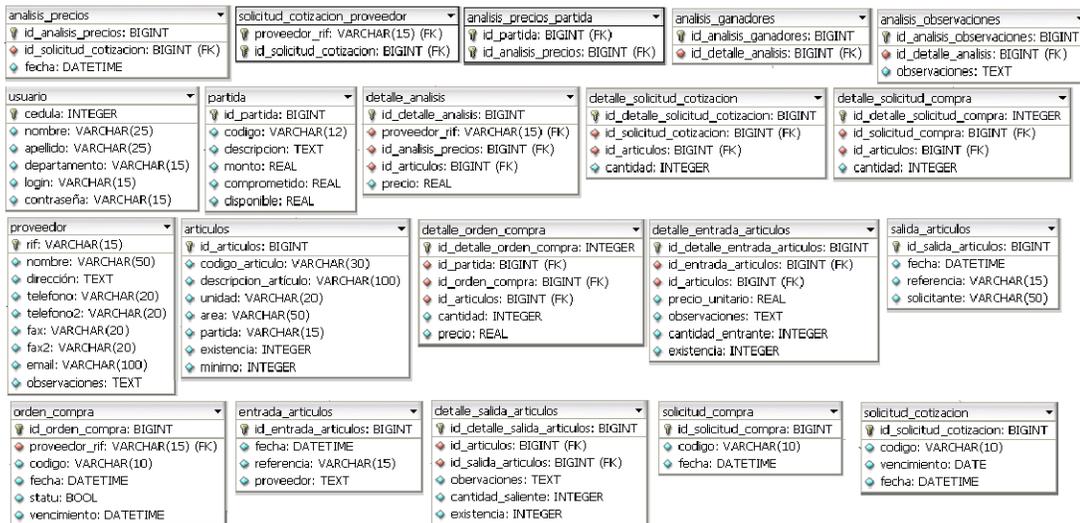


Figura 28. Tablas que conforman el esquema físico de la base de datos

3.3.5 Programación e integración

En esta iteración se siguió con el estudio de las herramientas necesarias para la construcción de la aplicación, en especial del *framework* de programación prado. A través de este proceso se conocieron a fondo las ventajas y herramientas que ofrece el

framework e igualmente se pudieron identificar algunos de los componentes que serian de utilidad para el proceso de programación e integración. Los componentes identificados fueron igualmente estudiados para conocer sus posibles aplicaciones.

3.3.6 Pruebas de la aplicación

En esta iteración se mantienen las pruebas establecidas en la iteración anterior, por lo tanto no existen cambios que resaltar.

3.4 Tercera iteración

Esta iteración se centro en la revisión de los productos obtenidos en la iteración anterior y en la programación e integración de la aplicación y las respectivas pruebas a realizar sobre la misma. La revisión y validación de los diagramas y modelos obtenidos en los procesos anteriores fueron de gran importancia pues estos forman la base sobre la cual se construiría la aplicación.

3.4.1 Modelado de negocio

Al igual que en la iteración anterior, el modelado del negocio no sufrió ninguna modificación y se mantiene sin cambios. Por lo tanto se consideran como finales todos los productos obtenidos.

3.4.2 Ingeniería de requisitos

En reuniones posteriores con los usuarios y clientes, y revisados los productos obtenidos en las iteraciones anteriores, se determinó que no surgieron cambios significativos que exponer, por lo tanto se mantienen y se consideran como finales los productos obtenidos anteriormente.

3.4.3 Diseño arquitectónico

A continuación se presentan los cambios y modificaciones realizados a los productos obtenidos en la iteración anterior.

3.4.3.1 Vista funcional

El diagrama de casos de uso elaborado anteriormente no sufrió modificaciones, por lo tanto se considera como producto final.

3.4.3.2 Vista estructural

En esta iteración se refinó el diagrama de clases obtenido anteriormente. Además de agregar clases al diagrama anterior, todas las clases se agruparon según su ubicación en el modelo de tres capas o modelo vista controlador. Dichas modificaciones pueden visualizarse en la Figura 29. En Tabla 13 se presenta una descripción de cada clase agregada al diagrama anterior. Dichas clases son clases abstractas, por lo tanto no se muestran los métodos de las mismas.

Tabla 13. Descripción de las nuevas clases de la vista estructural

Clase	Descripción
Interfaz	Clase abstracta que provee la interfaz entre la clase y la presentación.
DAO	Clase abstracta que suministra una interfaz común entre la aplicación y la base de datos.

3.4.3.3 Vista de comportamiento

La vista de comportamiento permitió definir el comportamiento de la aplicación a través de la elaboración de un conjunto de diagramas de secuencia. Por cada caso de

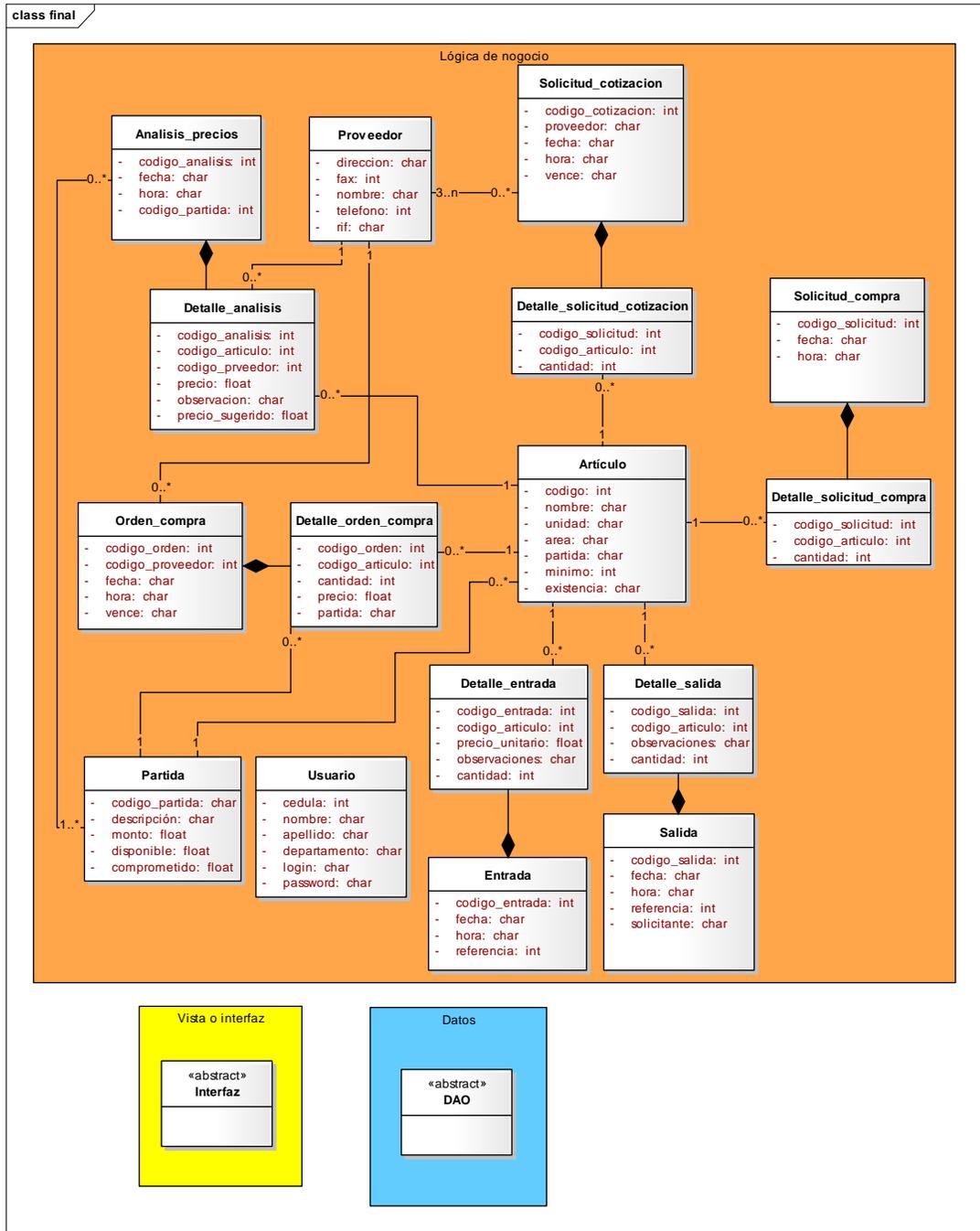


Figura 29. Diagrama de clases del diseño arquitectónico modificado

uso indicado en la vista funcional, se realizó un diagrama de secuencia, los cuales se obtuvieron a partir de la descripción de los mismos. Las Figuras 30, 31 muestran

algunos de los diagramas de secuencias obtenidos y el resto pueden hallarse en el apéndice H.

3.4.3.4 Vista de implementación

El diagrama de componentes elaborado en la iteración anterior no sufrió modificación alguna, por lo tanto se considera como final éste producto.

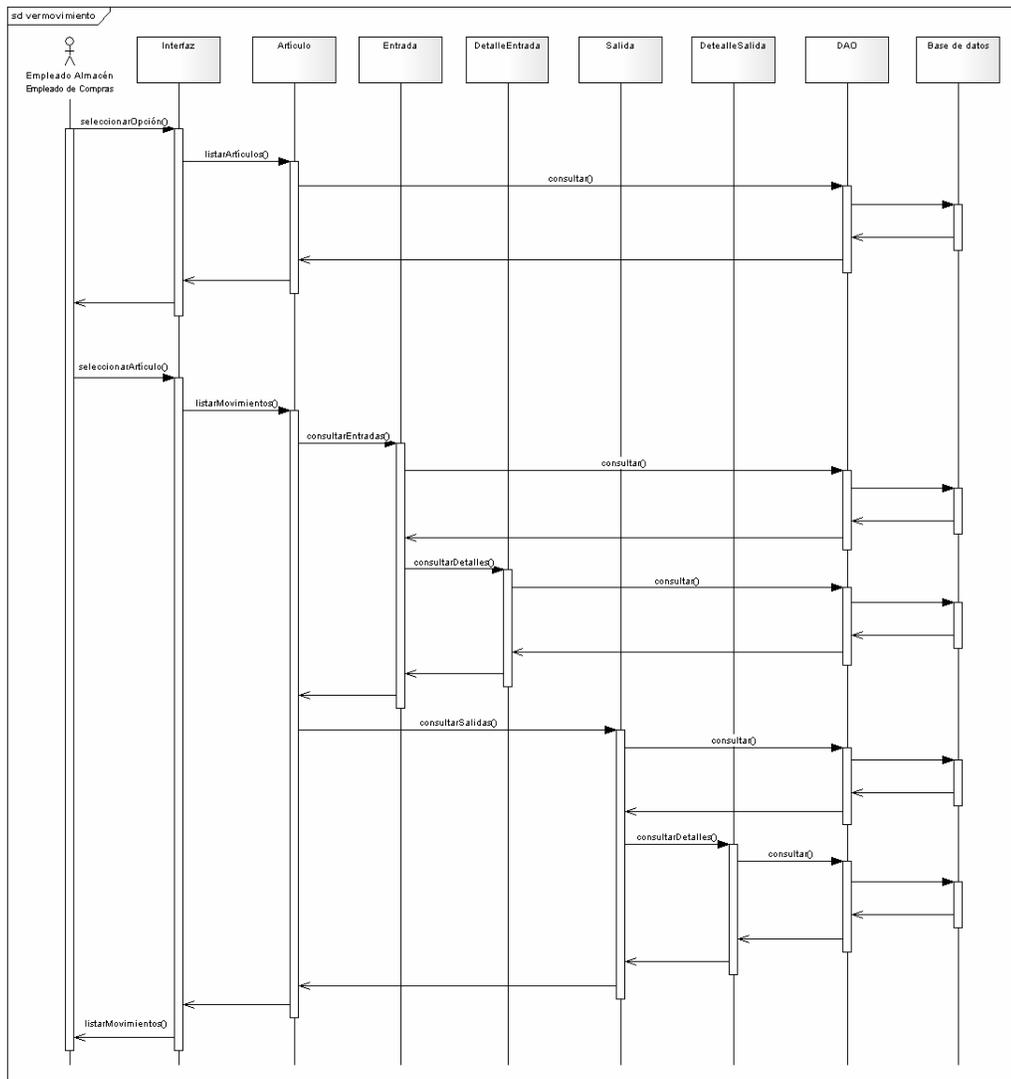


Figura 30. Diagrama de secuencia del caso de uso ver movimientos de artículos.

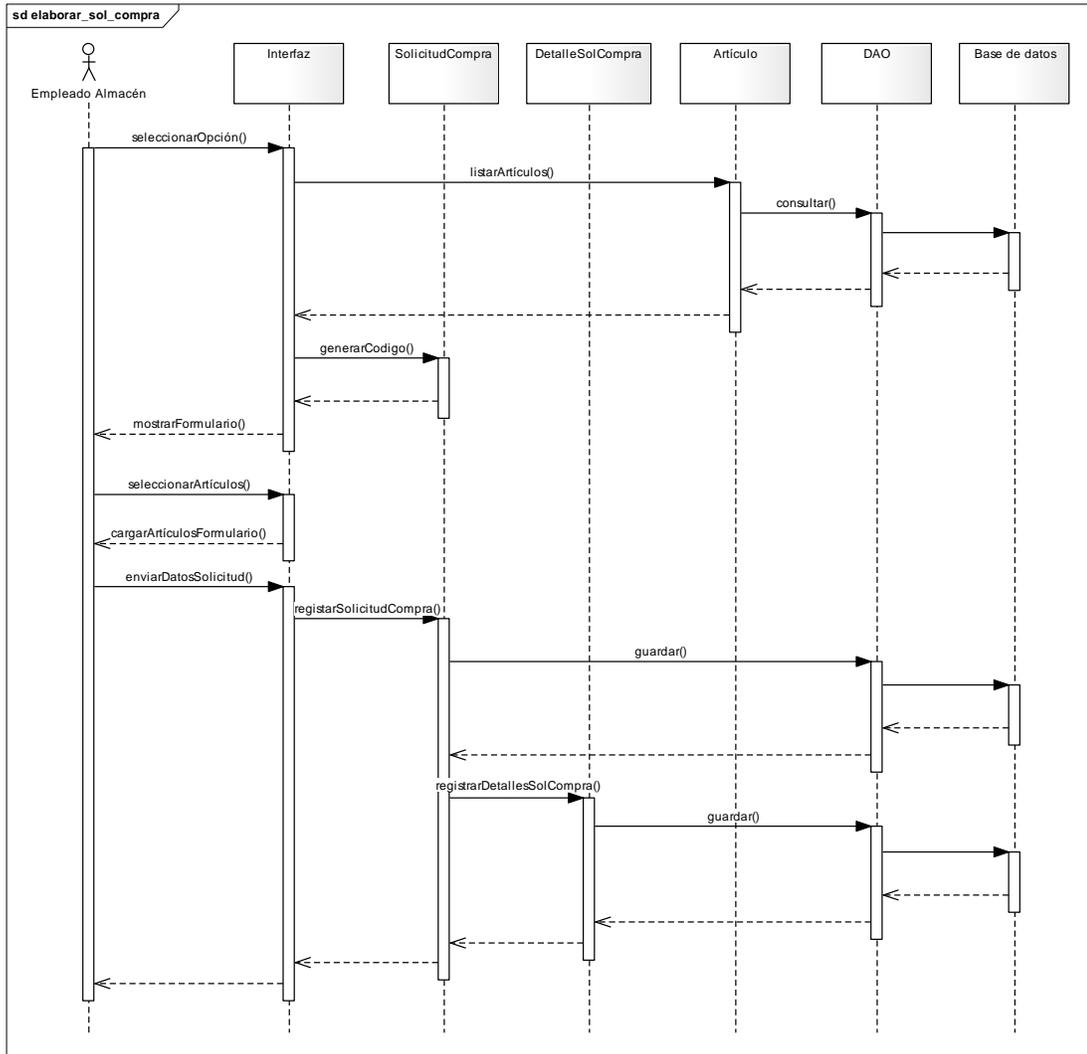


Figura 31. Diagrama de secuencia del caso de uso elaborar solicitud de compra.

3.4.4 Diseño detallado

3.4.4.1 Diseño de interfaz

En esta iteración se modificó la estructura general de la interfaz y se elaboró un segundo prototipo de interfaz, con la finalidad que se ajustara a los gustos y sugerencias emitidas por los usuarios. Los principios considerados anteriormente, así

como también los estilos de fuentes, colores, entre otros, se siguen manteniendo. Las Figuras 32 y 33 muestran la nueva estructura y prototipo de interfaz respectivamente.

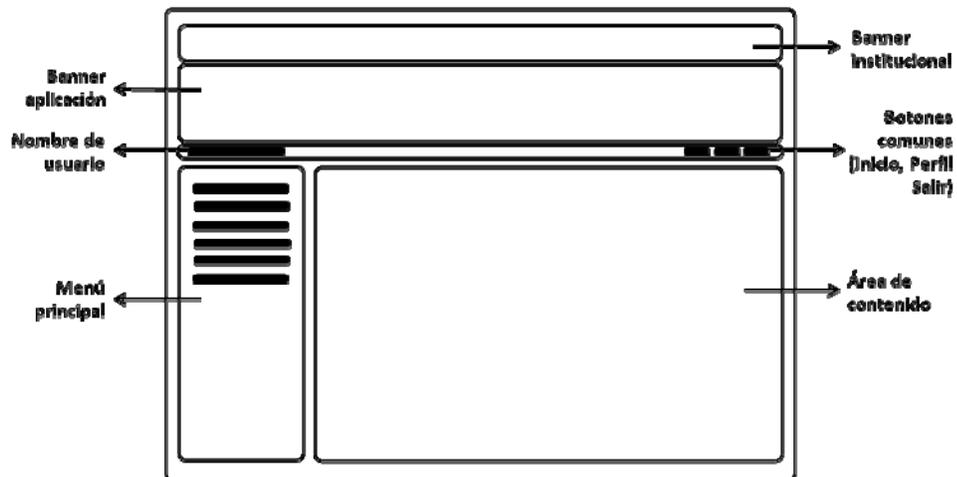


Figura 32. Segunda estructura general de la interfaz

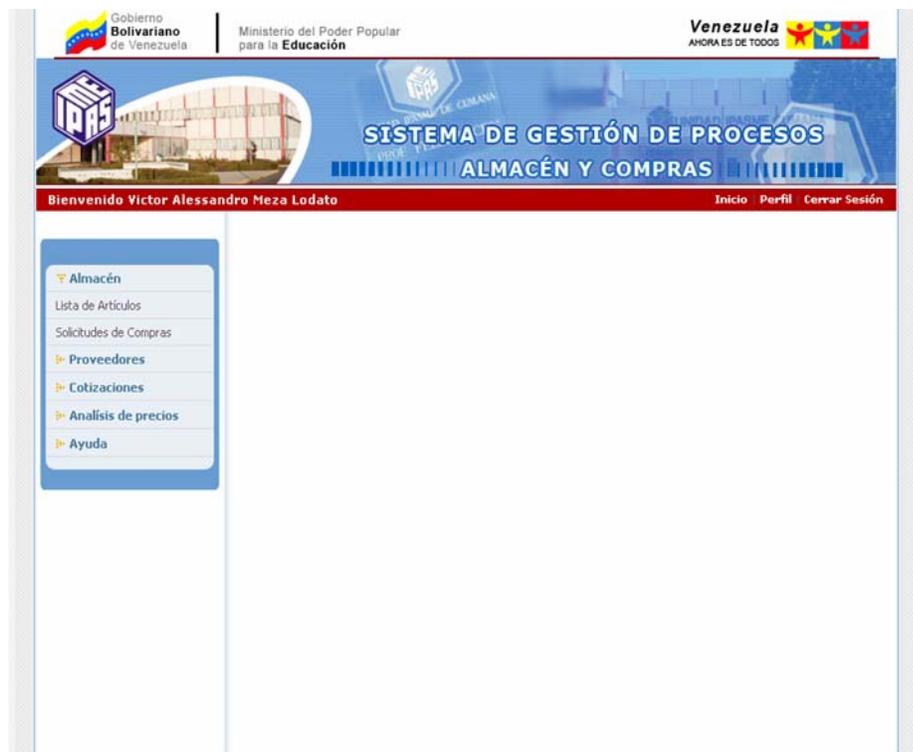


Figura 33. Segundo prototipo de interfaz.

3.4.4.2 Diseño de la base de datos

En esta iteración no se realizaron modificaciones a los esquemas de bases de datos elaborados anteriormente, por lo tanto se consideran como finales dichos productos.

3.4.5 Programación e integración

En esta fase se procedió con la elaboración de los elementos que conforman la aplicación (los programas, la base de datos y los manuales). A continuación se presentan los sub procesos que se ejecutaron para tal fin.

3.4.5.1 Aprovechamiento de componentes

Para la construcción de la aplicación se adquirieron, adaptaron y codificaron los componentes que la integrarían, por lo tanto el primer paso fue la búsqueda y adquisición de aquellos componentes de software reutilizables que pudiesen ser usados en el desarrollo. La mayoría de los componentes adquiridos fueron componentes de interfaz, usados para la elaboración de la presentación de la aplicación y componentes de datos que establecen la comunicación con la base de datos. El framework Prado proveyó gran parte de los componentes antes mencionados, que igualmente apoyan a la lógica del negocio. En Tabla 14 se muestran los componentes más utilizados que provee dicho framework. Otros componentes, de licencia libre, pudieron ser descargados de sitios en internet como el foro del sitio oficial Prado, entre otros, destinados a compartir y proveer componentes reutilizables.

Una vez que los componentes reutilizables fueron adquiridos, se adaptaron de acuerdo a las necesidades, agregando nuevas funciones o modificando las existentes.

Tabla 14. Componentes más utilizados proveídos por el framework Prado

Componente	Descripción
TButton	Representa un botón en una página Web. Se utiliza principalmente para activar el envío de datos.
TClientScript	Añade código javascript a la página Web.
THiddenField	Representa un campo de entrada oculto en una página Web.
TTextBox	Representa un campo de entrada de texto en una página Web. Se puede ser de una sola línea, multilínea o de entrada de texto de contraseña.
TActiveButton	Representa un botón en una página Web. Se puede utilizar para activar una solicitud de devolución de llamada.
TActiveCheckBox	Representa una casilla de verificación en una página Web. Puede ser utilizado para recoger dos estados de entrada y pueden desencadenar una solicitud de devolución de llamada.
TActiveCustomValidator	Valida un control particular a través de una solicitud de devolución de llamada.
TActiveImage	Representa una imagen en una página Web.
TActiveLabel	Representa una etiqueta en una página Web. La etiqueta se puede personalizar a través de varios atributos CSS.
TActiveLinkButton	Representa un hipervínculo que puede realizar una solicitud de devolución de llamada.
TActivePanel	Representa un contenedor para otros controles en una página Web. El contenido del panel puede ser reemplazado durante una solicitud de devolución de llamada.
TActiveTextBox	Representa un campo de entrada de texto en una página Web. Se puede utilizar para realizar una solicitud de devolución de llamada.
TActiveRepeater	Es la contraparte activa de TRepeater, que se puede actualizar durante una solicitud de devolución de llamada
TActiveDataGrid	es la contraparte activa de TDataGrid
TRequiredFieldValidator	Garantiza que el usuario introduce algunos datos en el campo de entrada especificado.
TRegularExpressionValidator	Verifica la entrada del usuario en contra de un patrón regular.
TValidationSummary	Muestra un resumen de los errores de validación en línea en una página Web, en un cuadro de mensaje, o ambos.
DAO (Objeto de Acceso a Datos)	Componente que suministra una interfaz común entre la aplicación y uno o más dispositivos de almacenamiento de datos, tales como una base de datos o un archivo.

Los componentes que no pudieron ser adquiridos o adaptados, fueron desarrollados desde cero. Para ellos se siguió el enfoque de programación guiada por pruebas. En este enfoque se procede con la codificación de los componentes y simultáneamente se van probando para comprobar que los resultados de los mismos sean los esperados. La mayoría de los componentes nuevos fueron componentes de lógica de negocio, como clases y métodos que implementan el flujo de trabajo de la aplicación.

Para la codificación de los nuevos componentes se utilizó la herramienta NetBeans IDE versión 6.5.1, PHP5 como lenguaje de programación y rutinas Javascript para dar dinamismo a las páginas. Igualmente se usó el *framework* Prado, el cual provee un esquema de proyecto básico sobre el cual puede trabajarse y componentes reutilizables como los descritos anteriormente. Además el *framework* facilita la aplicación del modelo de tres capas o vista controlador.

En la Tabla 15 se muestran los diferentes tipos de archivos utilizados en la aplicación.

Tabla 15. Elementos utilizados en la aplicación.

Tipo de elemento	Descripción
*.htm	Archivo cuyo contenido es html.
*.php	Archivos que contienen secuencias de comandos PHP.
*.js	Archivos que contienen secuencia de comandos javascript.
*.css	Archivos que describen las hojas de estilos en cascada.
*.page	Archivos cuyo contenido es html e igualmente contienen componentes del <i>framework</i> Prado.
*.tpl	Archivo cuyo contenido es html y componentes del <i>framework</i> Prado y que es utilizado para las plantillas de interfaz.

3.4.5.2 Creación de la base de datos

Para el almacenamiento de datos se usó el manejador de bases de datos PostgreSQL versión 8.3 y pgAdmin III para la administración del mismo. A partir del diseño físico elaborado en el diseño detallado, se procedió a crear los scripts SQL para la creación de la base de datos de la aplicación y posteriormente cada script se ejecuto utilizando pgAdmin III, generando así la base de datos en estado vacío.

3.4.5.3 Integración de componentes

A medida que los componentes se iban programando, éstos se iban integrando e igualmente se iba probando los componentes integrados. De esta manera, con cada nueva integración, la aplicación iba creciendo hasta llegar a la versión fina, la cual contiene todos los componentes necesarios para proveer las funcionalidades esperadas por los usuarios.

3.4.5.4 Elaboración de manuales

Se elaboraron los manuales que acompañan la aplicación. Dichos manuales fueron el manual de instalación y el manual de usuario. El primer paso fue definir la estructura y el contenido de los manuales, y posteriormente se redactaron. En el apéndice I se muestran los manuales antes mencionados.

3.4.6 Pruebas de la aplicación

3.4.6.1 Pruebas de contenido

Este tipo de pruebas se realizaron con la finalidad de encontrar errores sintácticos, tipográficos o gramaticales, en textos y/o gráficos, errores semánticos y

errores en la estructura del contenido de la aplicación Web que se presentará al usuario final. Igualmente se buscaron errores en la información resultante de la interacción de la aplicación con la base de datos. En el apéndice J se muestran los errores que pudieron encontrarse al realizar las pruebas.

3.4.6.2 Pruebas de navegación

Estas pruebas permitieron garantizar que los mecanismos de navegación tienen alguna funcionalidad asociada y realizan lo que se supone debería de hacer. Para ello se probaron los vínculos dispuestos en la aplicación, encontrándose errores de vínculos relacionados a páginas inexistentes o cuya funcionalidad no es la correcta. En el apéndice K se muestran algunos de los errores encontrados.

3.4.6.3 Pruebas de configuración

Este tipo de pruebas tuvieron como finalidad detectar si existían errores en el comportamiento de la aplicación en distintos entornos, y asegurar que la misma se ejecute y comporte de la misma manera en los diferentes entornos en los que el usuario pueda acceder, comprobando la integridad de la interfaz de usuario y la funcionalidad. En la Tabla 16 se describen los diferentes entornos de pruebas y en el apéndice L se pueden visualizar los resultados.

Tabla 16. Entornos en los cuales se realizaron las pruebas de configuración.

Contexto	Descripción
Sistemas Operativos	Windows XP Ubuntu 10.0
Navegadores	Mozilla Firefox v3 Iceweasel
Resoluciones	800 x 600 pixels 1024 x 768 pixels

3.4.6.4 Pruebas de interfaz de usuario

Estas pruebas se realizaron con el objetivo de asegurar que la interfaz sea aceptable para los usuarios de la aplicación Web. Para ello se creó una encuesta estructurada y organizada con el fin de evaluar donde fueron criterios como interactividad, organización de la información, legibilidad, estética, accesibilidad, entre otros. La encuesta estaba constituida por preguntas tal como se muestra en la tabla 17. Dicha encuesta se aplicó a los usuarios que guardan relación de uso con los módulos del sistema, los cuales conforman una población de 4 personas hasta el momento. Además los comentarios y sugerencias planteadas por los usuarios se utilizaron para mejorar determinados aspectos de la interfaz.

Tabla 17. Resultados obtenidos de encuesta aplicada a los usuarios de la aplicación.

Preguntas	3	2	1
1. Los botones, menús y otros mecanismos de navegación son fáciles de entender y utilizar.	3	1	0
2. La navegación a través de la aplicación Web es fácil	4	0	0
3. Los contenidos de la aplicación están organizados de tal forma que el usuario pueda encontrarlos fácilmente.	2	2	0
4. El diseño y la disposición de los contenidos es concisa y clara, no hay sobrecarga de información.	4	0	0
5. La organización de la página posee una estructura constante.	4	0	0
6. El texto está bien escrito y es comprensible.	4	0	0
7. El tamaño y color de las letras utilizados son adecuados	2	1	1
8. Los colores utilizados son agradables a la vista.	4	0	0
9. La apariencia de la aplicación Web hace que el usuario se sienta cómodo usándola.	4	0	0
10. El uso de la aplicación facilita el trabajo.	3	1	0
11. La aplicación requiere un mínimo proceso de aprendizaje	2	2	0
Total	36	7	1

3: Totalmente de acuerdo 2: Medianamente de acuerdo 1: Total desacuerdo

A través de los resultados mostrados en la Tabla 17 se puede concluir que la aplicación es altamente aceptable por los usuarios. El 81,82% de las respuestas obtenidas corresponden a la opción 3, el 15,91% de las respuestas corresponden a la opción 2 y el 2,27% corresponden a la opción 1. Dichos resultados pueden expresarse gráficamente como se muestra en la Figura 34.

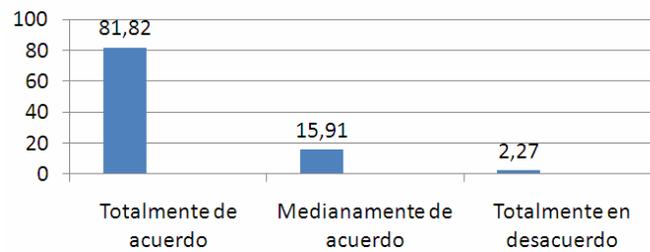


Figura 34. Resultados gráficos de la encuesta.

CONCLUSIONES

Haciendo uso de los procesos propuestos en la metodología *Watch* [22], fue posible asegurar el buen desarrollo de la aplicación y también la calidad del mismo. A través de los procesos del modelado del negocio fue posible conocer los aspectos importantes, como los objetivos que persigue, los procesos que ejecuta, las reglas por las cuales se rigen, los actores que intervienen, entre otros, del ambiente en el cual la aplicación funcionará. Igualmente aplicando ingeniería de requisitos se llegaron a conocer las necesidades y deseos de los usuarios.

Una vez determinado el ambiente y establecidos los requisitos, se continuo con los procesos de diseño, los cuales permitieron modelar los aspectos técnicos y arquitectónicos de la aplicación, tales como funcionalidad, estructura, comportamiento e implementación, y detallar los componentes que conformarían la aplicación tales como los elementos de interfaz y base de datos.

Los diagramas UML constituyeron una herramienta importante para elaborar de manera coherente y comprensible los productos del modelado del negocio y diseño, ya que dichos diagramas son entendibles tanto para los usuarios como para los desarrolladores, permitiéndoles entender la situación estudiada y la posible solución, además estos sirvieron como base para la ejecución de los procesos de implementación.

Una vez conocido el negocio, los requisitos y diseñados los elementos que formarían parte de la solución, fue posible realizar la construcción e implementación de dichos componentes y llevar a cabo pruebas para descubrir y corregir distintos tipos de errores. Haciendo uso del *Framework* PRADO™, que proporciona componentes reutilizables, separa la vista de la lógica, entre otros, se optimizó y agilizó el proceso de construcción.

La aplicación desarrollada agiliza los procesos que se llevan a cabo en el Área de Almacén y el Departamento de Compras del IPASME – Cumaná. Esta permite llevar un control de las salidas y entradas de artículos al almacén, elaborar solicitudes de compras, cotizaciones y órdenes de compras. De esta forma se mejora el rendimiento de las actividades que allí se realizan, lo que repercute en un mejoramiento del servicio que la institución presta a sus afiliados y a la comunidad en general.

RECOMENDACIONES

Adiestrar a los usuarios que harán uso de la aplicación.

Desarrollar un sistema automatizado en el Departamento de Contabilidad y administración que permita la comunicación con la aplicación desarrollada con la finalidad de asegurar que los montos presupuestarios consultados y modificados estén actualizados y evitar inconsistencia en los datos.

Realizar un contante mantenimiento tanto a la aplicación y como a la base de datos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Martínez De La Cruz, S. 2005. "Importancia de la información para las pequeñas empresas". "Gestiopolis.com". <<http://www.gestiopolis.com/canales5/emp/imposiste.htm>>. (26/04/2009).
2. Pressman, R. 2005. Ingeniería del Software. *Un enfoque práctico*. Sexta edición. McGraw-Hill/Interamericana Editores, S.A. de C.V. México.
3. IPASME. 2009. "Quienes somos". "Portal Informativo IPASME". <<http://www.ipasme.gov.ve/modules.php?name=ipasme&file=historia/index>>. (26/04/2009).
4. Marval Rincones, R. 2001. Desarrollo de un sistema de información que permita el registro y control de los procesos de la sección de compras del rectorado de la Universidad de Oriente. Trabajo de grado. Licenciatura en Informática, Universidad de Oriente, Cumaná.
5. Pérez, M. 2008. Desarrollo de una aplicación web para la división de planificación y desarrollo del instituto universitario de tecnología de Cumaná. Trabajo de grado. Licenciatura en Informática, Universidad de Oriente, Cumaná.
6. Whitten, J., Bentley, L. y Barlow, V. 2005. Análisis y Diseño de Sistemas de Información. Tercera edición. Editorial McGraw – Hill / Irwin. Madrid, España.
7. Jacobson, I., Booch, G. y Rumbaugh, J. 2004. El proceso unificado de desarrollo de software. Addison Wesley. Madrid.
8. Booch, G., Rumbaugh J. y Jacobson, I. 2004 El Lenguaje Unificado de Modelado. Addison Wesley. Madrid.
9. Prieto, A. y Martín, M. 2000. Introducción a la Informática. Primera Edición. Editorial McGraw-Hill/Interamericana de España S. A, Madrid, España. 533 pp.
10. Batini, C.; Ceri, S. y Navathe, S. 1994. Diseño conceptual de bases de datos un enfoque de entidades-interrelaciones. Addison-Wesley Iberoamericana y Ediciones Díaz de Santos, S. A.
11. Kendall, K. y Kendall, J. 2005. Análisis y Diseño de Sistemas. Sexta edición. Editorial Pearson Educación, México.

12. Informática Milenium 2006. “Principales definiciones de términos usados en Internet”. <<http://www.informaticamilenium.com.mx/paginas/espanol/sitioweb.htm>> (05/08/2010).
13. Cibernetia.”Conceptos básicos del servidor web”. <http://www.cibernetia.com/manuales/instalacion_servidor_web/1_conceptos_basicos.php>. (04/08/2010).
14. Sitios España. “DICCIONARIO DE COMPUTACION E INFORMATICA“. <http://www.sitiosespana.com/paginas/diccionario_informatica/b.htm>. (04/08/2010).
15. Gil, F., Villaverde, S., Tejedor, J., Yague, A. 2006. Creación de sitios web con PHP5. Editorial McGraw-Hill / Interamericana de España, S.A.U. España.
16. Mastes Magazine. 2008. “Definición de WWW”. <<http://www.mastermagazine.info/termino/7262.php>>. (05/08/2010).
17. González, J. y Cordero, J. 2001. Diseño de páginas web. Iniciación y referencia. McGraw-Hill. España.
18. Powell, T. 1998. Manual de Referencia HTML. Editorial McGraw-Hill /Interamericana de España, S.A. Madrid, España.
19. PostgreSQL. “PostgreSQL 8.4.5 Documentation”. <<http://www.postgresql.org/docs/8.4/static/intro-what-is.html>>. (10/08/2010).
20. ProgramacionWeb.net. “MVC - Modelo Vista Controlador”. 2007. <<http://www.programacionweb.net/articulos/articulo/?num=505>>. (07/10/2010).
21. Tamayo y Tamayo, M. 2001. El Proceso de Investigación Científica. Tercera edición. Ediciones Limusa. S.A. México.
22. Montilva, J., Barrios, J. y Rivero, M. 2008. Gray Watch, Método de Desarrollo de Aplicaciones Empresariales. Versión preliminar. Universidad de Los Andes. Venezuela.

APENDICES

Apéndice A: Cronogramas de actividades

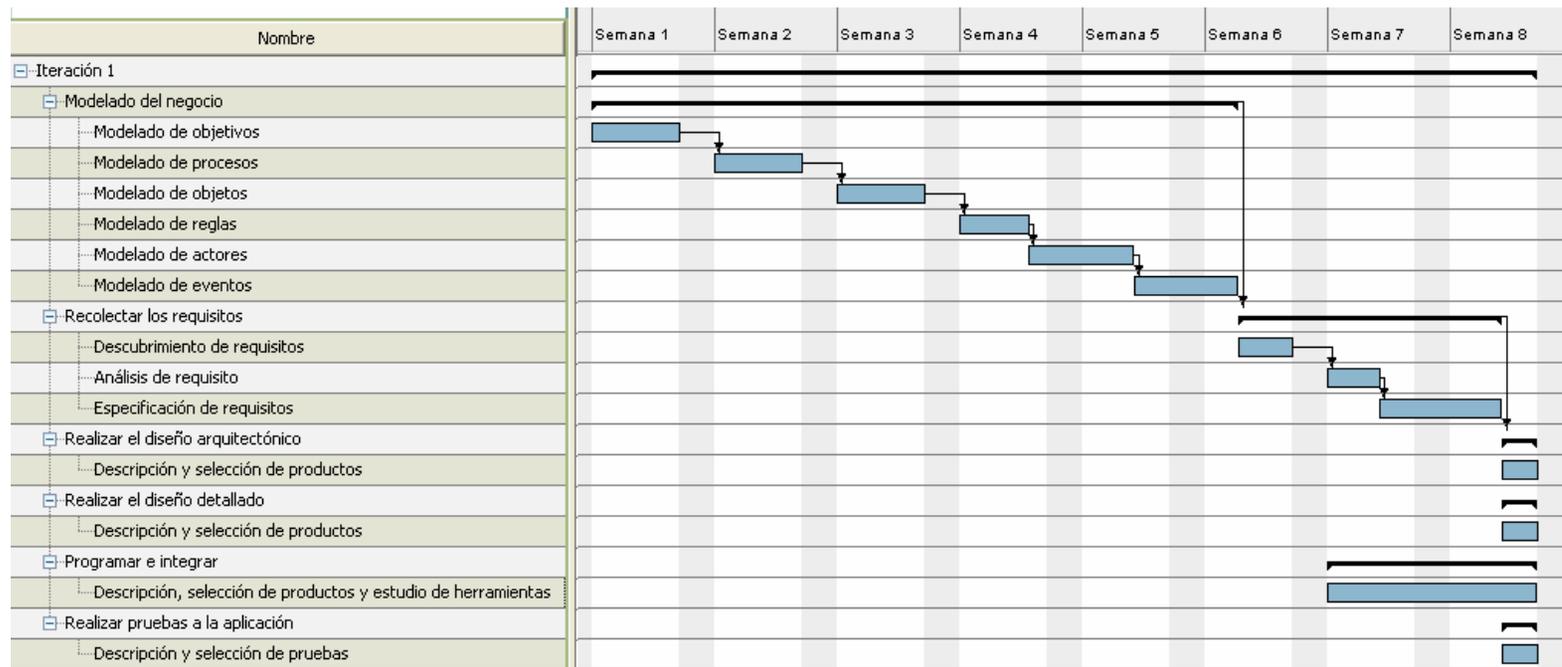


Figura A-1. Cronograma de actividades de la primera iteración.

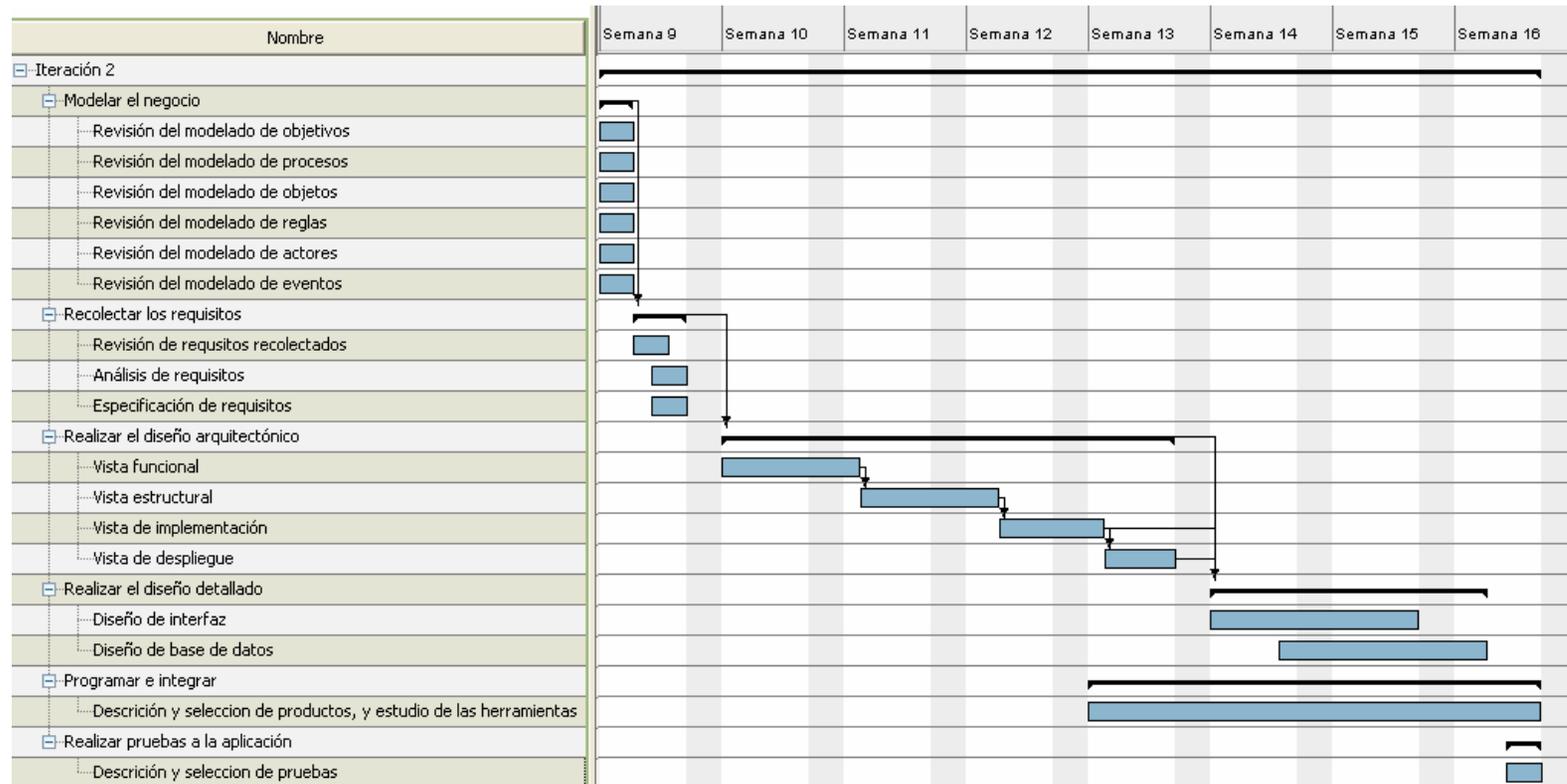


Figura A-2. Cronograma de actividades de la segunda iteración.

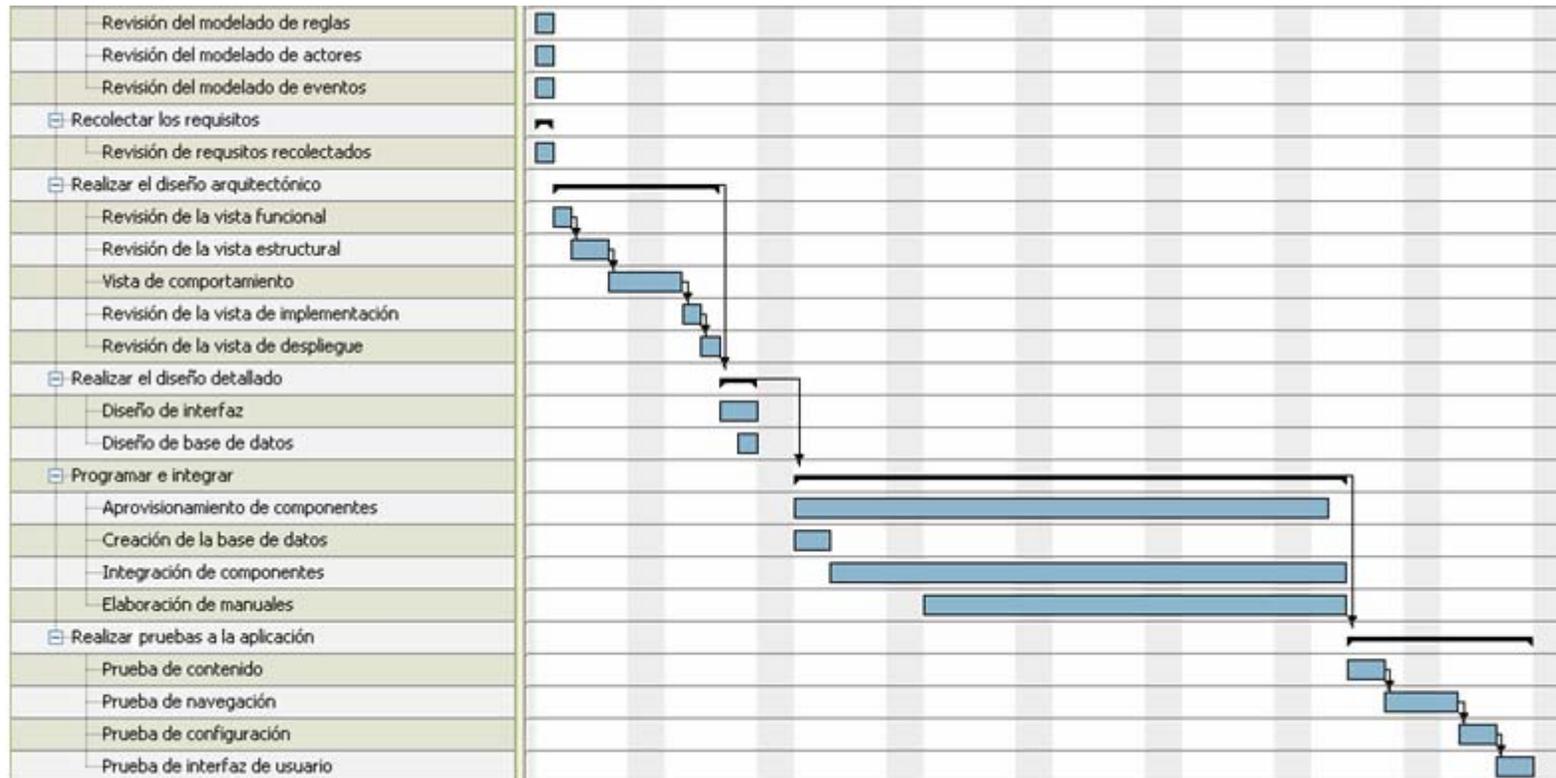


Figura A-3. Cronograma de actividades de la tercera iteración.

Apéndice B: Diagramas de procesos y actividades del modelado de procesos

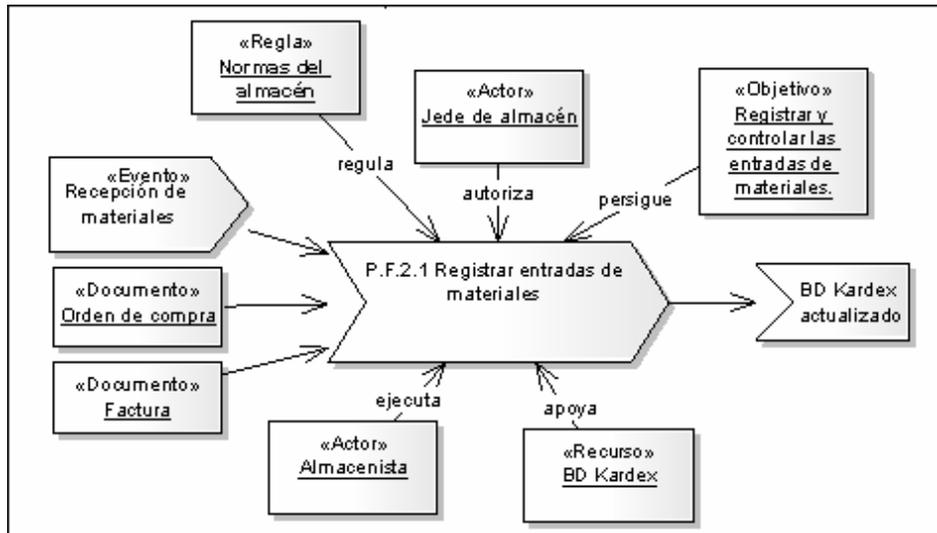


Figura B-1. Diagrama de proceso del sub-proceso registrar entrada de material.

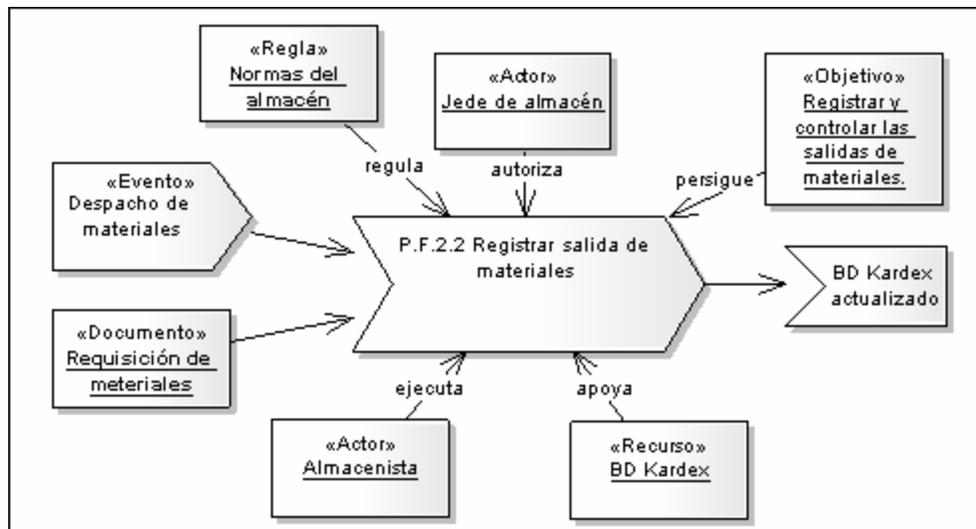


Figura B-2. Diagrama de proceso del sub-proceso registrar salida de material.

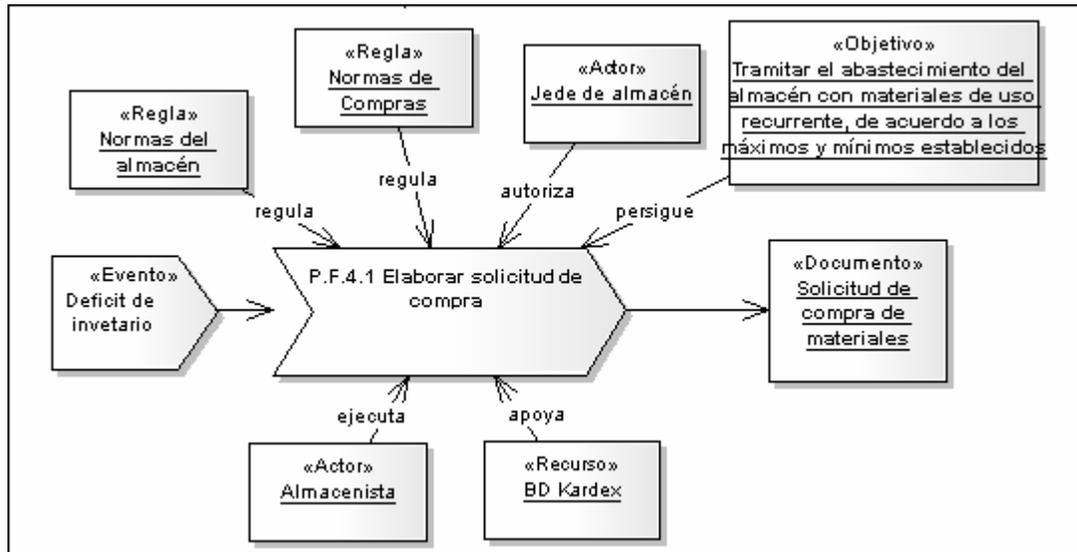


Figura B-3. Diagrama de proceso del sub-proceso elaborar solicitud de compra.

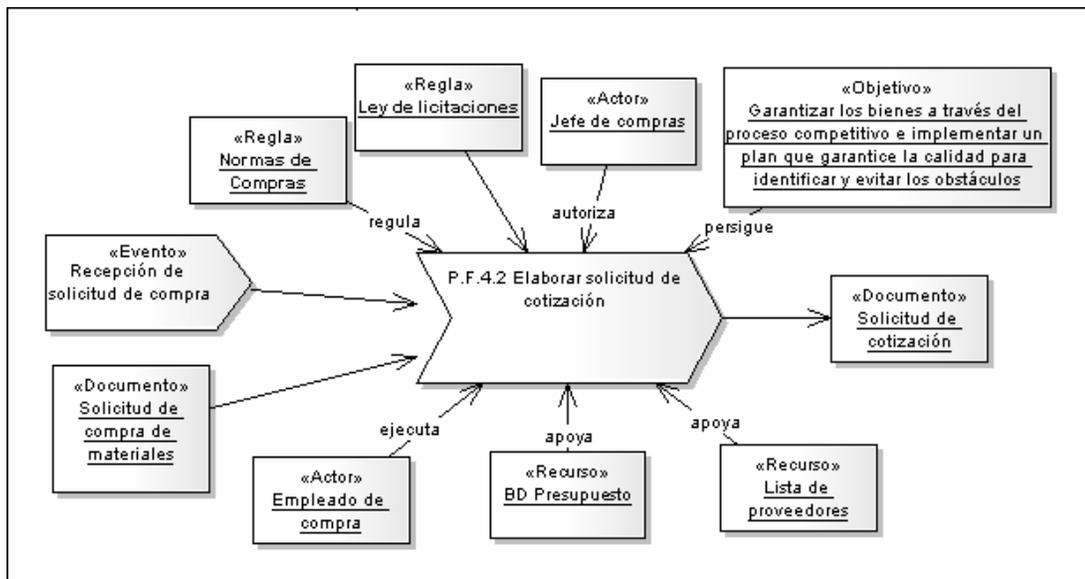


Figura B-4. Diagrama de proceso del sub-proceso elaborar solicitud de cotización.

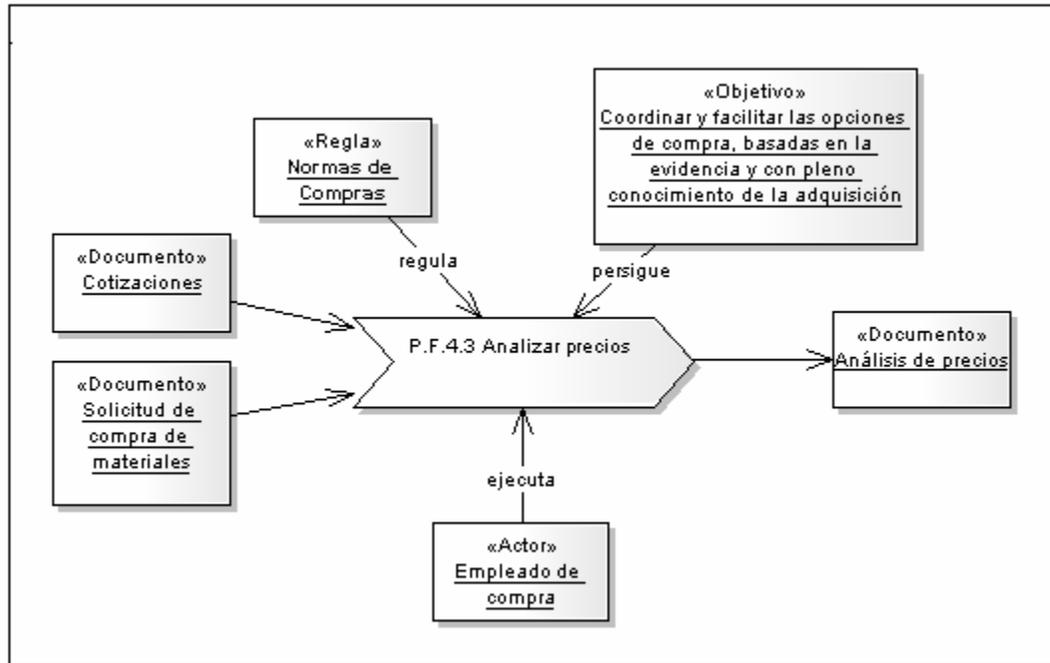


Figura B-5. Diagrama de proceso del sub-proceso analizar precios.

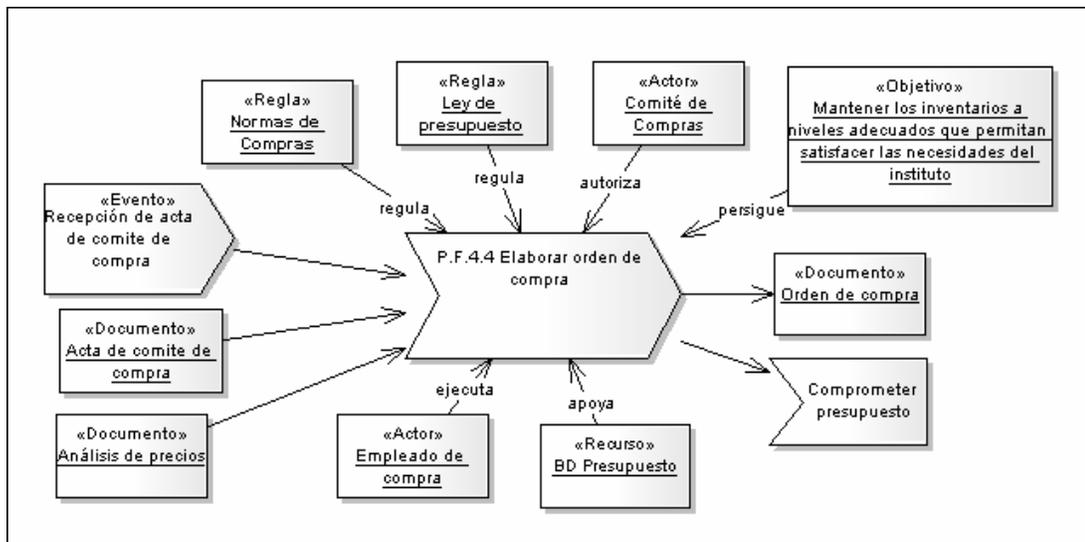


Figura B-6. Diagrama de proceso del sub-proceso elaborar orden de compra.

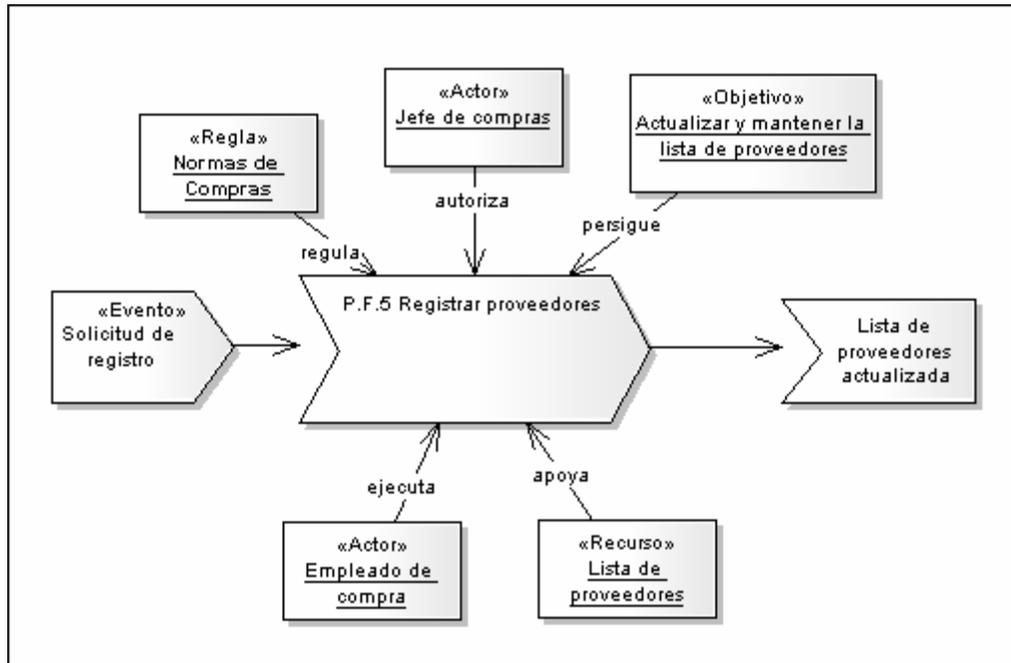


Figura B-7. Diagrama de proceso del sub-proceso registrar proveedores.

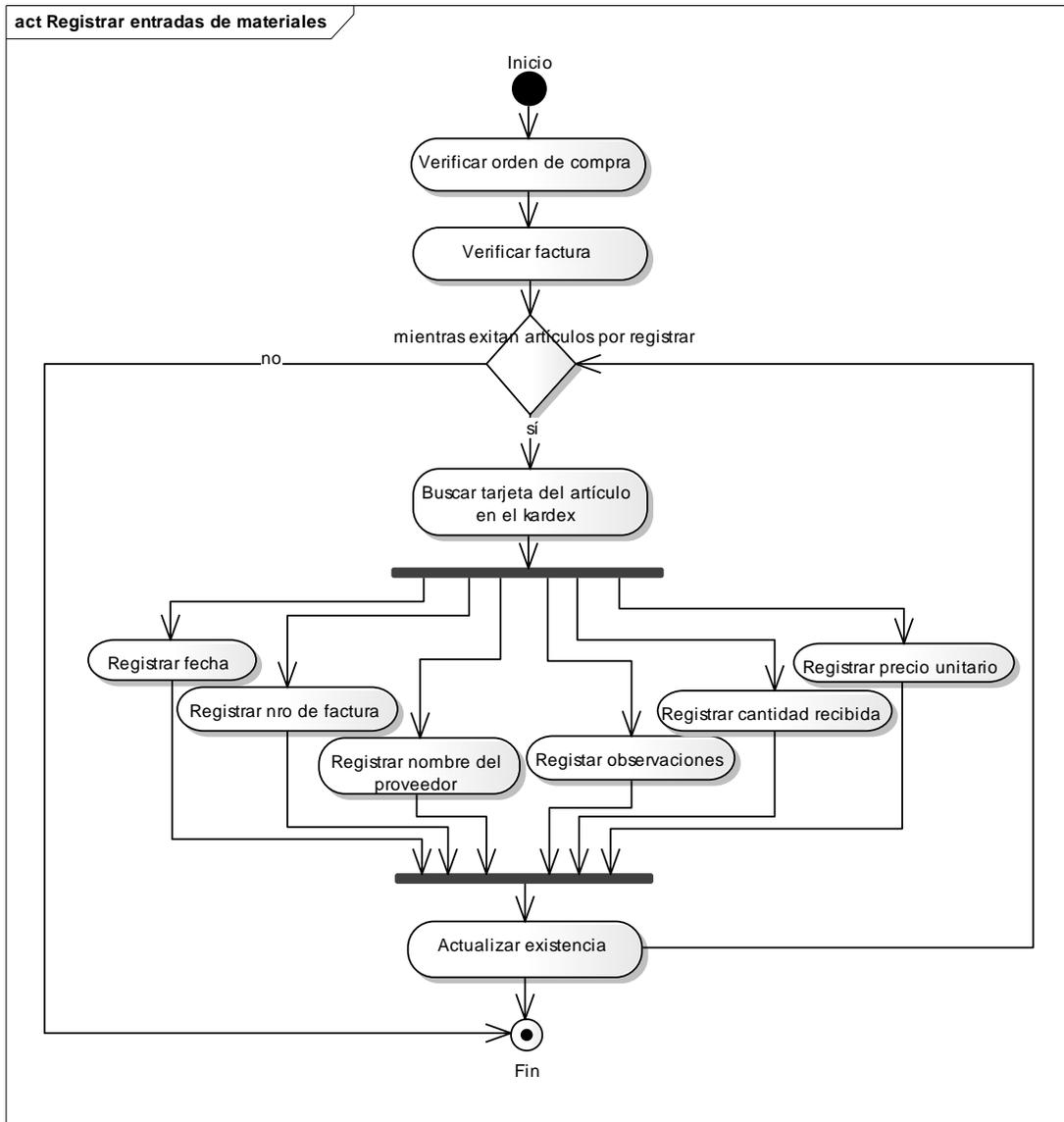


Figura B-8. Diagrama de actividad del sub-proceso registrar entrada de materiales.

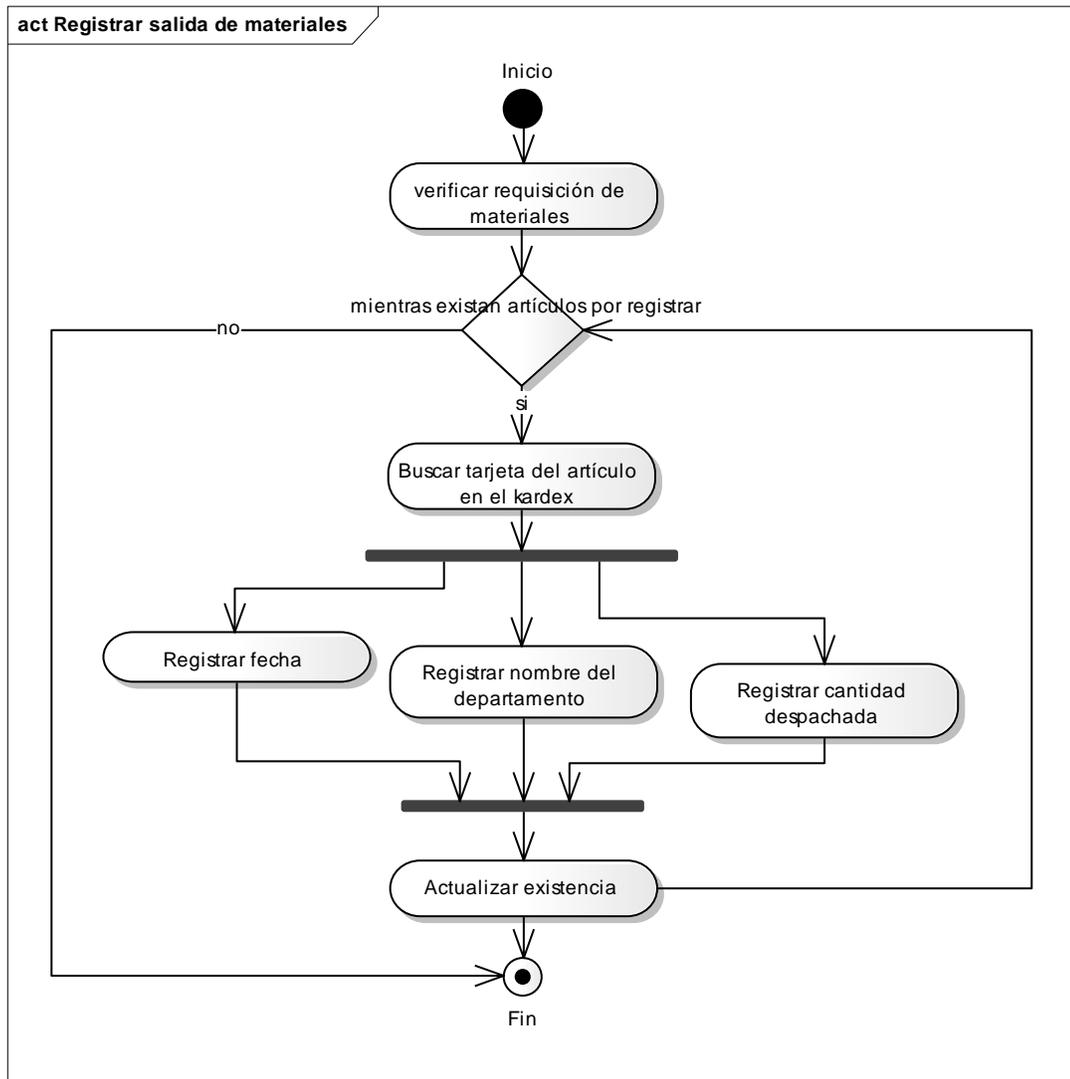


Figura B-9. Diagrama de actividad del sub-proceso registrar salida de material.

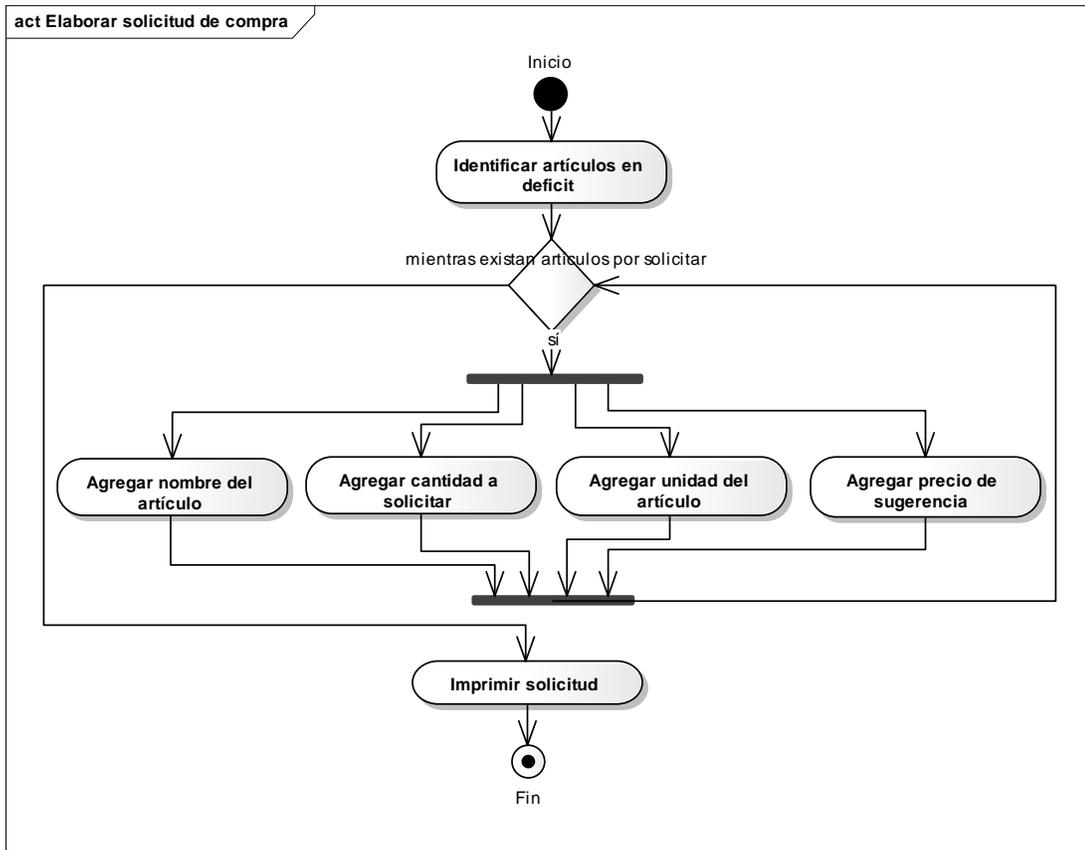


Figura B-10. Diagrama de actividad del sub-proceso elaborar solicitud de compra.

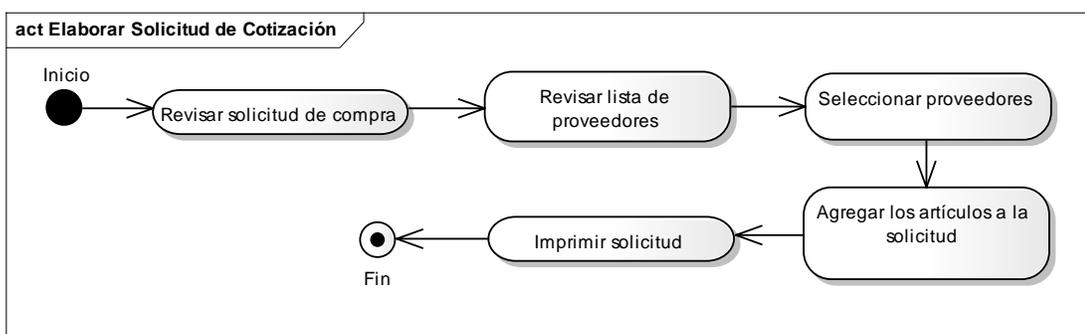


Figura B-11. Diagrama de actividad del sub-proceso elaborar solicitud de cotización.

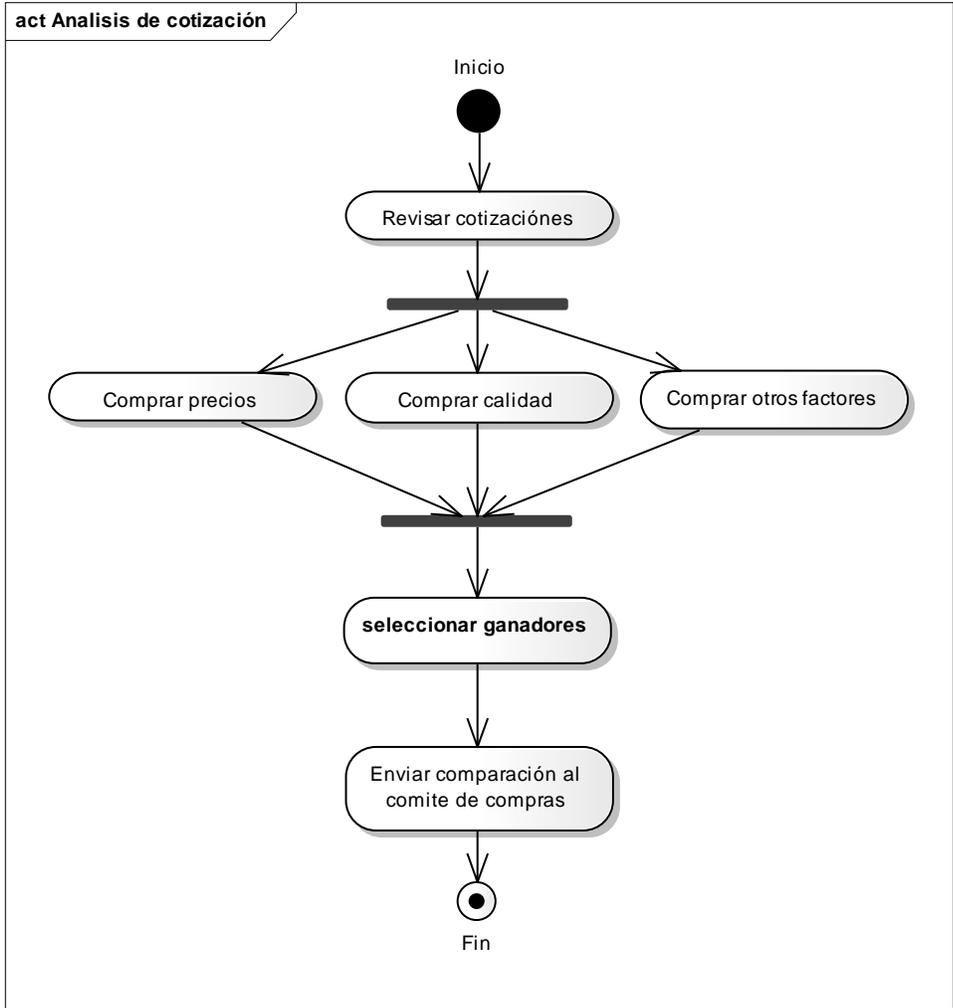


Figura B-12. Diagrama de actividad del sub-proceso analizar precios.

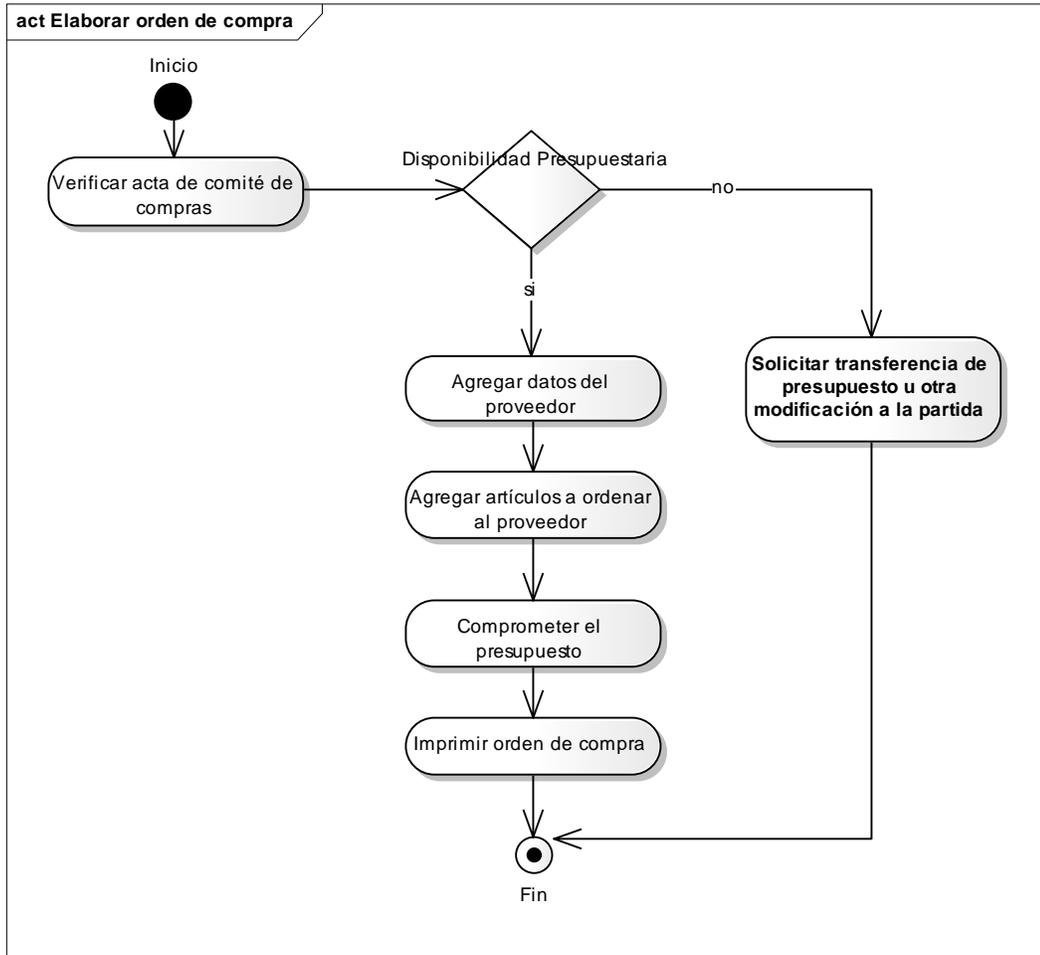


Figura B-13. Diagrama de actividad del sub-proceso elaborar orden de compra.

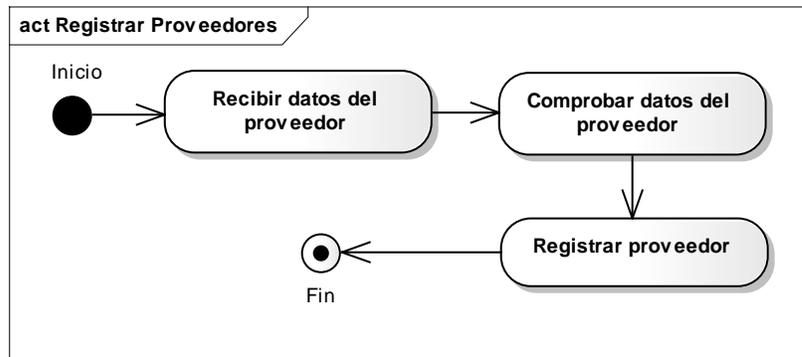


Figura B-14. Diagrama de actividad registrar proveedor

Apéndice C: Plantillas de *volere* de especificación de requisitos

Requerimiento #: 1	Tipo de requerimiento: no funcional	Caso de uso #:
Descripción: Usar el lenguaje de programación PHP		
Justificación: Por cumplir con las políticas del departamento de sistemas en cuanto al desarrollo de sistemas		
Originador: Empleado del Departamento de Sistemas		
Criterio de validación: N/A		
Dependencia: N/A		
Satisfacción: 5	Insatisfacción: 5	
Prioridad: 5	Conflicto: N/A	
Material de soporte: N/A		
Historia: 05/04/2010		

Figura C-1. Plantilla *volere* del requisito #1.

Requerimiento #: 2	Tipo de requerimiento: no funcional	Caso de uso #:
Descripción: Desarrollar con herramientas libres		
Justificación: Para dar cumplimiento con el decreto 3380 y por políticas del departamento de sistemas		
Originador: Empleado del Departamento de Sistemas		
Criterio de validación: N/A		
Dependencia: N/A		
Satisfacción: 5	Insatisfacción: 4	
Prioridad: 3	Conflicto: N/A	
Material de soporte: N/A		
Historia: 05/04/2010		

Figura C-2. Plantilla *volere* del requisito #2.

Requerimiento #: 3	Tipo de requerimiento: funcional	Caso de uso #:
Descripción: Registrar artículos nuevos		
Justificación: Para llevar control de los materiales en almacén, las entradas y salidas de los mismos.		
Originador: Empleado del Área de Almacén		
Criterio de validación: N/A.		
Dependencia: N/A		
Satisfacción: 4		Insatisfacción: 5
Prioridad: 4		Conflicto: N/A
Material de soporte: tarjetas kardex, inventarios		
Historia: 05/04/2010		

Figura C-3. Plantilla de *volere* del requisito #3.

Requerimiento #: 4	Tipo de requerimiento: funcional	Caso de uso #:
Descripción: Registrar entradas de materiales		
Justificación: Para llevar control de los materiales entrantes, cantidad, proveedor, fecha, etc		
Originador: Empleado del Área de Almacén		
Criterio de validación: N/A		
Dependencia: requisito #1		
Satisfacción: 5		Insatisfacción: 5
Prioridad: 4		Conflicto: N/A
Material de soporte: tarjetas kardex		
Historia: 05/04/2010		

Figura C-4. Plantilla *volere* del requisito #4.

Requerimiento #: 5	Tipo de requerimiento: funcional	Caso de uso #:
Descripción: Registrar salidas de materiales		
Justificación: Para llevar control de las salidas de materiales, cantidad, proveedor, fecha, etc		
Originador: Empleado del Área de Almacén		
Criterio de validación: La cantidad saliente no debe ser mayor a la existente		
Dependencia: requisito #1		
Satisfacción: 4		Insatisfacción: 5
Prioridad: 4		Conflicto: N/A
Material de soporte: tarjetas kardex		
Historia: 05/04/2010		

Figura C-5. Plantilla *volere* del requisito #5.

Requerimiento #: 6	Tipo de requerimiento: funcional	Caso de uso #:
Descripción: Visualizar artículos		
Justificación: Para poder ver los artículos registrados, la existencias y otros datos		
Originador: Empleado del Área de Almacén, Empleado del Departamento de Compras		
Criterio de validación: N/A		
Dependencia: requisito #1		
Satisfacción: 3		Insatisfacción: 5
Prioridad: 3		Conflicto: N/A
Material de soporte: tarjetas kardex		
Historia: 05/04/2010		

Figura C-6. Plantilla *volere* del requisito #6.

Requerimiento #: 7	Tipo de requerimiento: funcional	Caso de uso #:
Descripción: Visualizar las entradas y salidas de materiales		
Justificación: Para poder ver las entradas y salidas de materiales de un determinado o un grupo de artículos, la fecha de entrada o salida, etc		
Originador: Empleado del Área de Almacén, Empleado del Departamento de Compras		
Criterio de validación: N/A		
Dependencia: requisitos # 1 y 2		
Satisfacción: 4		Insatisfacción: 5
Prioridad: 3		Conflicto: N/A
Material de soporte: tarjetas kardex		
Historia: 05/04/2010		

Figura C-7. Plantilla *volere* del requisito #7.

Requerimiento #: 8	Tipo de requerimiento: funcional	Caso de uso #:
Descripción: Elaborar solicitudes de compras		
Justificación: Para poder solicitar la compra de materiales al departamento de compras		
Originador: Empleado del Área de Almacén		
Criterio de validación: N/A		
Dependencia: requisito #1		
Satisfacción: 3		Insatisfacción: 5
Prioridad: 3		Conflicto: N/A
Material de soporte: Planilla de solicitud de compra de materiales		
Historia: 05/04/2010		

Figura C-8. Plantilla *volere* del requisito #8.

Requerimiento #: 9	Tipo de requerimiento: funcional	Caso de uso #:
Descripción: Elaborar solicitudes de cotización		
Justificación: Para poder elaborar y mantener registro de las solicitudes de cotización		
Originador: Empleado del Departamento de Compras		
Criterio de validación: N/A		
Dependencia requisito #8		
Satisfacción: 4	Insatisfacción: 5	
Prioridad: 4	Conflicto: N/A	
Material de soporte: Solicitudes de cotización		
Historia: 06/04/2010		

Figura C-9. Plantilla *volere* del requisito #9.

Requerimiento #: 10	Tipo de requerimiento: funcional	Caso de uso #:
Descripción: Realizar análisis de precios compras de materiales		
Justificación: Para poder analizar los precios, entre otros, de las cotizaciones enviadas por los proveedores y tener base para la elaboración de las ordenes de compras		
Originador: Empleado del Departamento de Compras		
Criterio de validación: Se debe seleccionar el menor precio cotizado por un proveedor		
Dependencia: requisito #9		
Satisfacción: 4	Insatisfacción: 5	
Prioridad: 4	Conflicto: N/A	
Material de soporte: Análisis de compras		
Historia: 06/04/2010		

Figura C-10. Plantilla *volere* del requisito #10.

Requerimiento #: 11	Tipo de requerimiento: funcional	Caso de uso #:
Descripción: Elaborar ordenes de compras		
Justificación: Para poder restablecer la insuficiencia de materiales en el almacén.		
Originador: Empleado del Departamento de Compras		
Criterio de validación: Debe existir disponibilidad presupuestaria		
Dependencia: requisito #10		
Satisfacción: 4		Insatisfacción: 5
Prioridad: 4		Conflicto: N/A
Material de soporte: Ordenes de compras		
Historia: 07/04/2010		

Figura C-11. Plantilla *volere* del requisito #11.

Requerimiento #: 12	Tipo de requerimiento: funcional	Caso de uso #:
Descripción: Comprometer presupuesto		
Justificación: Para que al momento de generar una orden de compra se comprometa el presupuesto		
Originador: Empleado del Departamento de Compras		
Criterio de validación: Debe existir disponibilidad presupuestaria. La cantidad comprometida debe ser igual a la expresada en la orden de compra.		
Dependencia: requisito #11		
Satisfacción: 4		Insatisfacción: 5
Prioridad: 4		Conflicto: N/A
Material de soporte: N/A		
Historia: 07/04/2010		

Figura C-12. Plantilla *volere* del requisito #12.

Requerimiento #: 13	Tipo de requerimiento: funcional	Caso de uso #:
Descripción: Disminuir las existencias de materiales al registrar una salida de materiales		
Justificación: Para tener precisión y exactitud de las cantidades existentes después de realizar el registro de salida de materiales		
Originador: Empleado del Área de Almacén		
Criterio de validación: Se debe de disminuir la cantidad indicada en la salida de material		
Dependencia: requisito #5		
Satisfacción: 4		Insatisfacción: 5
Prioridad: 4		Conflicto: N/A
Material de soporte: Kardex		
Historia: 08/04/2010		

Figura C-13. Plantilla *volere* del requisito #13.

Requerimiento #: 14	Tipo de requerimiento: funcional	Caso de uso #:
Descripción: Aumentar las existencias de materiales al registrar una entrada de materiales		
Justificación: Para tener precisión y exactitud de las cantidades existentes después de realizar el registro de entrada de materiales		
Originador: Empleado del Área de Almacén		
Criterio de validación: Se debe de aumentar la cantidad indicada en la entrada de material		
Dependencia: requisito #4		
Satisfacción: 4		Insatisfacción: 5
Prioridad: 4		Conflicto: N/A
Material de soporte: Kardex		
Historia: 08/04/2010		

Figura C-14. Plantilla *volere* del requisito #14.

Requerimiento #: 15	Tipo de requerimiento: funcional	Caso de uso #:
Descripción: Registrar proveedores		
Justificación: Para mantener una lista de proveedores a los cuales solicitar cotizaciones, ordenes de compras, etc.		
Originador: Empleado del Departamento de Compras		
Criterio de validación: N/A		
Dependencia: N/A		
Satisfacción: 3		Insatisfacción: 4
Prioridad: 3		Conflicto: N/A
Material de soporte: Lista de proveedores		
Historia: 08/04/2010		

Figura C-15. Plantilla *volere* del requisito #15.

Requerimiento #: 16	Tipo de requerimiento: funcional	Caso de uso #:
Descripción: Modificar datos de proveedores		
Justificación: Para mantener actualizada la información de los proveedores		
Originador: Empleado del Departamento de Compras		
Criterio de validación: N/A		
Dependencia: requisito #15		
Satisfacción: 3		Insatisfacción: 4
Prioridad: 3		Conflicto: N/A
Material de soporte: Lista de proveedores		
Historia: 08/04/2010		

Figura C-16. Plantilla *volere* del requisito #16.

Requerimiento #: 17	Tipo de requerimiento: funcional	Caso de uso #:
Descripción: Registrar usuarios		
Justificación: Para poder proveer acceso al sistema		
Originador: Empleado del Departamento de Sistemas		
Criterio de validación: N/A		
Dependencia: N/A		
Satisfacción: 4	Insatisfacción: 5	
Prioridad: 4	Conflicto: N/A	
Material de soporte: N/A		
Historia: 09/04/2010		

Figura C-17. Plantilla *volere* del requisito #17.

Requerimiento #: 18	Tipo de requerimiento: funcional	Caso de uso #:
Descripción: Generar reportes de materiales		
Justificación: Para poder visualizar e imprimir una lista de los materiales en almacén, cantidad, área a la que está asignado, entre otros		
Originador: Empleado del Área de Almacén		
Criterio de validación: N/A		
Dependencia: requisito #1		
Satisfacción: 3	Insatisfacción: 4	
Prioridad: 3	Conflicto: N/A	
Material de soporte: Hojas de Excel, reportes actuales, entre otros		
Historia: 09/04/2010		

Figura C-18. Plantilla *volere* del requisito #18.

Requerimiento #: 19	Tipo de requerimiento: funcional	Caso de uso #:
Descripción: Generar reportes de entradas y salidas de materiales		
Justificación: Para poder visualizar e imprimir una lista de las entradas de materiales, cantidad, fecha, entre otros		
Originador: Empleado del Área de Almacén		
Criterio de validación: N/A		
Dependencia: requisitos #4 y 5		
Satisfacción: 3	Insatisfacción: 4	
Prioridad: 3	Conflicto: N/A	
Material de soporte: Hojas de Excel, reportes actuales, entre otros		
Historia: 09/04/2010		

Figura C-19. Plantilla *volere* del requisito #19.

Requerimiento #: 20	Tipo de requerimiento: funcional	Caso de uso #:
Descripción: Generar reportes de solicitudes de compras		
Justificación: Para poder visualizar e imprimir una lista de las solicitudes de compra de materiales, fecha, entre otros		
Originador: Empleado del Área de Almacén		
Criterio de validación: N/A		
Dependencia: requisito #8		
Satisfacción: 3	Insatisfacción: 4	
Prioridad: 3	Conflicto: N/A	
Material de soporte: Hojas de Excel, reportes actuales, entre otros		
Historia: 09/04/2010		

Figura C-20. Plantilla *volere* del requisito #20.

Requerimiento #: 21	Tipo de requerimiento: funcional	Caso de uso #:
Descripción: Generar reportes de solicitudes de cotización		
Justificación: Para poder visualizar e imprimir una lista de las solicitudes de cotización		
Originador: Empleado del Departamento de Compras		
Criterio de validación: N/A		
Dependencia: requisito #9		
Satisfacción: 3	Insatisfacción: 4	
Prioridad: 3	Conflicto: N/A	
Material de soporte: Hojas de Excel, reportes actuales, entre otros		
Historia: 09/04/2010		

Figura C-21. Plantilla *volere* del requisito #21.

Requerimiento #: 22	Tipo de requerimiento: funcional	Caso de uso #:
Descripción: Generar reportes de ordenes de compras		
Justificación: Para poder visualizar e imprimir una lista de las órdenes de compra de materiales		
Originador: Empleado del Departamento de Compras		
Criterio de validación: N/A		
Dependencia: requisito #10		
Satisfacción: 3	Insatisfacción: 4	
Prioridad: 3	Conflicto: N/A	
Material de soporte: Hojas de Excel, reportes actuales, entre otros		
Historia: 09/04/2010		

Figura C-22. Plantilla *volere* del requisito #22.

Requerimiento #: 23	Tipo de requerimiento: no funcional	Caso de uso #:
Descripción: Desarrollar orientado a la web		
Justificación: Para obtener los beneficios que ofrecen las aplicaciones web y cumplir con las políticas del departamento de sistemas en cuanto al desarrollo de sistemas		
Originador: Empleado del Departamento de Sistemas		
Criterio de validación: N/A		
Dependencia: N/A		
Satisfacción: 5	Insatisfacción: 5	
Prioridad: 5	Conflicto: N/A	
Material de soporte: N/A		
Historia: 09/04/2010		

Figura C-23. Plantilla *volere* del requisito #23.

Requerimiento #: 24	Tipo de requerimiento: no funcional	Caso de uso #:
Descripción: Desarrollar haciendo uso del framework de programación Prado		
Justificación: Para cumplir con las nuevas políticas del departamento de sistemas en cuanto a desarrollo de sistemas		
Originador: Empleado del Departamento de Sistemas		
Criterio de validación: N/A		
Dependencia: N/A		
Satisfacción: 5	Insatisfacción: 4	
Prioridad: 3	Conflicto: N/A	
Material de soporte: N/A		
Historia: 09/04/2010		

Figura C-24. Plantilla *volere* del requisito #24.

Requerimiento #: 25	Tipo de requerimiento: no funcional	Caso de uso #:
Descripción: Documentar el sistema		
Justificación: Para que los empleados del Departamento de Sistemas y otras personas puedan tener una mejor comprensión del código		
Originador: Empleado del Departamento de Sistemas		
Criterio de validación: N/A		
Dependencia: N/A		
Satisfacción: 3	Insatisfacción: 4	
Prioridad: 3	Conflicto: N/A	
Material de soporte: N/A		
Historia: N/A		

Figura C-25. Plantilla *volere* del requisito #25.

Requerimiento #: 26	Tipo de requerimiento: no funcional	Caso de uso #:
Descripción: Desarrollar para la plataforma Ubuntu		
Justificación: Por políticas del departamento de sistemas en cuanto a desarrollo de sistemas		
Originador: Empleado del Departamento de Sistemas		
Criterio de validación: N/A		
Dependencia: N/A		
Satisfacción: 5	Insatisfacción: 4	
Prioridad: 3	Conflicto: N/A	
Material de soporte: N/A		
Historia: 09/04/2010		

Figura C-26. Plantilla *volere* del requisito #26.

Requerimiento #: 27	Tipo de requerimiento: no funcional	Caso de uso #:
Descripción: Registrar la cantidad mínima deseada para los artículos		
Justificación: Para conocer que la mínima cantidad en existencia que debe de haber para una artículo.		
Originador: Empleado del Área de Almacén		
Criterio de validación: N/A		
Dependencia: requisito #3.		
Satisfacción: 4	Insatisfacción: 4	
Prioridad: 3	Conflicto: N/A	
Material de soporte: N/A		
Historia: 14/05/2010		

Figura C-27. Plantilla de *volere* del requisito #27.

Requerimiento #: 28	Tipo de requerimiento: no funcional	Caso de uso #:
Descripción: Visualizar las disponibilidades presupuestarias		
Justificación: Para conocer los montos disponibles de cada partida presupuestaria.		
Originador: Empleado del Departamento de Compras		
Criterio de validación: N/A		
Dependencia: N/A		
Satisfacción: 4	Insatisfacción: 3	
Prioridad: 4	Conflicto: N/A	
Material de soporte: N/A		
Historia: 14/05/2010		

Figura C-28. Plantilla de *volere* del requisito #28.

Requerimiento #: 29	Tipo de requerimiento: no funcional	Caso de uso #:
Descripción: Enviar solicitud de cotización por correo electrónico		
Justificación: Para poder enviar las solicitudes de cotizaciones por correo electrónico a los proveedores seleccionados		
Originador: Empleado del Departamento de Compras		
Criterio de validación: N/A		
Dependencia: N/A		
Satisfacción: 3		Insatisfacción: 3
Prioridad: 2		Conflicto: N/A
Material de soporte: N/A		
Historia: 14/05/2010		

Figura C-29. Plantilla de *volere* del requisito #29.

Requerimiento #: 30	Tipo de requerimiento: no funcional	Caso de uso #:
Descripción: Mostrar alguna alerta visualmente de los artículos con existencias por debajo de la cantidad mínima deseada		
Justificación: Para visualizar que artículos están por debajo de la cantidad mínima deseada		
Originador: Empleado del Área de Almacén		
Criterio de validación: N/A		
Dependencia: N/A		
Satisfacción: 2		Insatisfacción: 1
Prioridad: 2		Conflicto: N/A
Material de soporte: N/A		
Historia: 14/05/2010		

Figura C-30. Plantilla de *volere* del requisito #30.

Requerimiento #: 31	Tipo de requerimiento: no funcional	Caso de uso #:
Descripción: Anular orden de compra		
Justificación: Para anular órdenes de compra.		
Originador: Empleado del Departamento de Compras		
Criterio de validación: N/A		
Dependencia: N/A		
Satisfacción: 4		Insatisfacción: 3
Prioridad: 3		Conflicto: N/A
Material de soporte: N/A		
Historia: 14/05/2010		

Figura C-31. Plantilla de *volere* del requisito #31.

Apéndice D. Descripción de casos de uso de diseño arquitectónico.

ADMINISTRAR ARTÍCULOS		
Descripción	El sistema deberá permitir a los empleados de Almacén registrar nuevos artículos, modificarlos, eliminarlos, registrar entradas y salidas.	
Precondición	El artículo no debe haber sido registrado anteriormente.	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	Si selecciona la opción de registrar nuevo
	1.1	El usuario selecciona la opción de registrar nuevo artículo
	1.2	El sistema despliega el formulario para ingresar la información
	1.3	El usuario ingresa la información solicitada
	1.4	El usuario selecciona el botón de guardar
	1.5	El sistema busca si el código ingresado para el artículo se encuentra registrado
	1.6	El sistema registra la información y una vez almacenados muestra un mensaje de éxito
	2	Si selecciona la opción de listar
	2.1	El sistema despliega una lista con los artículos registrados en sistema
	2.2	Si selecciona la opción de modificar
	2.2.1	El usuario selecciona la opción de modificar artículo
	2.2.2	El sistema despliega un formulario de datos
	2.2.3	El usuario modifica la información pertinente
	2.2.4	El usuario selecciona el botón de guardar
	2.2.5	El sistema modifica la información y muestra un mensaje de éxito
	2.3	Si el usuario seleccionar la opción de eliminar
	2.3.1	El sistema elimina el registro del artículo y envía un mensaje de éxito
	3	Si selecciona la opción de registrar entrada
3.1	El sistema despliega el formulario para ingresar la información y una lista de artículos registrados	
3.2	El usuario selecciona los artículos de una lista de artículos registrados	
3.3	El sistema carga los artículos seleccionados con los campos para ingresar la información necesaria	
3.4	El usuario ingresa la información de cada artículo seleccionado	
3.4	El usuario ingresa la información de cada artículo seleccionado	
3.5	El usuario selecciona el botón de guardar	
3.6	El sistema registra la información ingresada y aumenta las cantidades de los artículos. Se muestra un mensaje de éxito	

Figura D-1. Descripción del caso de uso administrar artículos.

	4	Si selecciona la opción de registrar salida
	4.1	El sistema despliega el formulario para ingresar la información y una lista de artículos registrados
	4.2	El usuario selecciona los artículos de una lista de artículos registrados
	4.3	El sistema carga los artículos seleccionados con los campos para ingresar la información necesaria
	4.4	El usuario ingresa la información de cada artículo seleccionado
	4.5	El usuario selecciona el botón de guardar
	4.6	El sistema comprueba que exista la cantidad necesaria para despachar la cantidad ingresada para cada artículo
	4.7	El sistema registra la información ingresada y una disminuye las cantidades de los artículos. Se muestra un mensaje de éxito
Postcondición	Administración de artículos exitosa	
Excepciones	Paso	Acción
	1.5	El sistema detecta que el código del artículo está registrado y muestra un mensaje de fallo
	1.6	El sistema no pudo registrar la información y muestra un mensaje de fallo
	2.2.5	El sistema no pudo modificar la información y muestra un mensaje de fallo
	2.3.1	El sistema no pudo eliminar el artículo y muestra un mensaje de fallo
	3.6	El sistema no pudo registrar la información y muestra un mensaje de fallo
	4.6	El sistema detecta que existen cantidades menores a las ingresadas y muestra un mensaje de fallo
	4.7	El sistema no pudo registrar la información y muestra un mensaje de fallo
Frecuencia	Este caso de uso se espera que se lleve a cabo regularmente	

Figura D-1. Continuación.

ELABORAR SOLICITUD DE COMPRA		
Descripción	El sistema deberá permitir a los empleados de Almacén elaborar solicitudes de compra de materiales, las cuales serán posteriormente enviados a Compras	
Precondición	Los artículos a solicitar deben de estar registrados	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	El usuario selecciona la opción de elaborar solicitud de compra de materiales
	2	El sistema despliega el formulario para ingresar la información
	3	El usuario selecciona los artículos a solicitar de una lista de artículos registrados
	4	El sistema carga los artículos seleccionados con los campos para ingresar la información necesaria
	5	El usuario ingresa la información necesaria
	6	El usuario selecciona el botón de guardar
	7	El sistema registra la información ingresada y una vez almacenada muestra un mensaje de éxito y una opción de imprimir la solicitud
	7.1	Si el usuario selecciona la opción de imprimir la solicitud, se genera un documento imprimible con el formato de las solicitudes de compra de materiales
Postcondición	Se registra la información	
Excepciones	Paso	Acción
	4	Una vez el sistema carga los artículos seleccionados, el usuario puede remover alguno de dichos artículos
	4	Una vez el sistema carga los artículos seleccionados, el usuario puede agregar más artículos seleccionando el botón que despliega la lista de artículos registrados
	7	El sistema no pudo guardar la información y muestra un mensaje de fallo
Frecuencia	Este caso de uso se espera que se lleve a cabo regularmente	

Figura D-2. Descripción del caso de uso elaborar solicitud de compra.

VER MOVIMIENTO DE ARTÍCULOS		
Descripción	El sistema deberá permitir a los empleados de Almacén y Compras visualizar las entradas y salidas de artículos registrados en el sistema y la información relacionada a las mismas.	
Precondición	Deben de haberse registrado entradas o salidas de artículos	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	El sistema inicia el caso de uso
	2	El sistema muestra las entradas y salidas del artículo registradas previamente
	3	El usuario selecciona alguno de las entradas o salidas mostradas
	4	El sistema muestra la información relacionada a la entrada o salida seleccionada
Postcondición	Se muestran las entradas y salidas del artículo	
Frecuencia	Este caso de uso se espera que se lleve a cabo regularmente	

Figura D-3. Descripción del caso de uso ver movimientos de artículos.

GENERAR REPORTES DE ALMACÉN		
Descripción	El sistema deberá permitir a los empleados de Almacén generar reportes relacionados a las procesos llevados a cabo por el sistema	
Precondición	N/A	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	El usuario selecciona la opción de reportes
	2	El sistema muestra un conjunto de sub-opciones
	3	El usuario selecciona alguno de las sub opciones
	4	El sistema genera el tipo reporte seleccionado
Postcondición	Se genera el reporte	
Excepciones	Paso	Acción
Frecuencia	Este caso de uso se espera que se lleve a cabo regularmente	

Figura D-4. Descripción del caso de uso generar reportes de almacén.

ELABORAR SOLICITUD DE COTIZACIÓN		
Descripción	El sistema deberá permitir a los empleados de Compras elaborar solicitudes de cotización	
Precondición	Debe de haberse realizado una solicitud de compras previamente	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	El usuario selecciona la opción de elaborar solicitud de cotización
	2	El sistema muestra el formulario para ingresar el numero de la solicitud de compra de materiales
	3	El usuario ingresa el numero de la solicitud de compra de materiales y presiona el botón cargar
	4	El sistema muestra la información de la solicitud de compra de materiales
	5	El usuario selecciona los artículos que desea solicitar para cotización y presiona la opción de generar solicitud de cotización
	6	El sistema despliega un formulario con los artículos seleccionados y una lista de proveedores
	7	El usuario selecciona los proveedores
	8	El usuario selecciona el botón de guardar
	9	El sistema registra la información ingresada y una vez almacenada muestra un mensaje de éxito y una opción de imprimir la solicitud
		9.1
Postcondición	Se registra la información	
Excepciones	Paso	Acción
	4	El sistema no encuentra el numero de solicitud de compra de materiales y muestra un mensaje de fallo
	9	El sistema no pudo guardar la información y muestra un mensaje de fallo
Frecuencia	Este caso de uso se espera que se lleve a cabo regularmente	

Figura D-5. Descripción del caso de uso elaborar solicitud de cotización.

REALIZAR ANÁLISIS DE PRECIOS		
Descripción	El sistema deberá permitir a los empleados de Compras realizar un análisis de precios de compra de materiales basado en las cotizaciones recibidas.	
Precondición	Deben de haberse recibido cotizaciones de los proveedores	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	El usuario selecciona la opción de realizar análisis de precios
	2	El sistema muestra el formulario para ingresar el numero de la solicitud de cotización
	3	El usuario ingresa el numero de la solicitud y presiona el botón cargar
	4	El sistema carga un nuevo formulario para ingresar los precios de las cotizaciones recibidas de los proveedores para cada artículo
	5	El usuario selecciona presiona el botón de realizar análisis
	6	El sistema compara los precios para cada artículo y selecciona un artículo por proveedor según el menor precio
	7	El usuario puede seleccionar otro proveedor para un determinado artículo basándose en su propio criterio de selección
	8	El usuario selecciona el botón de guardar
	9	El sistema registra la información ingresada y una vez almacenada muestra un mensaje de éxito y una opción de imprimir la solicitud
	9.1	Si el usuario selecciona la opción de imprimir el análisis, se genera un documento imprimible
Postcondición	Se realiza el análisis de precios y se guarda la información	
Excepciones	Paso	Acción
	4	El sistema no encuentra el numero de solicitud muestra un mensaje de fallo
	9	El sistema no pudo guardar la información y muestra un mensaje de fallo
Frecuencia	Este caso de uso se espera que se lleve a cabo regularmente	

Figura D-6. Descripción del caso de uso realizar análisis de precios

GENERAR REPORTES DE COMPRAS		
Descripción	El sistema deberá permitir a los empleados de Compras generar reportes relacionados a las procesos llevados a cabo por el sistema	
Precondición	N/A	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	El usuario selecciona la opción de reportes
	2	El sistema muestra un conjunto de sub-opciones
	3	El usuario selecciona alguno de las sub opciones
	4	El sistema genera el tipo reporte seleccionado
Postcondición	Se genera el reporte	
Excepciones	Paso	Acción

Frecuencia	Este caso de uso se espera que se lleve a cabo regularmente
-------------------	---

Figura D-7. Descripción del caso de uso generar reportes de compras.

ADMINISTRAR PROVEEDORES		
Descripción	El sistema deberá permitir a los empleados de Compras administrar los proveedores inscritos en la institución	
Precondición	N/A	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	Si selecciona la opción de registrar proveedor
	1.1	El sistema despliega un formulario de datos
	1.2	El usuario ingresa la información del proveedor
	1.3	El usuario presiona el botón de guardar
	1.4	El sistema registra la información y muestra un mensaje de éxito
	2	Si selecciona la opción de listar proveedores
	2.1	El sistema muestra una lista con los proveedores registrados en sistema
	2.2	Si selecciona la opción de modificar
	2.2.1	El sistema muestra un formulario para ingresar la información
	2.2.2	El usuario ingresa la información a modificar
	2.2.3	El usuario presiona el botón de guardar
	2.2.4	El sistema modifica la información y muestra un mensaje de éxito
	2.3	Si selecciona la opción de eliminar
2.3.1	El sistema elimina el proveedor seleccionado y muestra un mensaje de éxito	
Postcondición	Administración de proveedores exitosa	
Excepciones	Paso	Acción
	1.4	El sistema no pudo registrar la información y muestra un mensaje de fallo
	2.2.4	El sistema no pudo modificar la información y muestra un mensaje de fallo
	2.3.1	El sistema no pudo eliminar al proveedor y muestra un mensaje de fallo
Frecuencia	Este caso de uso se espera que se lleve a cabo regularmente	

Figura D-8. Descripción del caso de uso administrar proveedores.

ADMINISTRAR USUARIOS		
Descripción	El sistema deberá permitir a los empleados de sistemas administrar los usuarios que podrán hacer uso del sistema	
Precondición	N/A	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	Si selecciona la opción de registrar usuario
	1.1	El sistema despliega un formulario de datos
	1.2	El usuario ingresa la información del usuario
	1.3	El usuario presiona el botón de guardar
	1.4	El sistema registra la información y muestra un mensaje de éxito
	2	Si selecciona la opción de listar usuarios
	2.1	El sistema muestra una lista con los usuarios registrados en sistema
	2.2	Si selecciona la opción de modificar
	2.2.1	El sistema muestra un formulario para ingresar la información
	2.2.2	El usuario ingresa la información a modificar
	2.2.3	El usuario presiona el botón de guardar
	2.2.4	El sistema modifica la información y muestra un mensaje de éxito
	2.3	Si selecciona la opción de eliminar
2.3.1	El sistema elimina el proveedor seleccionado y muestra un mensaje de éxito	
Postcondición	Administración de proveedores exitosa	
Excepciones	Paso	Acción
	1.4	El sistema no pudo registrar la información y muestra un mensaje de fallo
	2.2.4	El sistema no pudo modificar la información y muestra un mensaje de fallo
	2.3.1	El sistema no pudo eliminar al proveedor y muestra un mensaje de fallo
Frecuencia	Este caso de uso se espera que se lleve a cabo regularmente	

Figura D-9. Descripción del caso de uso administrar usuarios.

VISUALIZAR SOLICITUDES DE COMPRAS		
Descripción	El sistema deberá permitir a los empleados de Compras visualizar las solicitudes de compras elaboradas por los empleados de Almacén	
Precondición	N/A	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	El usuario selecciona la opción de visualizar solicitudes de compras
	2	El sistema lista las últimas solicitudes de compras elaboradas
	3	El usuario selecciona alguna de las solicitudes listadas
	4	El sistema muestra el detalle de la solicitud de compras
Postcondición	Se genera el reporte	
Excepciones	Paso	Acción
Frecuencia	Este caso de uso se espera que se lleve a cabo regularmente	

Figura D-10. Descripción del caso de uso visualizar solicitudes de compras.

ENVIAR SOLICITUD DE COTIZACIÓN POR CORREO ELECTRÓNICO		
Descripción	El sistema deberá permitir a los empleados de Compras enviar solicitudes de compras por correo electrónico a los proveedores seleccionados	
Precondición	N/A	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	El usuario selecciona la opción enviar solicitud de cotización por email
	2	El sistema muestra un campo de formulario para ingresar el código de la solicitud
	3	El usuario ingresa el código de la solicitud
	4	El sistema muestra la solicitud de cotización detallada y una lista con los proveedores seleccionados para cotización
	5	El usuario selecciona los proveedores a los cuales desea enviar la solicitud por correo electrónico
	6	El usuario presiona el botón de enviar
	7	El sistema envía la solicitud por correo electrónico a los proveedores seleccionados para el envío y muestra un mensaje de éxito
Postcondición	Se genera el reporte	
Excepciones	Paso	Acción
	7	El sistema no pudo enviar el correo electrónico y muestra un mensaje de fallo
Frecuencia	Este caso de uso se espera que se lleve a cabo regularmente	

Figura D-11. Descripción del caso de uso enviar solicitud de cotización por correo electrónico.

ELABORAR ORDEN DE COMPRA		
Descripción	El sistema deberá permitir a los empleados de Compras elaborar ordenes de compras	
Precondición	Debe de haberse realizado una solicitud de cotización previamente	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	El usuario selecciona la opción de elaborar orden de compra
	2	El sistema muestra el formulario para ingresar el código de la solicitud de cotización
	3	El usuario ingresa el código de la solicitud de cotización y presiona el botón cargar
	4	El sistema muestra la información de la solicitud de cotización
	5	El usuario selecciona los artículos que desea ordenar y presiona la opción de generar solicitud de compra
	6	El sistema despliega un formulario con los artículos seleccionados y una lista con los proveedores que cotizaron
	7	El usuario selecciona al proveedor e ingresa la información necesaria
	8	El usuario selecciona el botón de guardar
	9	El sistema comprueba que existan las disponibilidades presupuestarias en las partidas asociadas a los artículos ingresados
	10	El sistema registra la información ingresada y una vez almacenada muestra un mensaje de éxito y una opción de imprimir la orden
	10.1	Si el usuario selecciona la opción de imprimir la orden, se genera un documento imprimible con el formato de las ordenes de compras
Postcondición	Se elabora la orden de compra	
Excepciones	Paso	Acción
	4	El sistema no encuentra el numero de solicitud de cotización s y muestra un mensaje de fallo
	9	El sistema detecta que no existe disponibilidad presupuestaria necesaria y muestra un mensaje de fallo
	10	El sistema no pudo guardar la información y muestra un mensaje de fallo
Frecuencia	Este caso de uso se espera que se lleve a cabo regularmente	

Figura D-12. Descripción del caso de uso elaborar orden de compra.

VISUALIZAR DISPONIBILIDADES PRESUPUESTARIAS		
Descripción	El sistema deberá permitir a los empleados de Compras visualizar las disponibilidades presupuestarias	
Precondición		
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	El usuario selecciona la opción de visualizar disponibilidades
	2	El sistema muestra una lista con las partidas presupuestarias
	3	El usuario selecciona alguna de las partidas listadas
	4	El sistema muestra la disponibilidad de la partida seleccionada
Postcondición	Se visualiza las disponibilidades presupuestarias	
Excepciones	Paso	Acción
Frecuencia	Este caso de uso se espera que se lleve a cabo regularmente	

Figura D-13. Descripción del caso de uso visualizar disponibilidades presupuestarias.

ANULAR ORDEN DE COMPRA		
Descripción	El sistema deberá permitir a los empleados de Compras anular ordenes de compras elaboradas anteriormente	
Precondición	Debe de haberse elaborado la orden de compra previamente	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	El usuario selecciona la opción de anular orden de compra
	2	El sistema muestra un campo para ingresar el código de la orden de compra
	3	El usuario ingresa el código de la orden de compra
	4	El sistema muestra la orden de compra detallada
	5	El usuario presiona el botón de anular
	6	El sistema repone la disponibilidad presupuestaria y anula la orden de compra. Se muestra un mensaje de éxito
Postcondición	Se anula la orden de compra	
Excepciones	Paso	Acción
	6	El sistema no puede procesar la anulación y muestra un mensaje de fallo
Frecuencia	Este caso de uso se espera que se lleve a cabo esporádicamente	

Figura D-14. Descripción del caso de uso anular orden de compra.

Apéndice E. Descripción de los métodos identificados para las clases del diagrama del diseño arquitectónico.

Tabla E-1. Identificación de los métodos de la clase usuario

Métodos	Descripción
registrar_usuario()	Método que permite registrar los datos de un usuario.
comprobar_usuario(cedula)	Método que permite comprobar si el usuario ya se encuentra registrado.
comprobar_login(login)	Método que permite comprobar si el login ya se encuentra registrado.
listar_usuarios()	Método que permite mostrar los usuarios registrados
eliminar_usuario(cedula)	Método que permite eliminar a un determinado usuario.
modificar()	Método que permite editar los datos de un determinado usuario.
cambiar_contraseña (cedula,contraseña)	Método que permite modificar la contraseña de un determinado usuario.

Tabla E-2. Identificación de los métodos de la clase artículo

Métodos	Descripción
registrar_articulo()	Método que permite registrar los datos de un artículo.
listar_articulos()	Método que permite mostrar los artículos registrados
eliminar_articulo(codigo)	Método que permite eliminar un determinado artículo.
actualizar_existencia (codigo,existencia)	Método que permite actualizar la existencia de un determinado artículo
modificar()	Método que permite modificar los datos de un determinado artículo.

Tabla E-3. Identificación de los métodos de la clase entrada

Métodos	Descripción
registrar_entrada()	Método que permite registrar los datos de una entrada.
listar_entradas()	Método que permite mostrar las entradas de artículos registradas.
obtener_datos(codigo)	Método que permite obtener los datos de una determinada

entrada.

Tabla E-4. Identificación de los métodos de la clase detalle_entrada

Métodos	Descripción
registrar_detalle_entrada()	Método que permite registrar los detalles de una entrada.
listar_detalle_entrada()	Método que permite mostrar los detalles de una entrada.
obtener_datos(codigo)	Método que permite obtener los datos de un determinado detalle de entrada.

Tabla E-5. Identificación de los métodos de la clase salida

Métodos	Descripción
registrar_salida()	Método que permite registrar los datos de una salida.
listar_salidas()	Método que permite mostrar las salidas de artículos registradas.
obtener_datos(codigo)	Método que permite obtener los datos de una determinada salida.

Tabla E-6. Identificación de los métodos de la clase detalle_salida

Métodos	Descripción
registrar_detalle_salida()	Método que permite registrar los detalles de una salida.
listar_detalle_salida()	Método que permite mostrar los detalles de una salida.
obtener_datos(codigo)	Método que permite obtener los datos de un determinado detalle de salida.

Tabla E-7. Identificación de los métodos de la clase solicitud_compra

Métodos	Descripción
registrar_solicitud()	Método que permite registrar los datos de una solicitud de compra.
generar_codigo()	Método que permite generar el código de una solicitud de compra.
listar_solicitudes_compra()	Método que permite listar las solicitudes de compras elaboradas.
obtener_datos(codigo)	Método que permite obtener los datos de una determinada solicitud de compra.

Tabla E-8. Identificación de los métodos de la clase detalle_solicitud_compra

Métodos	Descripción
registrar_detalle_solicitud_compra()	Método que permite registrar los detalles de una solicitud de compra.
listar_detalle()	Método que permite mostrar los detalles de una solicitud de compra.
obtener_datos(codigo)	Método que permite obtener los datos de un determinado detalle de solicitud de compra.

Tabla E-9. Identificación de los métodos de la clase proveedor

Métodos	Descripción
registrar_proveedor()	Método que permite registrar los datos de un proveedor.
verificar_rif(rif)	Método que permite comprobar si el Rif ya se encuentra registrado.
listar_proveedores()	Método que permite mostrar los proveedores registrados.
obtener_datos(rif)	Método que permite obtener los datos de un determinado proveedor.
modificar()	Método que permite modificar los datos de un determinado proveedor.
eliminar(rif)	Método que permite eliminar a un determinado proveedor.

Tabla E-10. Identificación de los métodos de la clase solicitud_cotización

Métodos	Descripción
registrar_solicitud()	Método que permite registrar los datos de una solicitud de cotización.
generar_codigo()	Método que permite generar el código de una solicitud de cotización.
listar_solicitudes_cotización()	Método que permite listar las solicitudes de cotización elaboradas.
obtener_datos(codigo)	Método que permite obtener los datos de una determinada solicitud de cotización.

Tabla E-11. Identificación de los métodos de la clase detalle_solicitud_cotización

Métodos	Descripción
registrar_detalle_solicitud_cotizacion()	Método que permite registrar los detalles de una solicitud de cotización.
listar_detalle()	Método que permite mostrar los detalles de una solicitud de cotización.
obtener_datos(codigo)	Método que permite obtener los datos de un determinado detalle de solicitud de cotización.

Tabla E-12. Identificación de los métodos de la clase análisis_precios

Métodos	Descripción
registrar_analisis()	Método que permite registrar los datos de un análisis de precios.
listar_analisis()	Método que permite mostrar los análisis de precios elaborados.
obtener_datos(codigo)	Método que permite obtener los datos de un determinado análisis de precios.

Tabla E-13. Identificación de los métodos de la clase detalle_análisis

Métodos	Descripción
registrar_detalle_analisis()	Método que permite registrar los detalles de un análisis de precios.
listar_detalle_analisis()	Método que permite mostrar los detalles de análisis de precios elaborados.
obtener_datos(codigo)	Método que permite obtener los datos de un determinado detalle de análisis de precios.

Tabla E-14. Identificación de los métodos de la clase orden_compra

Métodos	Descripción
registrar_orden()	Método que permite registrar los datos de una orden de compra.
generar_codigo()	Método que permite generar el código de una orden de compra.
listar_ordenes_compra()	Método que permite listar las ordenes de compras elaboradas.
obtener_datos(codigo)	Método que permite obtener los datos de una determinada orden de compra.
anular_orden(codigo)	Método que permite anular una orden de compra.

Tabla E-15. Identificación de los métodos de la clase detalle_orden_compra

Métodos	Descripción
registrar_detalle_orden()	Método que permite registrar los detalles de una orden de compra.
listar_detalle_orden()	Método que permite mostrar los detalles de una orden de compra.
obtener_datos(codigo)	Método que permite obtener los datos de un determinado detalle de orden de compra.
comprobar_disponibilidad(monto, partida)	Método que permite comprobar si existe disponibilidad presupuestaria.
anular_detalle()	Método que permite anular un determinado artículo solicitado en una orden de compra.

Tabla E-16. Identificación de los métodos de la clase partida.

Métodos	Descripción
mostrarPartidas()	Método que permite mostrar las partidas del presupuesto.
mostrarDisponibilidad()	Método que permite consultar la disponibilidad de una partida.
comprometer(partida, monto)	Método que permite comprometer el presupuesto de una partida.
descomprometer(partida, monto)	Método que permite des comprometer el presupuesto de una partida.

Apéndice F. Esquema físico de la base de datos

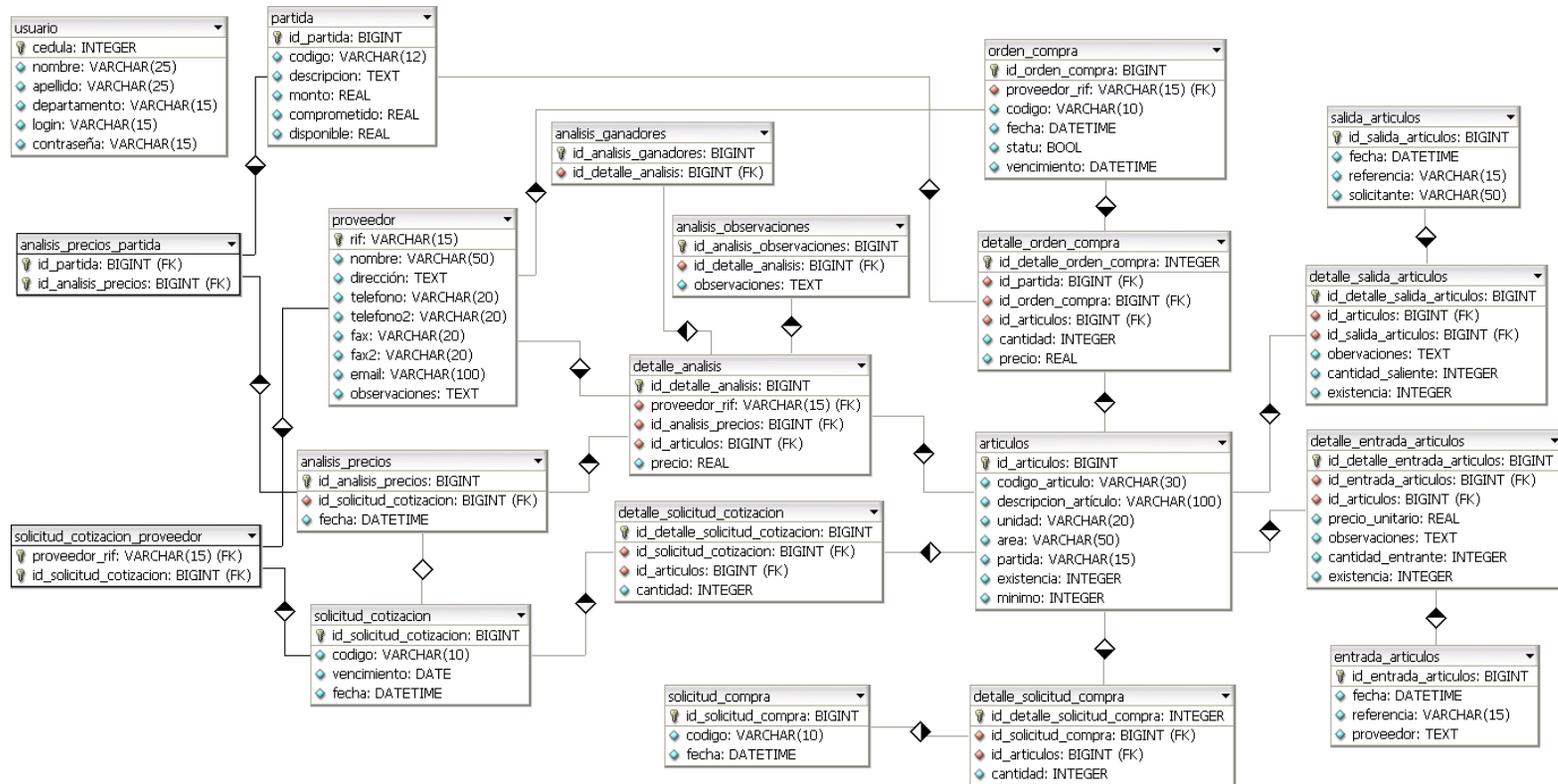


Figura F-1. Esquema físico de la base de datos.de la aplicación

Apéndice G. Descripción de las tablas que componen la base de datos

Tabla G-1. Descripción de la tabla “análisis_ganadores”

Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
<u>id_analisis_ganadores</u>	bigint		Id de un registro
id_detalle_analisis	bigint		Id de la tabla detalle_analisis

Tabla G-2. Descripción de la tabla “análisis_observaciones”

Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
<u>id_analisis_observaciones</u>	bigint		Id de un registro
id_detalle_analisis	bigint		Id de un registro de la tabla detalle_analisis
observaciones	text		Observaciones de un determinado artículo

Tabla G-3. Descripción de la tabla “análisis_precios”

Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
<u>id_analisis_precios</u>	bigint		Id de un registro
id_solicitud_cotizacion	bigint		Id de un registro de la tabla solicitud de cotización
fecha	datetime		Fecha en la que se realizó el análisis

Tabla G-4. Descripción de la tabla “análisis_precios_partida”

Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
<u>id_analisis_precios</u>	bigint		Id de un registro de la tabla análisis precios
<u>id_partida</u>	bigint		Id de un registro de la tabla partida

Tabla G-5. Descripción de la tabla “artículos”

Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
id_articulos	bigint		Id de un registro
codigo_articulo	varchar	30	Código del artículo
descripcion_artículo	varchar	100	Descripción del artículo
unidad	varchar	20	Unidad del artículo
area	varchar	50	Área asociada al artículo
partida	varchar	15	Partida asociada al artículo
existencia	int		Cantidad existente del artículo
mínimo	int		Mínima cantidad deseada del artículo

Tabla G-6. Descripción de la tabla “detalle_analisis”

Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
<u>Id_detalle_analisis</u>	bigint		Id de un registro
proveedor_rif	varchar	15	Código del artículo
id_analisis_precios	bigint		Descripción del artículo
id_articulo	bigint		Unidad del artículo
precio	real		Área asociada al artículo

Tabla G-7. Descripción de la tabla “detalle_entrada_articulos”

Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
<u>id_detalle_entrada_articulos</u>	bigint		Id de un registro
id_entrada_articulos	bigint		Id de un registro de la tabla entrada
id_articulos	bigint		Id de un artículo
precio_unitario	real		Precio unitario del artículo
observaciones	text		Observaciones sobre la entrada de ese artículo
cantidad_entrante	int		Cantidad entrante
existencia	int		Existencia actualizada al momento de la entrada

Tabla G-8. Descripción de la tabla “detalle_orden_compra”

Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
<u>id_detalle_orden_compra</u>	bigint		Id del registro
id_partida	bigint		Id de la partida presupuestaria
id_orden_compra	bigint		Id de la orden de compra
id_articulos	bigint		Id del artículo
cantidad	int		Cantidad ordenada
precio	real		Precio de compra

Tabla G-9. Descripción de la tabla “detalle_salida_articulos”

Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
<u>id_detalle_salida_articulos</u>	bigint		Id de un registro
id_salida_articulos	bigint		Id de un registro de la tabla salida
id_articulos	bigint		Id del artículo
observaciones	text		Observaciones de la salida del artículo
cantidad_saliente	int		Cantidad saliente
existencia	int		Existencia actualizada al momento de la salida

Tabla G-10. Descripción de la tabla “detalle_solicitud_compra”

Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
<u>id_detalle_solicitud_compra</u>	bigint		Id de un registro
id_solicitud_compra	bigint		Id de un registro de la tabla solicitud de compra
id_articulos	bigint		Id del artículo
cantidad	int		Cantidad solicitada

Tabla G-11. Descripción de la tabla “detalle_solicitud_cotizacion”

Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
<u>id_detalle_solicitud_cotizacion</u>	bigint		Id de un registro
id_solicitud_cotizacion	bigint		Id de un registro de la tabla solicitud de cotización
id_articulos	bigint		Id del artículo
cantidad	int		Cantidad solicitada

Tabla G-12. Descripción de la tabla “entrada_articulos”

Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
<u>id_entrada_articulos</u>	bigint		Id de un registro
fecha	datetime		Fecha de la entrada
referencia	varchar	15	Referencia de la entrada
proveedor	text		Proveedor de los artículos entrantes

Tabla G-13. Descripción de la tabla “orden_compra”

Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
<u>id_orden_compra</u>	bigint		Id de un registro
proveedor_rif	varchar	15	Rif del proveedor
codigo	varchar	10	Código de la orden
fecha	datetime		Fecha en la que se elaboro la orden
vencimiento	datetime		Fecha límite para cumplir con la orden
status	bool		Status de la orden de compra

Tabla G-14. Descripción de la tabla “partida”

Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
<u>id_partida</u>	bigint		Id de un registro
codigo	varchar	12	Código de la partida
descripcion	bigint		Descripción de la partida
monto	real		Monto asignado
comprometido	real		Monto comprometida
disponible	real		Monto disponible

Tabla G-15. Descripción de la tabla “proveedor”

Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
<u>rif</u>	varchar	15	Rif del proveedor
nombre	varchar	50	Nombre o razón social
dirección	text		Dirección / ubicación
telefono	varchar	20	Teléfono del proveedor
Telefono2	varchar	20	Teléfono opcional
fax	varchar	20	Fax del proveedor
fax2	varchar	20	Segundo fax
email	varchar	100	Correo electrónico
observaciones	text		Observaciones del proveedor

Tabla G-16. Descripción de la tabla “salida_articulos”

Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
<u>id_salida_articulos</u>	bigint		Id de un registro
fecha	datetime		Fecha de la salida
referencia	varchar	15	Referencia de la salida
solicitante	varchar	50	solicitante

Tabla G-17. Descripción de la tabla “solicitud_compra”

Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
<u>id_solicitud_compra</u>	bigint		Id de un registro
codigo	varchar	10	Código de la solicitud
fecha	datetime		Fecha de la solicitud

Tabla G-18. Descripción de la tabla “solicitud_cotizacion”

Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
<u>id_solicitud_cotizacion</u>	bigint		Id de un registro
codigo	varchar	10	Código de la solicitud
vencimiento	datetime		Fecha límite para responder a la solicitud
fecha	datetime		Fecha de elaboración de la solicitud

Tabla G-19. Descripción de la tabla “solicitud_cotizacion_proveedor”

Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
<u>proveedor_rif</u>	varchar	15	Rif del proveedor
<u>id_solicitud_cotizacion</u>	bigint		Id de un registro de la tabla solicitud de cotización

Tabla G-20. Descripción de la tabla “usuario”

Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
<u>cedula</u>	int		Cedula del usuario
nombre	varchar	25	Nombre del usuario
apellido	varchar	25	Apellido del usuario
departamento	varchar	15	Departamento al que pertenece
login	varchar	15	Login del usuario
contraseña	varchar	15	Contraseña del usuario

Apéndice H. Diagramas de secuencias del diseño arquitectónico.

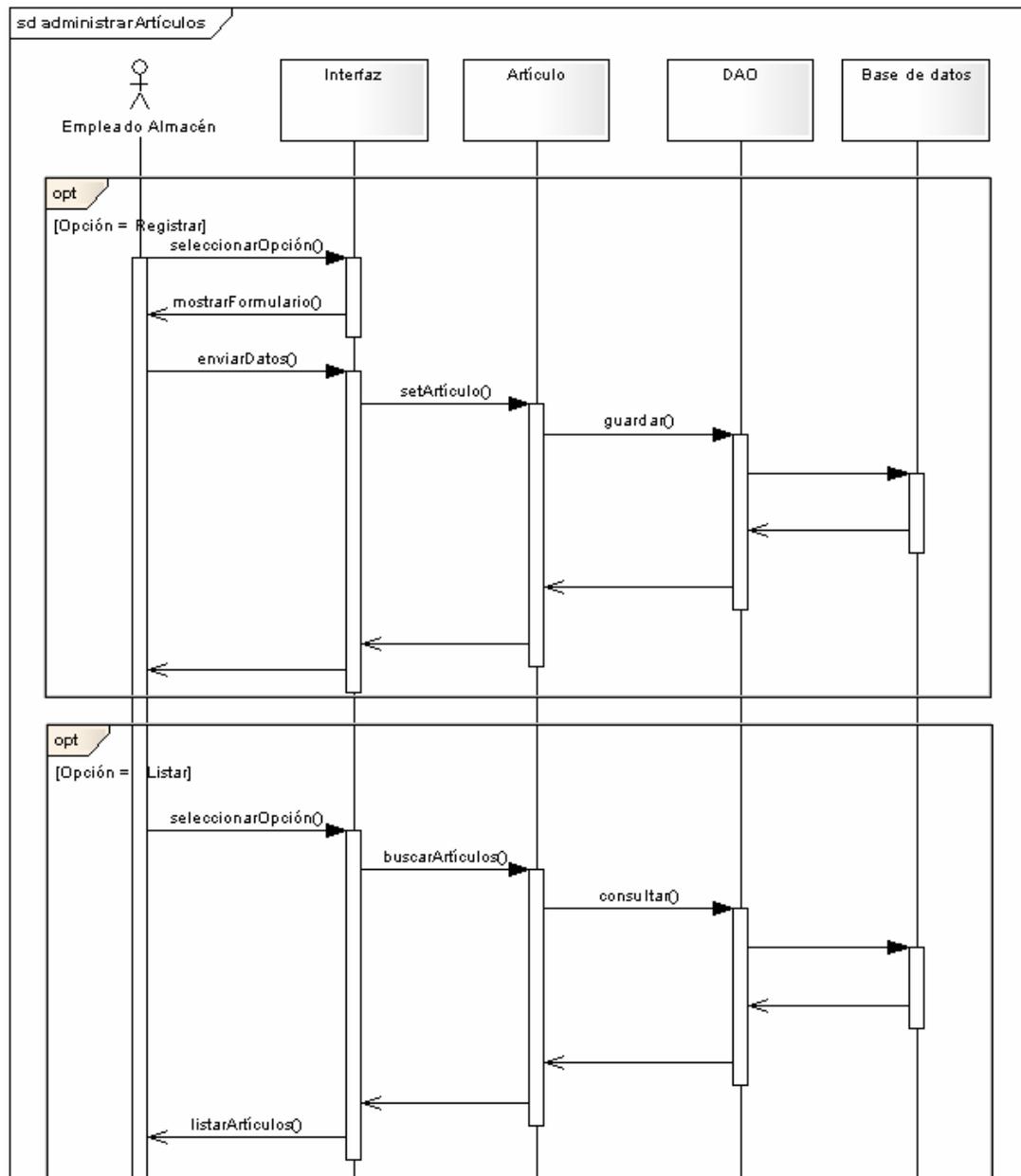


Figura H-1. Diagrama de secuencia del caso de uso administrar artículos.

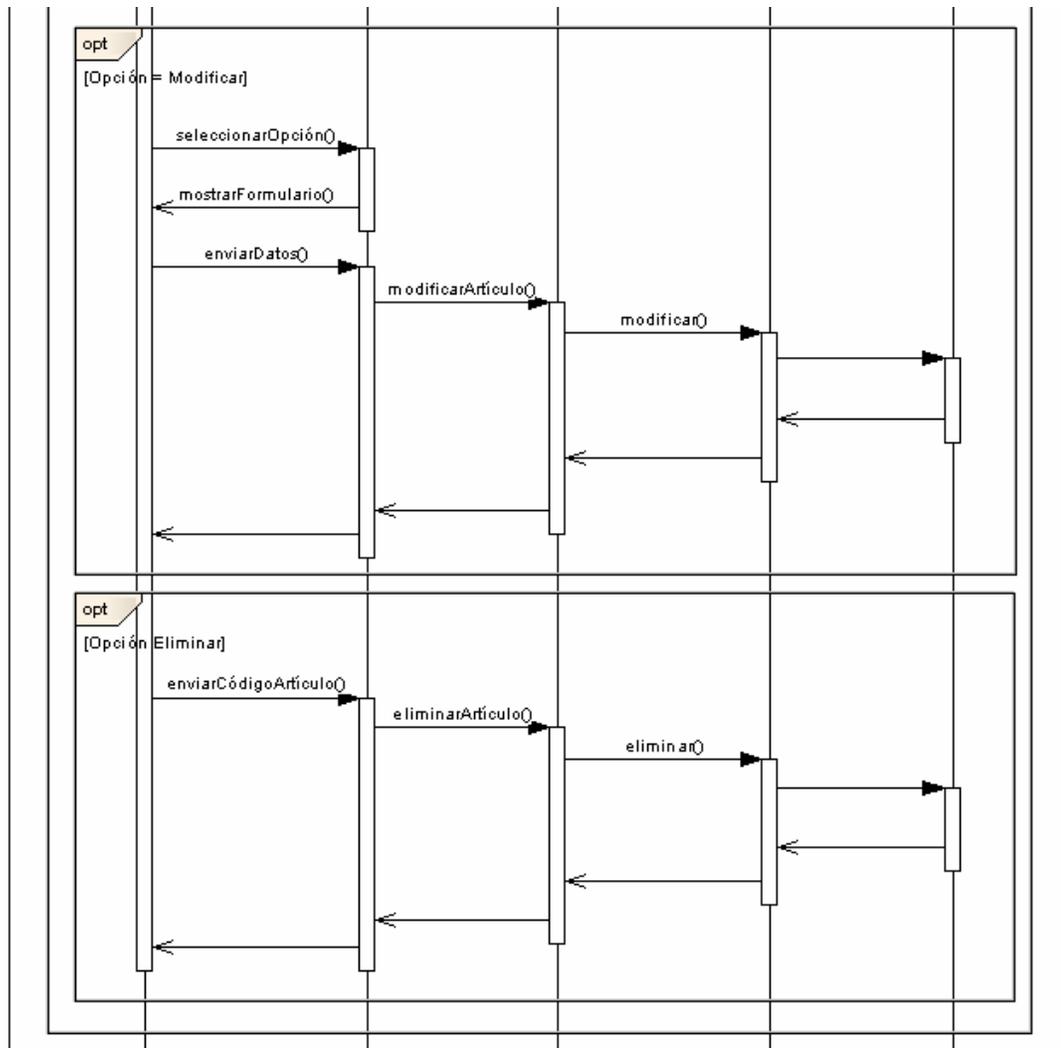


Figura H-1. Continuación.

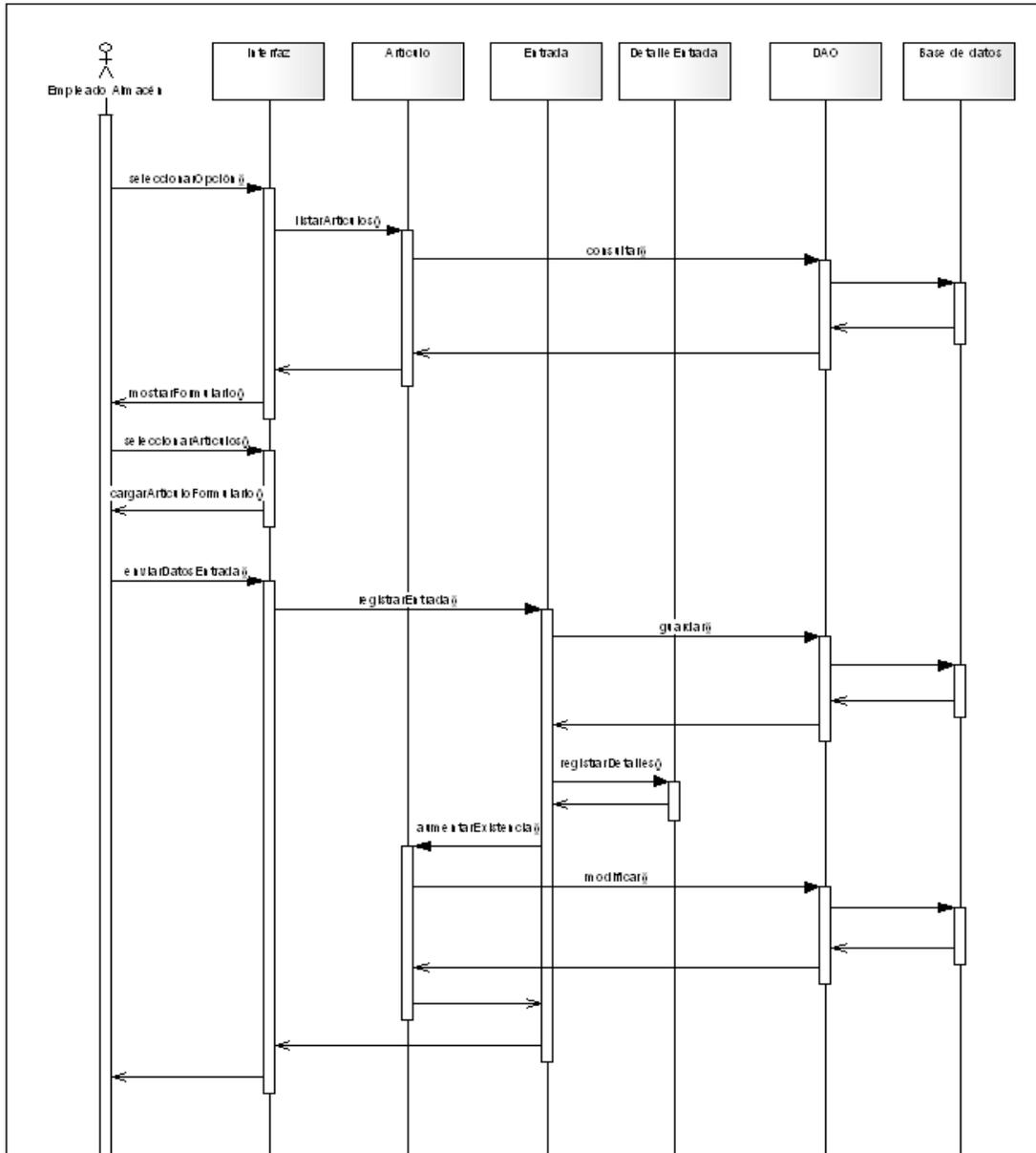


Figura H-2. Diagrama de secuencia del caso de uso registrar entrada de artículos.

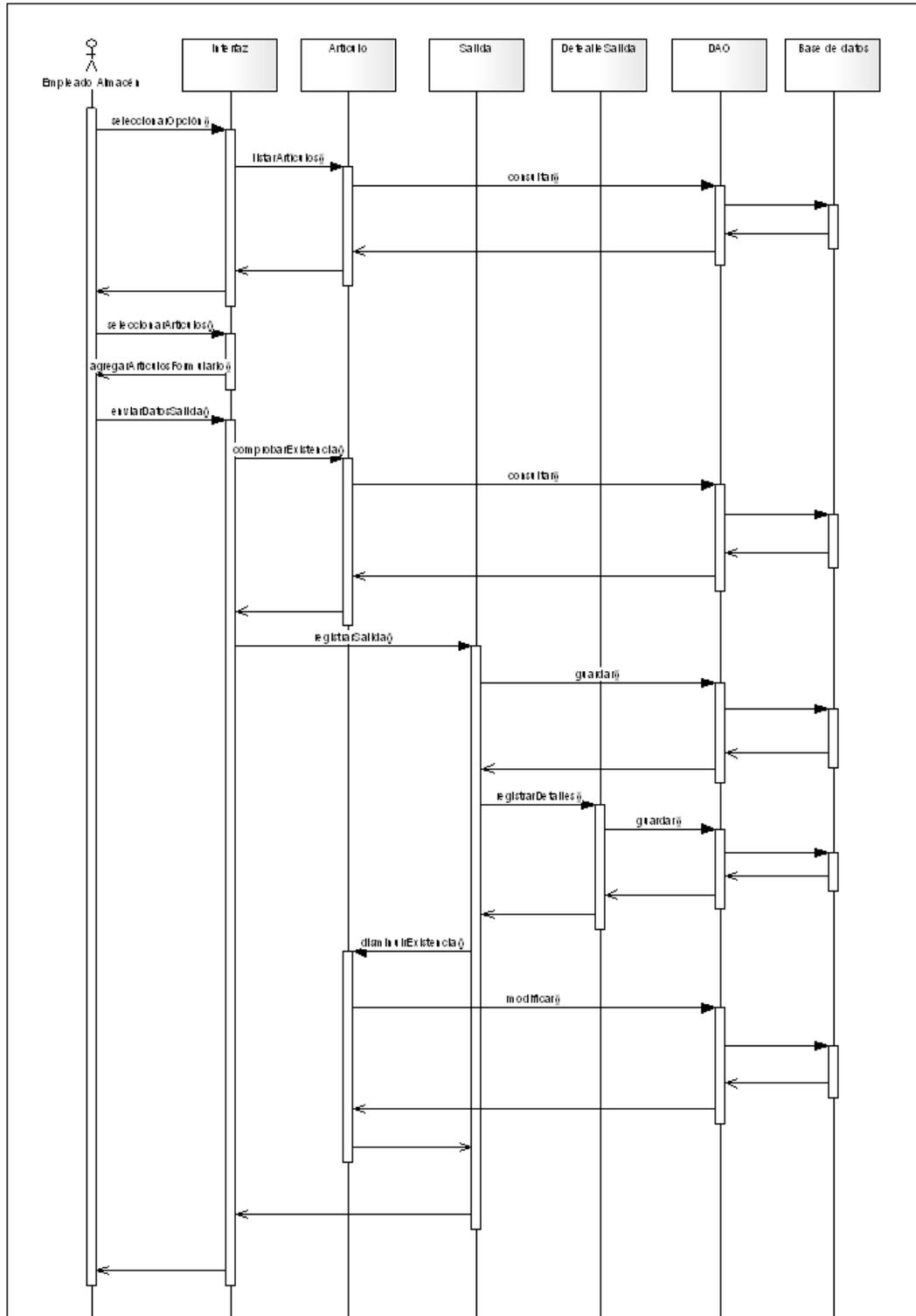


Figura H-3. Diagrama de secuencia del caso de uso registrar salida de artículos.

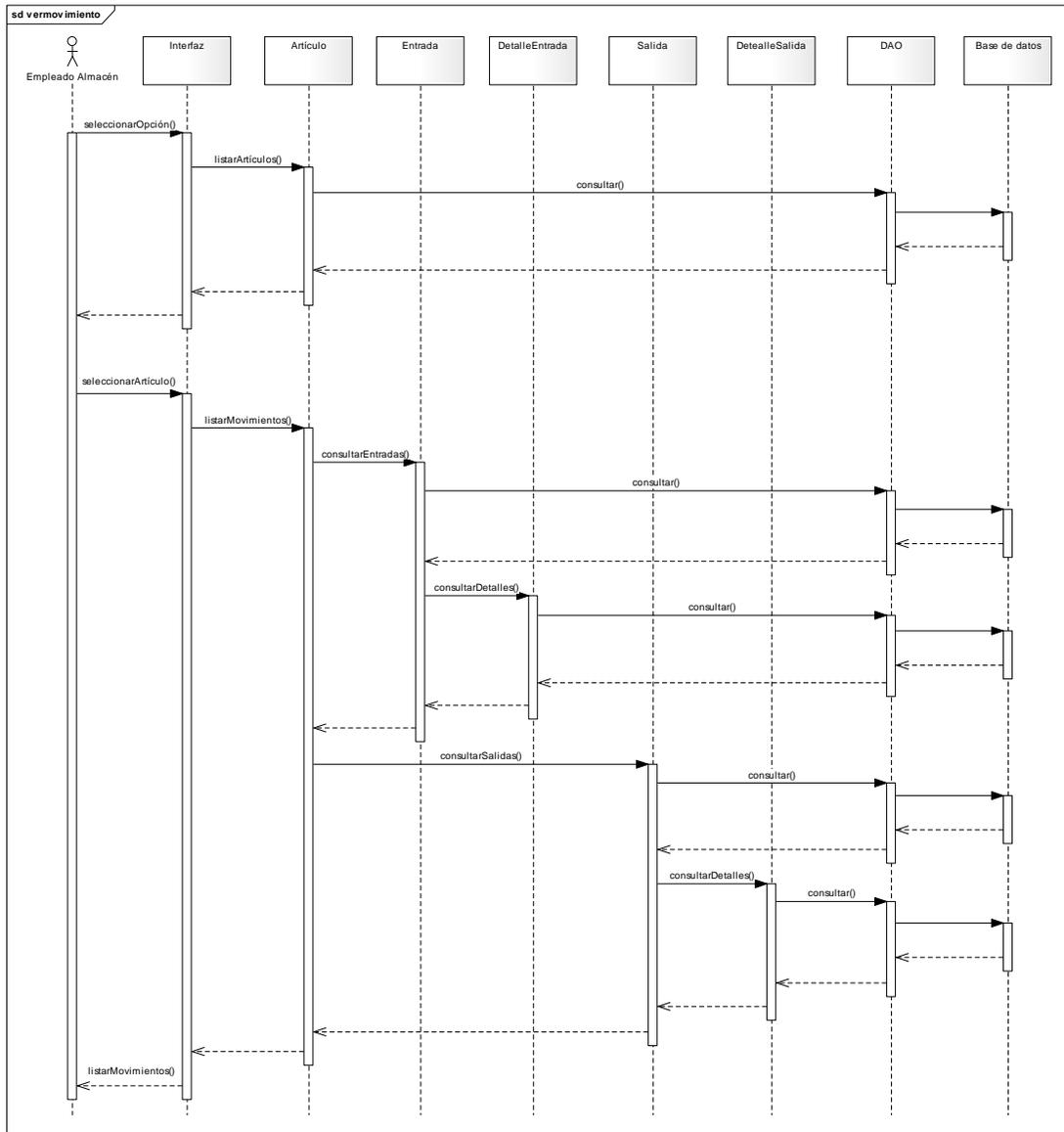


Figura H-4. Diagrama de secuencia del caso de uso visualizar movimiento de artículos.

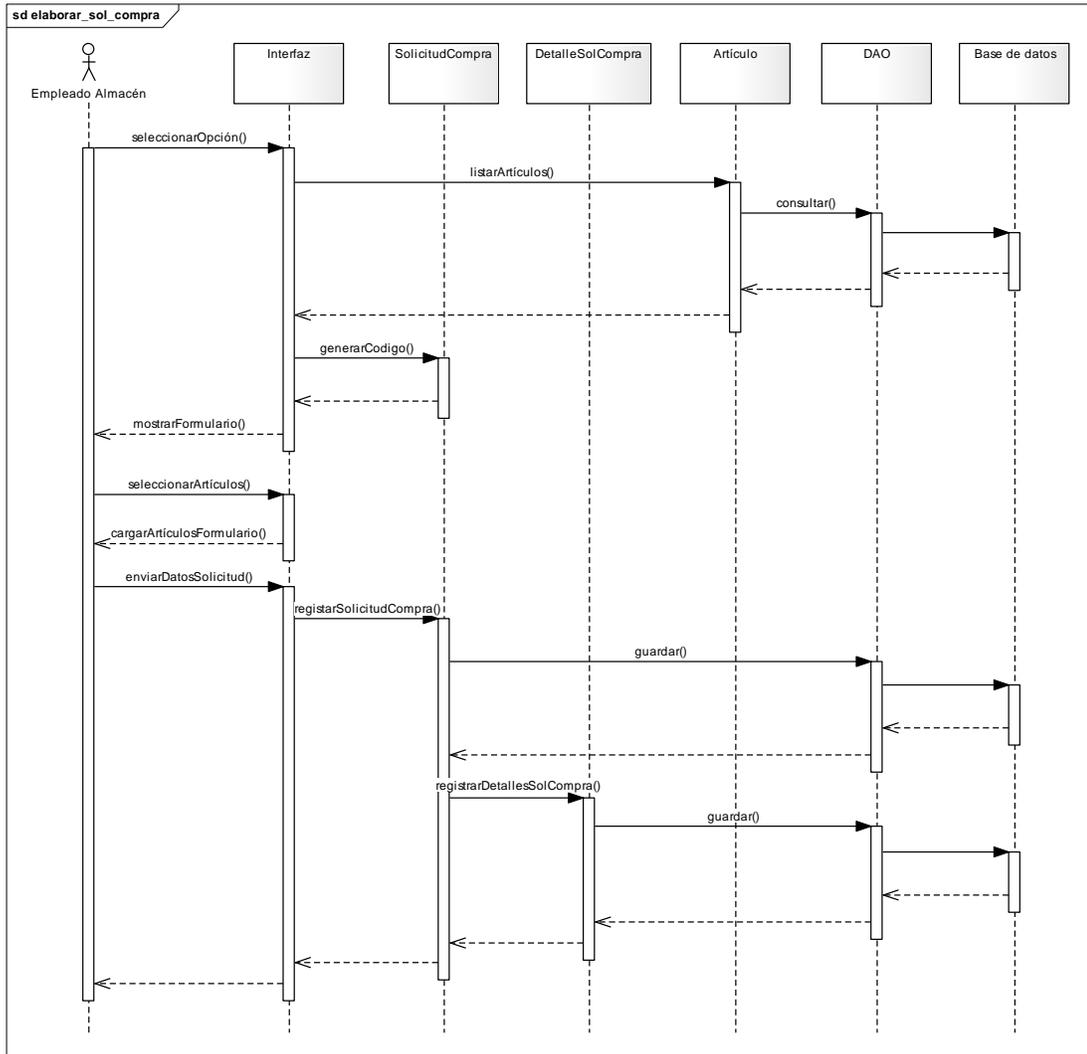


Figura H-5. Diagrama de secuencia del caso de uso elaborar solicitud de compra.

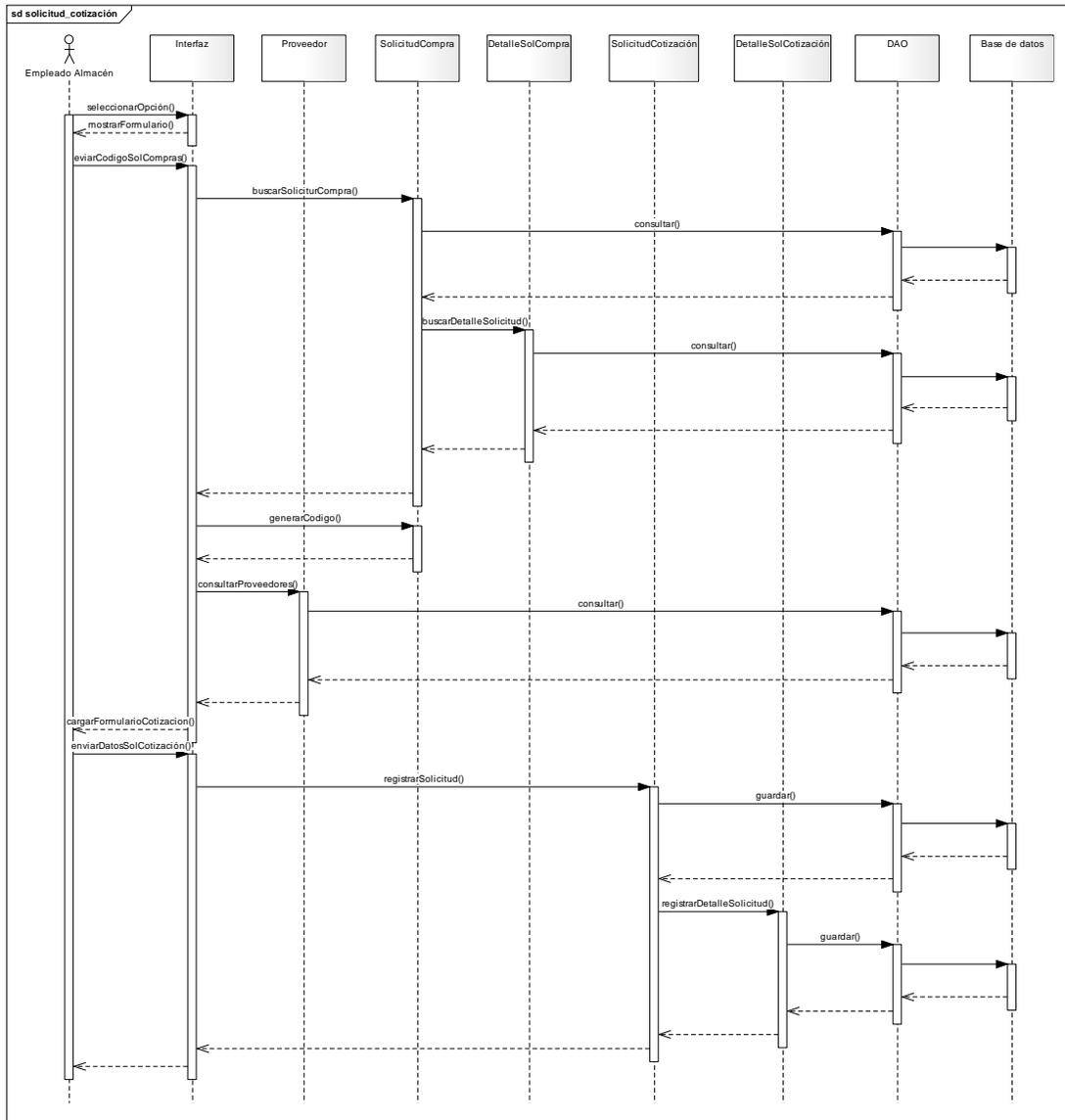


Figura H-6. Diagrama de secuencia del caso de uso elaborar solicitud de cotización.

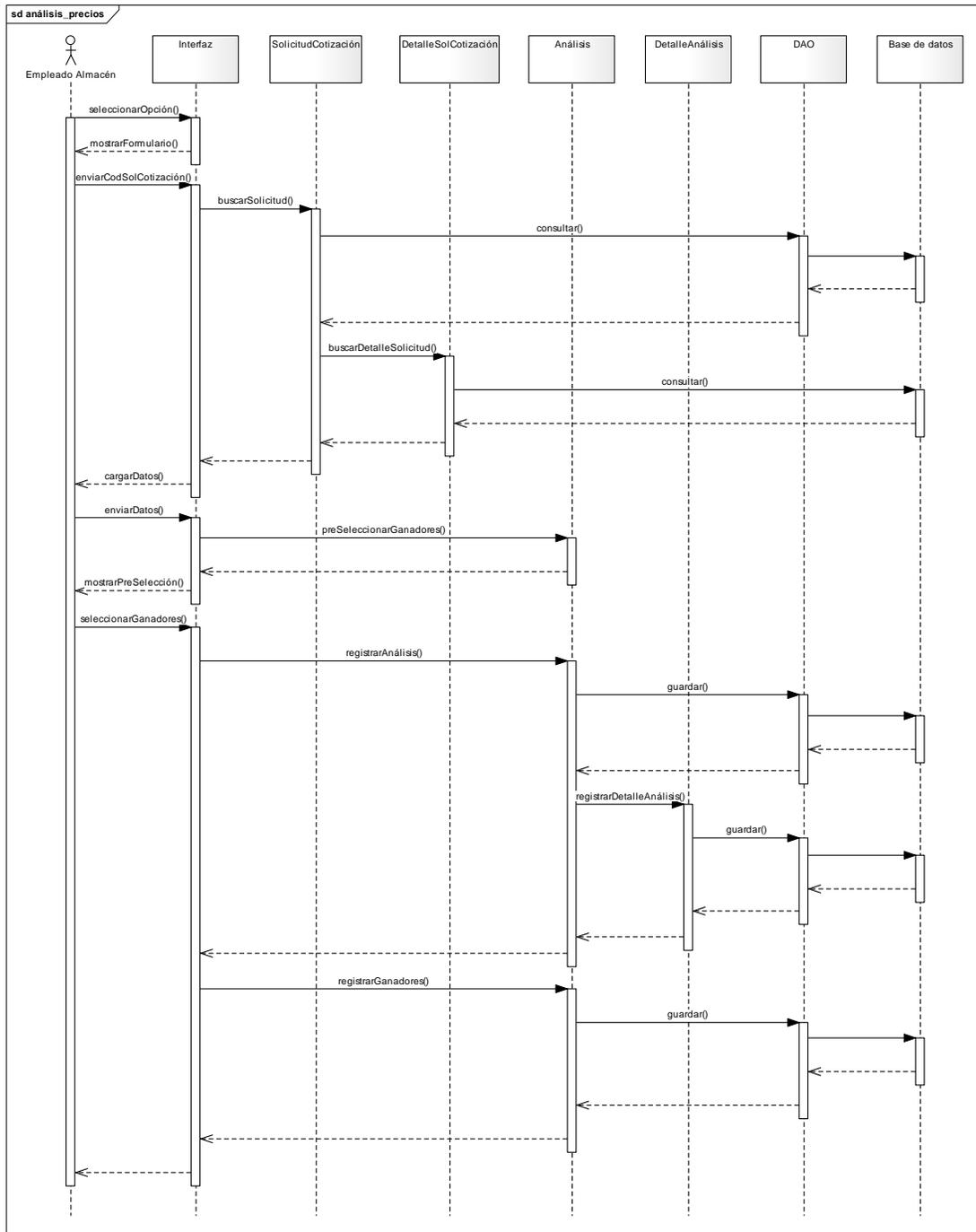


Figura H-5. Diagrama de secuencia del caso de uso realizar análisis de precios.

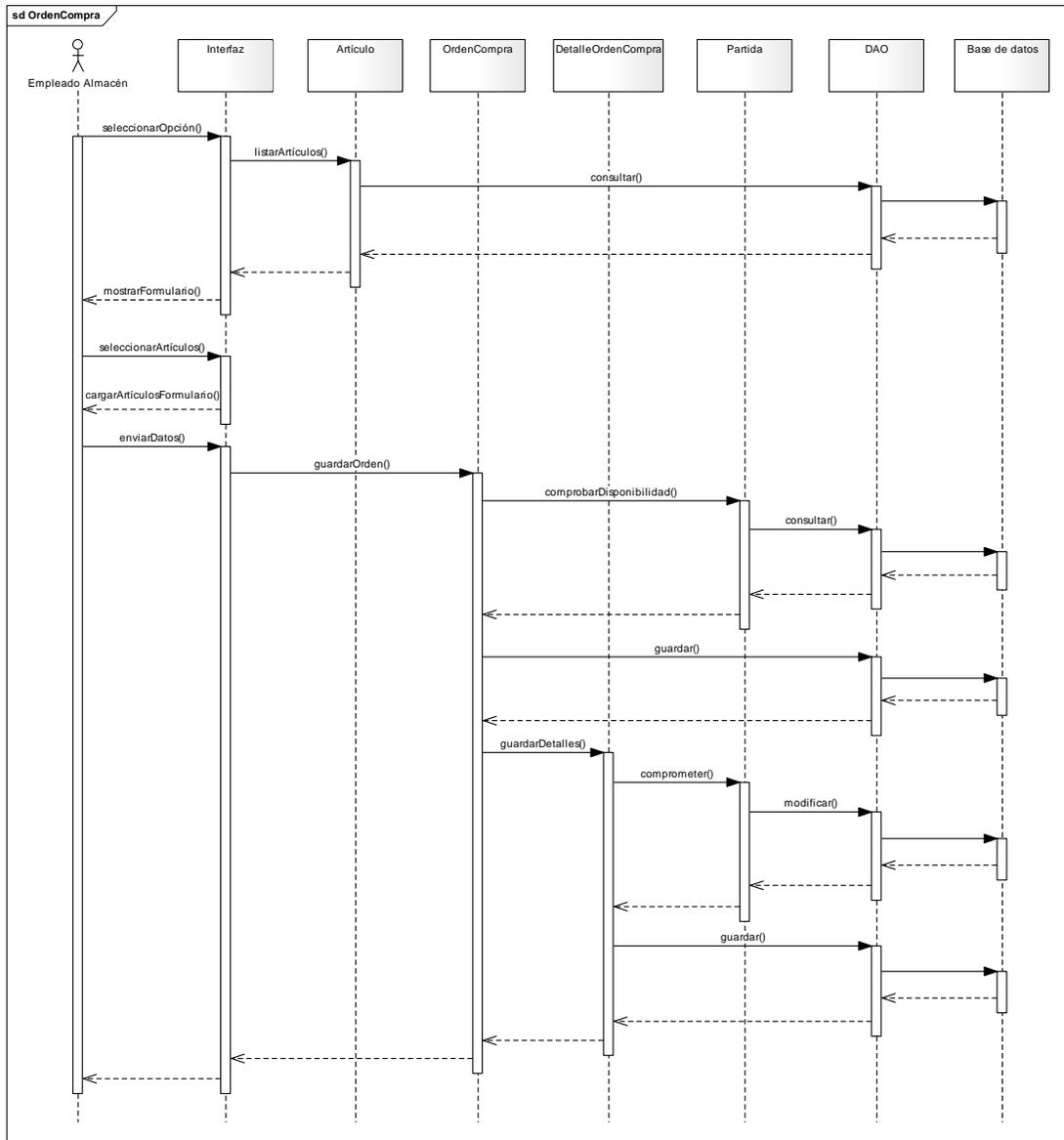


Figura H-6. Diagrama de secuencia del caso de uso elaborar orden de compra.

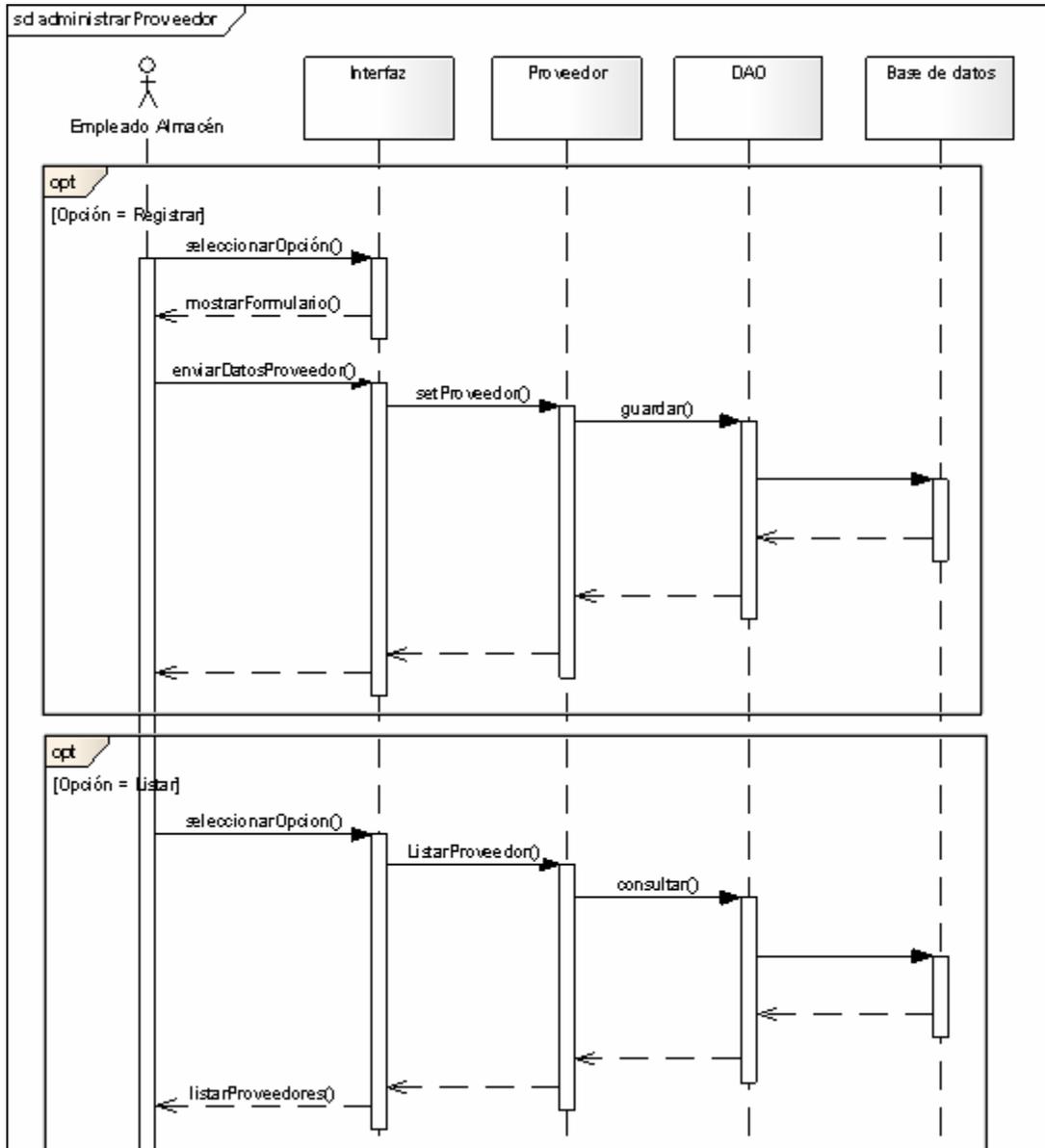


Figura H-7. Diagrama de secuencia del caso de uso administrar proveedores.

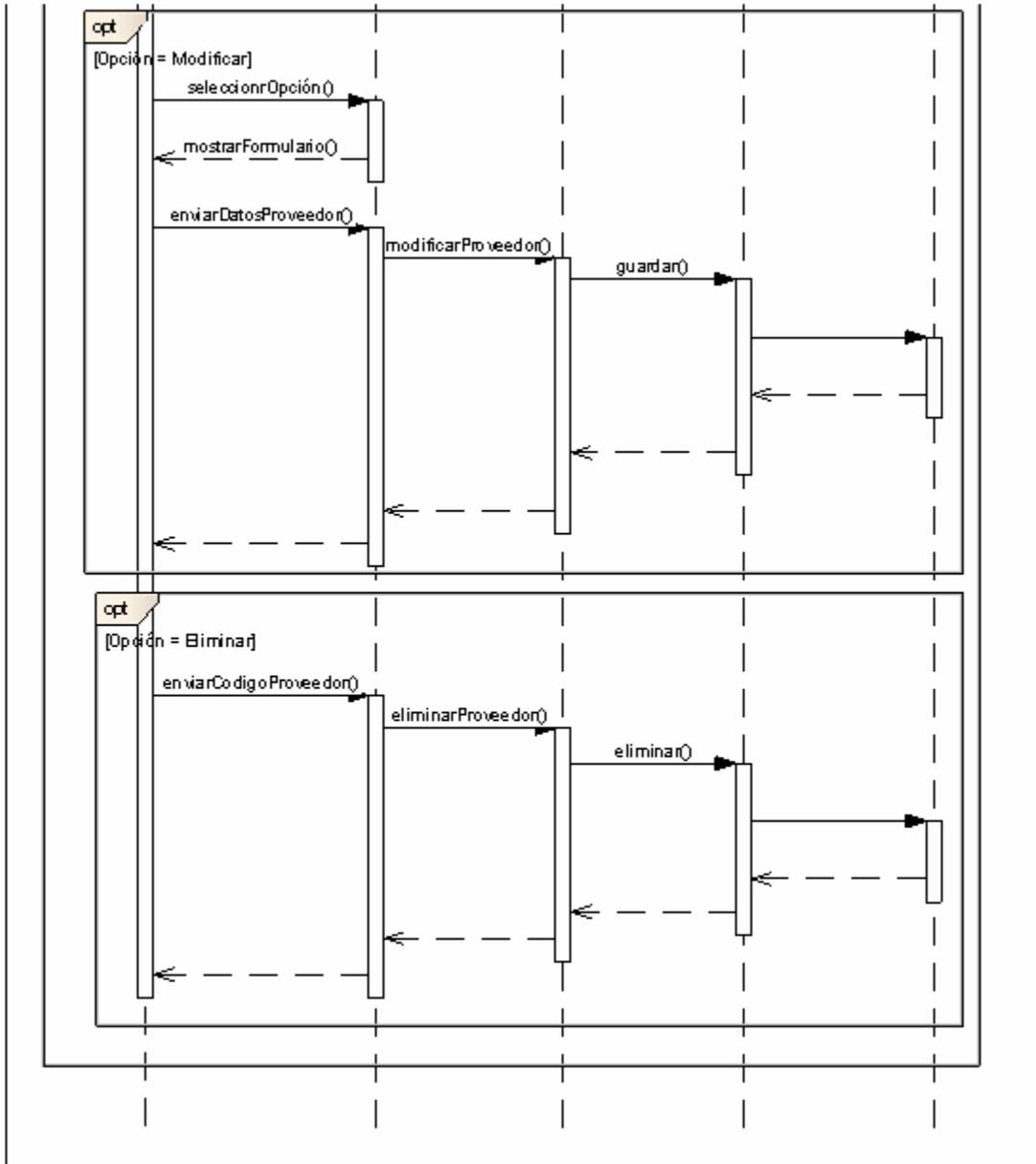


Figura H-7. Continuación.

Apéndice I. Manuales de la aplicación Web.

MANUAL DE INSTALACIÓN DEL SISTEMA

Aspectos técnicos

Requerimientos mínimos de hardware para el servidor web

Procesador con velocidad de procesamiento igual o mayor a 1.8GHz.

512MB de memoria RAM.

Disco duro de 20GB.

Monitor.

Tarjeta de vídeo de 32 MB.

Tarjeta Fast Ethernet 10/100 Mbps.

Requerimientos de software para el servidor web

Sistema operativo Ubuntu versión 8.0.

Servidor Web Apache versión 2.

Interprete de PHP versión 5.0.

Manejador de base de datos PostgreSQL 8.3.

pgAdmin III.

Instalación del sistema

1.- Copie la carpeta del *framework* Prado dentro de la carpeta WWW del servidor Web Apache 2.0.

2.- Copie la carpeta con los archivos del sistema dentro de la carpeta WWW del servidor Web Apache 2.0.

3.- Cambie los permisos de las carpetas y los archivos que estas contienen para que puedan ser accedidos desde el navegador web del cliente.

4.- Cree la base de datos desde pgAdmin III colocando los siguientes valores:

Nombre: SGP.

Propietario: postgres.

Codificado: UTF8.

5.- Restaure el respaldo de la base de datos, ubicado en la carpeta del sistema, en la base de datos recién creada.

MANUAL DE USUARIO DEL SISTEMA

Aspectos técnicos

Requerimientos mínimos de hardware para el cliente web

Procesador con velocidad de procesamiento igual o mayor a 1.8GHz.

512MB de memoria RAM.

Disco duro de 20GB.

Monitor de 17".

Tarjeta de vídeo de 32 MB.

Tarjeta Fast Ethernet 10/100 Mbps.

Requerimientos de software para el servidor web

Sistema operativo Ubuntu versión 8.0.

Mozilla Firefox 3.0 o superior.

Uso del sistema

Inicio de sesión

Para ingresar al sistema ingrese la siguiente dirección en el navegador Web: <http://192.168.56.1/SGP/index.php> (consulte a la persona encargada de la administración del servidor web para corroborar dicha dirección).

Una vez ingresada la dirección se mostrara la página de “Inicio de sesión”, Figura I-1.

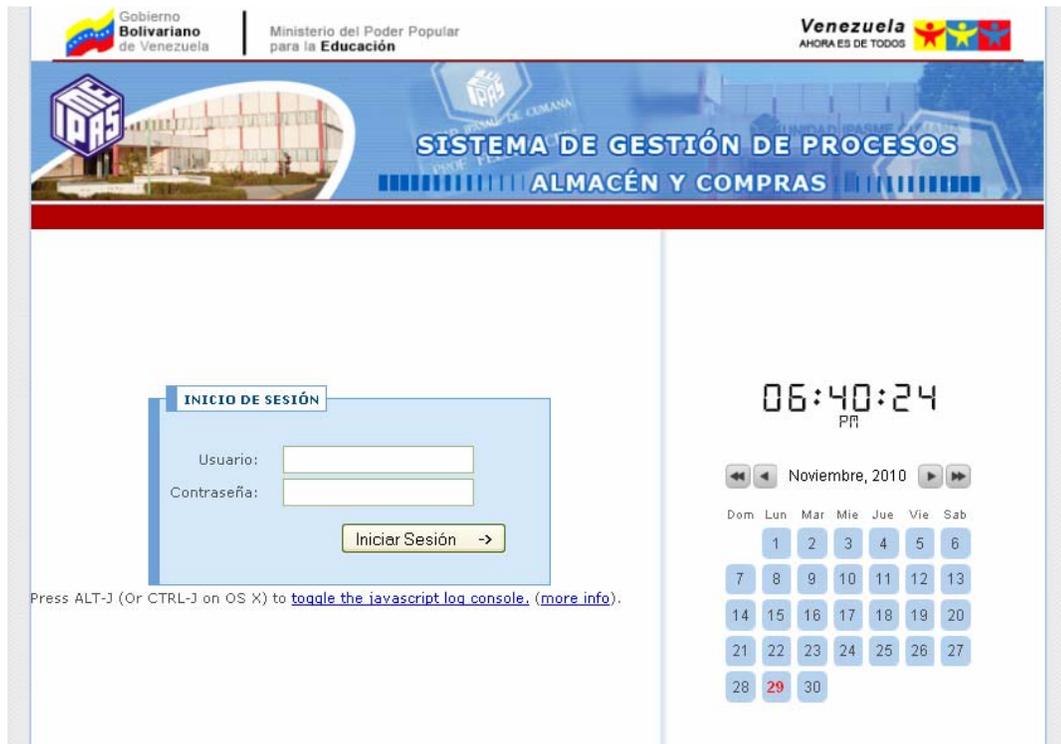


Figura I-1. Pagina de “Inicio de sesión” del sistema.

La página de “Inicio de sesión” contiene un formulario para ingresar el nombre de usuario y contraseña. Ingrese su nombre de usuario y contraseña y presione el botón de “Iniciar Sesión”. Si el nombre de usuario y/o contraseñas son incorrectos se mostrara un error. Si no posee un nombre de usuario y contraseña o no los recuerda contacte con el administrador del sistema. Si el nombre de usuario y contraseña son correctos, el sistema mostrará la página de “Inicio” dependiendo del tipo de usuario.

El usuario de tipo “Administrador de usuarios” puede registrar, modificar y eliminar a los usuarios que podrán hacer uso del sistema.

El usuario de tipo “Almacén” puede registrar, modificar y eliminar artículos, registrar entradas y salidas de artículos, elaborar solicitudes de compras de materiales, visualizar los movimientos de artículos y generar reportes.

El usuario de tipo “Compras” puede visualizar las solicitudes de compras elaboradas por Almacén, elaborar solicitudes de cotización, órdenes de compras, realizar análisis de precios de compras de materiales, visualizar las disponibilidades presupuestarias, registrar, modificar y eliminar proveedores, visualizar los movimientos de artículos y generar reportes.

Los formularios de datos contienen campos obligatorios que se encuentran debidamente identificados. Si se desea realizar una determinada acción y se ha dejado un campo en blanco (vacio), el sistema muestra en mensajes de error (Figura I-2). Hasta que los campos obligatorios no estén debidamente llenos, el sistema no podrá proceder con la acción indicada.

REGISTRAR PROVEEDOR

DATOS DEL PROVEEDOR

RIF:	<input type="text"/>	OBLIGATORIO
	 Faltan datos obligatorios.	
Nombre/Razón Social:	<input type="text"/>	OBLIGATORIO
	 Faltan datos obligatorios.	
Dirección:	<input type="text"/>	OBLIGATORIO
	 Faltan datos obligatorios.	
Teléfono:	<input type="text"/>	OBLIGATORIO
	 Faltan datos obligatorios.	
Teléfono (secundario):	<input type="text"/>	
Fax:	<input type="text"/>	
Fax (secundario):	<input type="text"/>	
Observaciones:	<input type="text"/>	

Figura I-2. Ejemplo de mensajes de error de campos vacíos.

Apéndice J. Resultados de las pruebas de contenido realizadas a la aplicación Web



Figura J-1. Ejemplo de error de contenido (error gramatical).

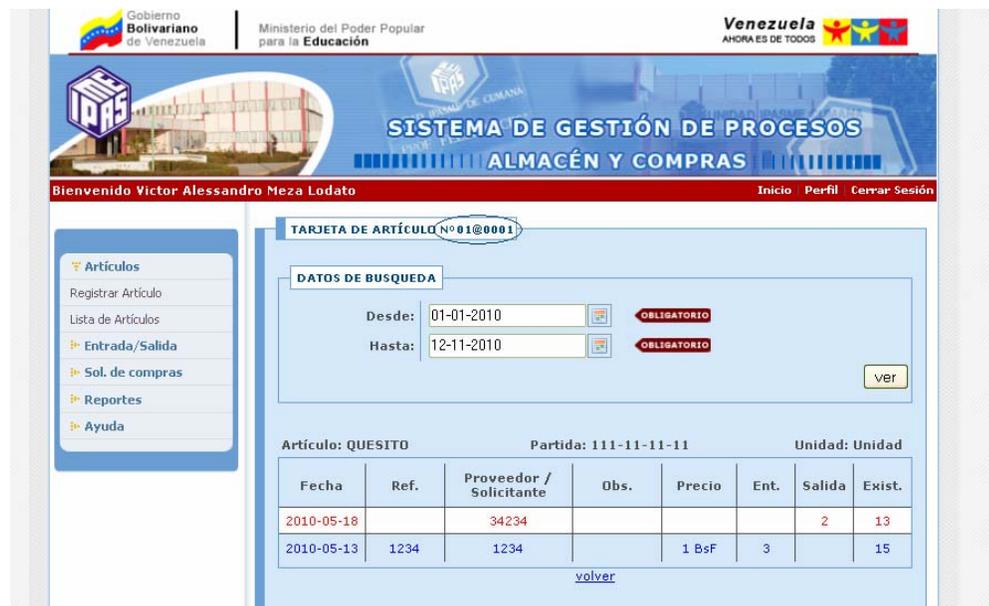


Figura J-2. Ejemplo de error de contenido (error al traer datos de la BD).

Apéndice K. Resultados de las pruebas de navegación aplicadas a la aplicación Web

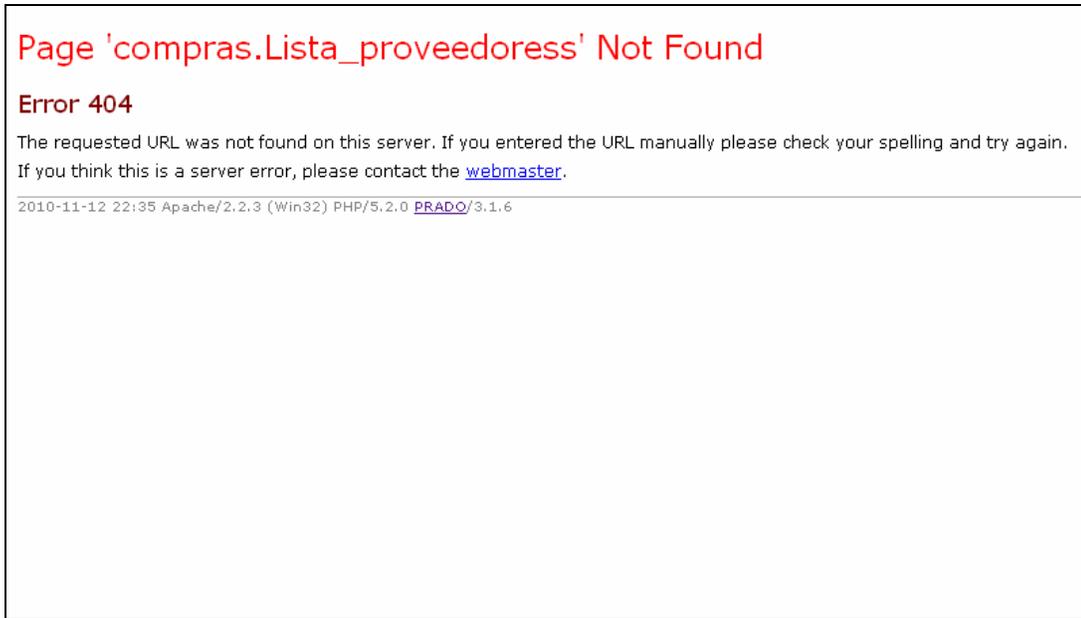


Figura K-1. Ejemplo de error de navegación (vinculo a página no existente).

Gobierno Bolivariano de Venezuela | Ministerio del Poder Popular para la Educación | Venezuela AHORA ES DE TODOS

SISTEMA DE GESTIÓN DE PROCESOS ALMACÉN Y COMPRAS

Bienvenido Victor Alessandro Meza Lodato [Inicio](#) [Perfil](#) [Cerrar Sesión](#)

- Almacén
 - Lista de Artículos
 - Solicitudes de Compras
 - Proveedores
 - Cotizaciones
 - Análisis de precios
 - Ayuda

SOLICITUD DE COMPRAS N° 00022-10

INFORMACIÓN DE LA SOLICITUD

Fecha: 24-05-2010
Hora: 04:48:26 pm

Cantidad	Unidad	Descripción
5	Unidad	QUESITO AMARILLO
5	Unidad	victor
5	Unidad	Escritorio
5	Unidad	dgddfdgf
5	Unidad	Torondoy
5	Unidad	algo
5	Unidad	inyec
5	Unidad	asdfsdfsf

[volver](#)

Press ALT-J (Or CTRL-J on OS X) to [toggle the javascript log console.](#) (more info).

Gobierno Bolivariano de Venezuela | Ministerio del Poder Popular para la Educación | Venezuela AHORA ES DE TODOS

SISTEMA DE GESTIÓN DE PROCESOS ALMACÉN Y COMPRAS

Bienvenido Victor Alessandro Meza Lodato [Inicio](#) [Perfil](#) [Cerrar Sesión](#)

- Almacén
 - Lista de Artículos
 - Solicitudes de Compras
 - Proveedores
 - Cotizaciones
 - Análisis de precios
 - Ayuda

LISTA DE ARTÍCULOS

Buscar

ARTÍCULOS EN KARDEX

Código	Nombre	Unidad	Área	Partida	Cant.
01-0001	QUESITO	Unidad	Activos Fijos	111-11-11-11	13
01-0002	victor	Unidad	Activos Fijos	111-11-11-11	26
01-0005	Escritorio	Unidad	Activos Fijos	111-11-11-11	0
01-0006	dgddfdgf	Unidad	Activos Fijos	464-64-64-66	0
02-0001	Torondoy	Unidad	Atención Permanente	111-11-11-11	0
02-0002	algo	Unidad	Atención Permanente	111-11-11-11	0
03-0001	inyec	Unidad	Laboratorio	111-11-11-11	0
03-0007	asdfsdfsf	Unidad	Laboratorio	444-44-44-44	0
03-0008	prueba	Unidad	Laboratorio	111-11-11-11	10
04-0001	Ace	Unidad	Mantenimiento	402-00-00-00	4
04-0002	Coletó	Unidad	Mantenimiento	103-10-01-11	0
05-0001	232sdaxd	Caja	Odontología	111-11-11-11	0

Figura K-2. Ejemplo de error de navegación (vinculo con funcionalidad errada).

Apéndice L. Resultados de las pruebas de configuración aplicadas a la aplicación Web

The screenshot displays a web application interface for 'SISTEMA DE GESTIÓN DE PROCESOS ALMACÉN Y COMPRAS'. The browser window shows the URL: `http://localhost/SGP_AC/index.php?page=compras%2FLista_articulos&PHPSESSID=c9f96e9eutaSu9tbunk3uepm4`. The page header includes the logo of the 'Gobierno Bolivariano de Venezuela' and the 'Ministerio del Poder Popular para la Educación'. The main content area features a search form with the following fields:

- DATOS DE BÚSQUEDA**
- Desde:** 01-01-2010 (OBLIGATORIO)
- Hasta:** 11-11-2010 (OBLIGATORIO)
- VER** button

Below the search form, the article details are shown:

Artículo: QUESITO Partida: 111-11-11-11 Unidad: Unidad

Fecha	Ref.	Proveedor / Solicitante	Obs.	Precio	Ent.	Salida	Exist.
2010-05-18		34234				2	13
2010-05-13	1234	1234		1 BsF	3		15

A [volver](#) link is located below the table. At the bottom of the page, there is a note: 'Press ALT-J (Or CTRL-J on OS X) to [toggle the javascript log console](#), (more info)'.

Figura L-1. Resultados de la prueba de configuración en el sistema operativo Windows XP, resolución 1024x800, navegador Mozilla Firefox.

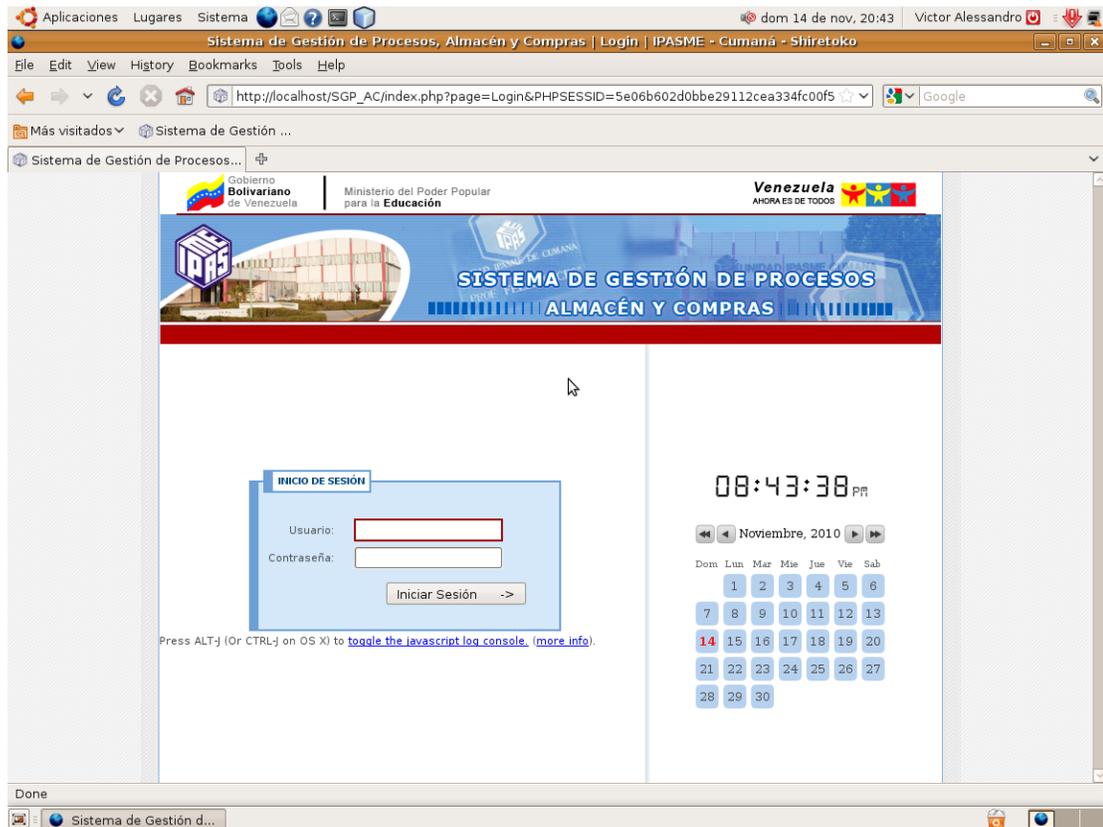


Figura L-2. Resultados de la prueba de configuración en el sistema operativo Ubuntu, resolución 1024x800, navegador Mozilla Firefox.

HOJA DE METADATOS

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 1/5

Título	SISTEMA WEB PARA LA GESTIÓN DE LOS PROCESOS DEL ÁREA DE ALMACÉN Y EL DEPARTAMENTO DE COMPRAS DEL IPASME - CUMANÁ
Subtítulo	

Autor(es)

Apellidos y Nombres	Código CVLAC / e-mail	
Meza Lodato, Victor Alessandro	CVLAC	17.673.412
	e-mail	victoraless@gmail.com
	e-mail	victoraless@hotmail.com
	CVLAC	
	e-mail	
	e-mail	
	CVLAC	
	e-mail	
	e-mail	
	CVLAC	
	e-mail	
	e-mail	

Palabras o frases claves:

Aplicación Web
IPASME
Método Watch
Modelado de negocio

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 2/5

Líneas y sublíneas de investigación:

Área	Subárea
Ciencias	Informática

Resumen (abstract):

Se desarrolló un sistema Web para dar apoyo a la gestión de los procesos del Área de Almacén y el Departamento de Compras del Instituto de Previsión y Asistencia Social para el Personal del Ministerio de Educación (IPASME), Unidad Local Cumaná. Se utilizó el método Watch planteado por Montilva, Barrios y Rivero. Se utilizó el modelo de procesos que plantea dicho método, de la cual se desarrollaron siete (7) fases: Planificación Integral del Proyecto, Modelado del Negocio, Ingeniería de Requisitos, Diseño Arquitectónico, Diseño Detallado, Programación e Integración y Pruebas de la Aplicación. En la primera fase se determinó el alcance, tiempos y riesgos del proyecto. En la fase de Modelado del Negocio se logró, haciendo uso de la notación para el modelado de procesos de negocio o BPMN por sus siglas en inglés, representar el ambiente dentro del cual se enmarca la aplicación. La Ingeniería de Requisitos constó en descubrir, analizar y especificar los requisitos funcionales y no funcionales que debían satisfacerse. A través del Diseño Arquitectónico se establecieron el conjunto de componentes que la integran, y las relaciones y restricciones de interacción entre ellos. El Diseño Detallado permitió especificar de manera precisa la interfaz usuario/sistema y el modelo de datos que se usó para crear la base de datos. En la fase de Programación e Integración se codificaron o adaptaron los componentes necesarios para su funcionamiento. La fase de Pruebas de la Aplicación consistió en verificar la aplicación y depurar los errores encontrados. El producto final proporciona a los usuarios una herramienta para mejorar el desarrollo de las actividades que estos realizan en sus respectivas áreas de trabajo, como lo son el registro de movimientos de materiales, elaboración de solicitudes de compras, de cotización, órdenes de compras, entre otros.

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 3/5

Contribuidores:

Apellidos y Nombres	ROL / Código CVLAC / e-mail	
Betancourt, Eugenio	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input type="checkbox"/> TU <input checked="" type="checkbox"/> JU <input type="checkbox"/>
	CVLAC	13.729.842
	e-mail	ebetancourtp@hotmail.com
	e-mail	
Visáez, Dellanira	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input type="checkbox"/> TU <input checked="" type="checkbox"/> JU <input type="checkbox"/>
	CVLAC	4.684.190
	e-mail	
	e-mail	
	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input type="checkbox"/>
	CVLAC	
	e-mail	
	e-mail	

Fecha de discusión y aprobación:

Año Mes Día

2011	02	23
------	----	----

Lenguaje: SPA

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

Archivo(s):

Nombre de archivo	Tipo MIME
Tesis_victor_meza.doc	Word

Alcance:

Espacial: universal (Opcional)
Temporal: intemporal (Opcional)

Título o Grado asociado con el trabajo:

Licenciado en Informática

Nivel Asociado con el Trabajo: Licenciado

Área de Estudio:

Informática

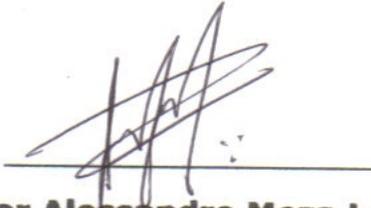
Institución(es) que garantiza(n) el Título o grado:

Universidad de Oriente-Núcleo de Sucre

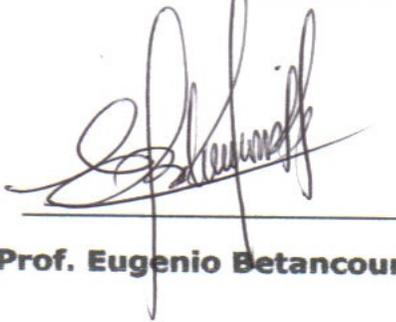
Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 5/5

Derechos:

Yo Victor Alessandro Meza Lodato como autor intelectual de esta tesis le doy el derecho a la Universidad de Oriente para divulgar esta tesis siempre y cuando resguardando la patente de industria y comercio si se diera el caso.



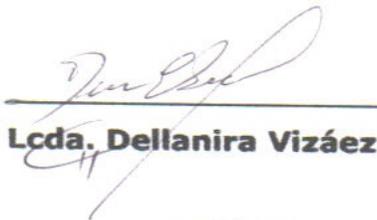
Victor Alessandro Meza Lodato
AUTOR



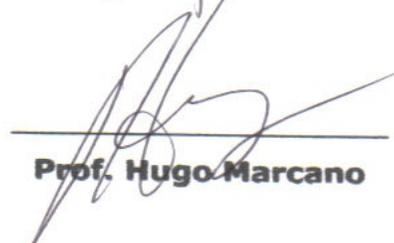
Prof. Eugenio Betancourt



Prof. Lisbeth Fernández



Lcda. Dellanira Vizáez



Prof. Hugo Marciano



Prof. José Sifontes

POR LA COMISIÓN DE TRABAJO DE GRADO:

