Universidad de Cienfuegos "Carlos Rafael Rodríguez"
Facultad de Informática
Carrera de Ingeniería Informática.

Almacenes

Título:
Sistema de Control Automatizado
para el Almacén de Productos Alimenticios del Instituto Politécnico de Informática
"José Gregorio Martínez"

version 1.0

Trabajo de diploma para optar por el título de Ingeniería en Informática

Autor:
Charles James Hudson
Tutores:
Ing. Domingo José Valladares Pérez
Ing. Hugandy Álvarez Acosta
Ing. Kadir Héctor Ortiz.
Consultante:
Msc. Lic. Dionel Acosta Duarte

Facultad de Informática
Cienfuegos, Cuba
Curso 2006-2007

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo, Charles James Hudson declaro que soy el único autor de este trabajo de diploma y autorizo al almacén del Instituto Politécnico de Informática “José Gregorio Martínez” y al Departamento de Informática de la UCF para que hagan el uso que estimen pertinente del mismo.

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

_____

Firma del Autor

Charles James Hudson

Los abajo firmantes, certificamos que el presente trabajo ha sido realizado según acuerdo de la dirección de nuestro centro y el mismo cumple los requisitos que debe tener un trabajo de esta envergadura, referido a la temática señalada.

_____	_____	_____
Firma del Tutor	Firma del Tutor	Firma del Tutor
Ing.	Ing.	Ing.

_____	_____
Firma ICTyB	Firma Vicedecana

Agradecimientos

A mi ***Esposa****, quien ha sido mi fuente de inspiración. Por su amor, cariño y paciencia, estando siempre a mi lado dándome su apoyo en mis momentos difíciles. Sin ti nada de esto hubiese sido posible.*

A mi ***madre****, quien ha sido mi fuente de inspiración.*

A mi ***padre****, por haberme ayudado a ser la persona que soy.*

A mi ***abuela****, por su amor y paciencia durante todos estos años.*

A mis ***hermanos****, quien siempre ha confiado en mí y me ha dado todo el apoyo que he necesitado.*

A mi primo Hughdane Neagle*, a quien les dedico el éxito de mi carrera.*

A mi ***familia****, quienes siempre han estado atentos a mis estudios.*

A mis ***tutores y cónsultantes****, por sus amistades y sus sabios consejos*

A ***Phillip, Lázaro y Alison*** *mis hermanos en Cristo, por su preocupación constante y sus consejos.*

A ***Julio, Rene y Carlos*** *amigos de toda una vida.*

A Mi ***Grupo*** *y demás alumnos que fueron muy atentos y me brindaron su apoyo incondicional en la elaboración de este trabajo.*

A ***Migdahlia y su Familia*** *por haber compartido tantos buenos momentos conmigo.*

A todas mis grandes amistades de la Universidad: a los regados de mi cuarto y del piso, ***George, Sherman Sheldon, Irvin, Christopher, Freddy, Niel y Chino*** *A todos los que han estado conmigo durante los seis años.*

A todos mis profesores por los conocimientos adquiridos.

A todos ustedes, hagan suyo este resultado ya que han contribuido su granito de maíz de una forma u otra en la realización del mismo. a ustedes va dedicado este trabajo.

A Mis Seres Queridos

En el presente trabajo se presenta el desarrollo de un software para el control de productos alimenticios en el almacén del Instituto Politécnico de Informática (IPI), el mismo puede ser aplicado a otros planteles con las mismas características en cuanto a manejo de la información.

A raíz de la profundización en el conocimiento del problema, la versión que se propone está basada en la arquitectura cliente/servidor.

El software desarrollado permite contar con una herramienta capaz de hacer reportes diarios de los movimientos de productos del almacén, tener las existencias actualizadas, emitir las informaciones diarias, semanales, mensuales y por un período variable de tiempo; además nos brinda la frecuencia de consumo dentro de un período de los productos por categorías y subcategorías; mostrando los menús confeccionados para los comensales de la institución.

Para el desarrollo de la presente investigación se utilizó metodología RUP (Rational Unified Process) para la Ingeniería del *Software*, así como UML (Unified Modeling Language) para la descripción de la solución. Se explican detalladamente las funcionalidades del sistema usando el modelo de Casos de Usos.

Introducción

Capitulo I Fundamentación teórica.

1.2 - Almacén....5

1.2.1 - Almacenamiento....5

1.2.2 - Zonas de un almacén....5

1.2.3 - Principios de Almacenamiento....7

1.3 - Producto....7

1.4 - Software para el control de almacén....7

1.4.1 - Características generales de un software de un almacén....8

1.5 - Entre los software mas difundidos se encuentran....8

1.5.1 - Atenas....9

1.5.2 - Rodas....9

1.5.3 - Versat....10

1.6 - Cuadro comparativo....10

1.7- Metodologías y herramientas....11

1.7.1 - Fundamentación de la metodología....12

1.7.2 - Fundamentación del gestor de bases de datos....15

1.7.3 - Fundamentación del lenguaje y software utilizado....22

1.8 - Conclusiones....24

2.2 - Descripción del entorno del objeto de estudio....26

2.3 - Misión....27

2.4 - Descripción de los sistemas existentes....27

2.5 - Descripción del sistema actual en la entidad....27

2.6 - Descripción del objeto de automatización....28

2.7- Descripción del modelo de negocio....28

2.7.1- Factura....30

2.7.2 - Movimiento....30

2.7.3 - Informe de recepción....30

2.7.4 - Vale de salida....30

2.7.5 – Reporte 940....30

2.7.6 – Reporte 924....31

2.8 - Descripción de los procesos del negocio 31
2.8.1- Descripción de los procesos del Almacén 31
2.9 - Reglas del negocio a considerar 33
2.10 - Modelo de casos de uso del negocio 33
2.10.1- Actores del negocio 34
2.10.2 - Diagramas de casos de uso del negocio 35
2.10.3 - Trabajadores del negocio 36
2.10.4 - Casos de uso del negocio 36
2.10.5 - Descripción de los casos de uso del negocio 37
2.10.6 - Diagramas de actividades del negocio 41
2.11 - Modelo de objetos del negocio 46
2.12 - Conclusiones 48
3.2 - Descripción del sistema propuesto 48
3.2.1- Concepción general del sistema 48
3.3 - Modelación del modelo de sistema 49
3.3.1 - Requerimientos funcionales 49
3.3.3 - Modelo de casos de uso del sistema 55
3.3.4 - Actores del modelo de sistema 55
3.3.5 - Diagramas de casos de uso del sistema 57
3.3.6 - Descripción de los casos de usos del sistema 58
3.4 - Conclusiones 73
4.2 - Diagrama de clases del diseño 74
4.3 - Diseño de la base de datos 75
4.3.1 - Diagramas del modelo lógico de datos 76
4.3.2 - Diagramas del modelo físico de datos 76
4.4 - Diagramas de implementación 76
4.5 - Principios de diseño del sistema 79
4.5.1 - Estándares en la interfaz de la aplicación 79
4.5.2 - Tratamiento de Excepciones 80
4.5.3 - Formatos de Reportes 81
4.5.4 - Concepción general de la ayuda 81

4.5.5 - Estándares de codificación....82
4.6 - Conclusiones....83
5.2 - Planificación por puntos de función....84
5.2.1- Obtención de los Puntos de Función....85
5.2.2 - Estimación de la cantidad de instrucciones fuente (SLOC)....91
5.2.3 - Determinación de los costos....91
5.3 - Beneficios tangibles e intangibles....95
5.4 - Análisis de costos y beneficios....97
5.5 - Conclusiones....97
Referencias bibliográficas....0
Diagrama de Clases. 108

1.2 - Almacén....5
1.2.1 - Almacenamiento....5
1.2.2 - Zonas de un almacén....5
1.2.3 - Principios de Almacenamiento....7
1.3 - Producto....7
1.4 - Software para el control de almacén....7
1.4.1 - Características generales de un software de un almacén....8
1.5 - Entre los software mas difundidos se encuentran....8
1.5.1 - Atenas....9
1.5.2 - Rodas....9
1.5.3 - Versat....10
1.6 - Cuadro comparativo....10
1.7- Metodologías y herramientas....11
1.7.1 - Fundamentación de la metodología....12
1.7.2 - Fundamentación del gestor de bases de datos....15
1.7.3 - Fundamentación del lenguaje y software utilizado....22
1.8 - Conclusiones....24
2.2 - Descripción del entorno del objeto de estudio....26
2.3 - Misión....27

2.4 - Descripción de los sistemas existentes 27
2.5 - Descripción del sistema actual en la entidad 27
2.6 - Descripción del objeto de automatización 28
2.7- Descripción del modelo de negocio 28
2.7.1- Factura 30
2.7.2 - Movimiento 30
2.7.3 - Informe de recepción 30
2.7.4 - Vale de salida 30
2.7.5 – Reporte 940 30
2.7.6 – Reporte 924 31
2.8 - Descripción de los procesos del negocio 31
2.8.1- Descripción de los procesos del Almacén 31
2.9 - Reglas del negocio a considerar 33
2.10 - Modelo de casos de uso del negocio 33
2.10.1- Actores del negocio 34
2.10.2 - Diagramas de casos de uso del negocio 35
2.10.3 - Trabajadores del negocio 36
2.10.4 - Casos de uso del negocio 36
2.10.5 - Descripción de los casos de uso del negocio 37
2.10.6 - Diagramas de actividades del negocio 41
2.11 - Modelo de objetos del negocio 46
2.12 - Conclusiones 48
3.2 - Descripción del sistema propuesto 48
3.2.1- Concepción general del sistema 48
3.3 - Modelación del modelo de sistema 49
3.3.1 - Requerimientos funcionales 49
3.3.3 - Modelo de casos de uso del sistema 55
3.3.4 - Actores del modelo de sistema 55
3.3.5 - Diagramas de casos de uso del sistema 57
3.3.6 - Descripción de los casos de usos del sistema 58
3.4 - Conclusiones 73

4.2 - Diagrama de clases del diseño 74
4.3 - Diseño de la base de datos 75
4.3.1 - Diagramas del modelo lógico de datos 76
4.3.2 - Diagramas del modelo físico de datos 76
4.4 - Diagramas de implementación 76
4.5 - Principios de diseño del sistema 79
4.5.1 - Estándares en la interfaz de la aplicación 79
4.5.2 - Tratamiento de Excepciones 80
4.5.3 - Formatos de Reportes 81
4.5.4 - Concepción general de la ayuda 81
4.5.5 - Estándares de codificación 82
4.6 - Conclusiones 83
5.2 - Planificación por puntos de función 84
5.2.1- Obtención de los Puntos de Función 85
5.2.2 - Estimación de la cantidad de instrucciones fuente (SLOC) 91
5.2.3 - Determinación de los costos 91
5.3 - Beneficios tangibles e intangibles 95
5.4 - Análisis de costos y beneficios 97
5.5 - Conclusiones 97
Referencias bibliográficas 0
Diagrama de Clases. 108

Tabla 1.1 diferentes actividades en zonas determinadas……6
Tabla 1.2 cuadro comparativo 10-11
Tabla 1.3 actores del negocio.....34
Tabla 1.4 trabajadores del negocio.....36
Tabla 1.5 Descripción de los casos de uso del negocio 37
Tabla 2.9 Descripción de los actores del sistema.....56
Tabla 2.10 Descripción de los casos de usos del sistema.....58-72
Tabla2.11 Diagrama de clases del diseño…… 75
Tabla 21 Ejemplos de controles y sus prefijos utilizados en la codificación.....82
Tabla 1 Planificación: Entradas externas.....85-86
Tabla 2 Planificación: Salidas externas 86-87
Tabla 3 Planificación: Peticiones 88-89
Tabla 4 Planificación: Ficheros internos 89-90
Tabla 5 Planificación: Punto de función.....90
Tabla 6 Planificación: Miles de instrucciones fue tes.....96
Tabla 7 Costos: Multiplicadores de esfuerzo 92
Tabla 13 Costos: Factores de escalas.....93
Tabla 8 Costos totales……..95

1.2 - Almacén 5
1.2.1 - Almacenamiento 5
1.2.2 - Zonas de un almacén 5
1.2.3 - Principios de Almacenamiento 7
1.3 - Producto 7
1.4 - Software para el control de almacén 7
1.4.1 - Características generales de un software de un almacén 8
1.5 - Entre los software mas difundidos se encuentran 8
1.5.1 - Atenas 9
1.5.2 - Rodas 9
1.5.3 - Versat 10
1.6 - Cuadro comparativo 10
1.7- Metodologías y herramientas 11
1.7.1 - Fundamentación de la metodología 12
1.7.2 - Fundamentación del gestor de bases de datos 15
1.7.3 - Fundamentación del lenguaje y software utilizado 22
1.8 - Conclusiones 24
2.2 - Descripción del entorno del objeto de estudio 26
2.3 - Misión 27
2.4 - Descripción de los sistemas existentes 27
2.5 - Descripción del sistema actual en la entidad 27
2.6 - Descripción del objeto de automatización 28
2.7- Descripción del modelo de negocio 28
2.7.1- Factura 30
2.7.2 - Movimiento 30
2.7.3 - Informe de recepción 30
2.7.4 - Vale de salida 30
2.7.5 – Reporte 940 30
2.7.6 – Reporte 924 31
2.8 - Descripción de los procesos del negocio 31
2.8.1- Descripción de los procesos del Almacén 31

2.9 - Reglas del negocio a considerar 33
2.10 - Modelo de casos de uso del negocio 33
2.10.1- Actores del negocio 34
2.10.2 - Diagramas de casos de uso del negocio 35
2.10.3 - Trabajadores del negocio 36
2.10.4 - Casos de uso del negocio 36
2.10.5 - Descripción de los casos de uso del negocio 37
2.10.6 - Diagramas de actividades del negocio 41
2.11 - Modelo de objetos del negocio 46
2.12 - Conclusiones 48
3.2 - Descripción del sistema propuesto 48
3.2.1- Concepción general del sistema 48
3.3 - Modelación del modelo de sistema 49
3.3.1 - Requerimientos funcionales 49
3.3.3 - Modelo de casos de uso del sistema 55
3.3.4 - Actores del modelo de sistema 55
3.3.5 - Diagramas de casos de uso del sistema 57
3.3.6 - Descripción de los casos de usos del sistema 58
3.4 - Conclusiones 73
4.2 - Diagrama de clases del diseño 74
4.3 - Diseño de la base de datos 75
4.3.1 - Diagramas del modelo lógico de datos 76
4.3.2 - Diagramas del modelo físico de datos 76
4.4 - Diagramas de implementación 76
4.5 - Principios de diseño del sistema 79
4.5.1 - Estándares en la interfaz de la aplicación 79
4.5.2 - Tratamiento de Excepciones 80
4.5.3 - Formatos de Reportes 81
4.5.4 - Concepción general de la ayuda 81
4.5.5 - Estándares de codificación 82
4.6 - Conclusiones 83

5.2 - Planificación por puntos de función.....84
5.2.1- Obtención de los Puntos de Función 85
5.2.2 - Estimación de la cantidad de instrucciones fuente (SLOC).....91
5.2.3 - Determinación de los costos 91
5.3 - Beneficios tangibles e intangibles 95
5.4 - Análisis de costos y beneficios.....97
5.5 - Conclusiones.....97
Referencias bibliográficas.....0
Diagrama de Clases. 108

Introducción

Los Institutos Politécnicos de Informáticas son la fuerza con la cual cuenta la Revolución Cubana, en estos momentos, para desarrollar una fuerza laboral capaz de aprovechar las nuevas tecnologías en materia de computación. El IPI "José Gregorio Martínez", es el exponente de esa fuerza en la provincia de Cienfuegos. En estos planteles se presta especial atención sobre los estudiantes, y más aún en cuanto a alimentación se refiere. Teniendo en cuenta lo anterior, se ha centrado muchos esfuerzos en el control y supervisión de los productos que para el consumo llegan a esta escuela.

La gestión de los productos alimenticios es un proceso en el cual se debe tener un estricto control por las características dinámicas de su flujo. Es por ello que se hace necesaria la automatización del mismo, a fin de garantizar que estos sean consumidos debidamente, tanto desde el punto de vista cuantitativo como cualitativo.

La investigación no aborda la problemática nutricional desde un punto de vista de la dosificación atendiendo a un balance de los portadores, mas bien está enfocada a brindar la posibilidad de analizar como se comportan estos. No pretende, en este trabajo inicial, confeccionar un menú el cual tenga en cuenta el balance de grasas, proteínas, vitaminas, etc.; sino brindar la posibilidad de almacenar la composición de estos y se podrá analizar con posterioridad como se comporta el balance de los mismos en un período de tiempo deseado. La información brindada servirá como base para la toma de decisiones correctas y por ende una mejora en la calidad de vida de los estudiantes del IPI.

La línea de trabajo fundamental de esta investigación está dirigida a resolver los problemas de control y reportes que el almacén debe llevar.

Situación problémica y problema a resolver

Debido a la gran cantidad de datos a controlar manualmente sobre los productos del almacén del IPI y la gran cantidad de información que se debe generar e informar a las diferentes instancias, se está presentando dificultades con el control de los productos del mismo.

Problema

La ausencia de un mecanismo efectivo para el control de los productos del almacén del IPI.

Objeto de estudio.

El control de los productos alimenticios del almacén del Politécnico, así como toda la información que se genera entorno a ellos, desde el punto de vista de su periodicidad, contenido y estructura.

Campo de acción.

Proceso de investigación para el desarrollo del presente trabajo se enmarca en el almacén del politécnico de Cienfuegos José Gregorio Martínez.

Idea a Defender

Con el establecimiento de un mecanismo automatizado, se mejora el proceso de gestión de los productos del almacén de IPI.

Objetivo general.

Desarrollar un sistema automatizado para mejorar el Proceso de Gestión de la Información necesaria para el Control de los Productos del Almacén del Instituto Politécnico de Informática “José Gregorio Martínez”.

Tareas Científicas.

- Estudiar el proceso manual de gestión de la información en el Almacén del Politécnico de Informática de Cienfuegos.
- Investigar sistemas automatizados existentes asociados al problema.
- Validar la solución implementada.
- Diseñar una solución para el control de los productos.
- Implementar una solución que se ajuste a las particularidades de este almacén.

Aportes

Los aportes prácticos de la investigación están dados en sus implicaciones prácticas puesto que con la aplicación del sistema de gestión y control de productos obtenido, se logra la agilización y perfeccionamiento de las labores de gestión del almacén del politécnico de Cienfuegos, y por tanto, una mayor eficiencia y calidad en sus servicios sustituyendo los procesos manuales ya existentes

El presente documento se estructura en cinco capítulos que incluyen todo lo relacionado con el trabajo investigativo realizado, así como el análisis y el diseño de la herramienta que se propone. Al final se presentan algunos anexos necesarios.

Capitulo 1: En este capítulo se abordan las diferentes tendencias y metodologías existentes en la actualidad, de ellas se describen sus características esenciales y se fundamenta el motivo por el cual fueron seleccionadas algunas de ellas para la modelación e implementación del sistema propuesto.

Capítulo 2: En este capítulo se describe el funcionamiento del almacén del IPI usando para ello la Modelación de Negocio propuesta por la metodología RUP. Se presenta una descripción detallada de las reglas de negocio que el objeto de automatización debe seguir para asegurar el cumplimiento de las restricciones que existen en el dicho negocio.

Capitulo 3: En este capítulo se utiliza el Modelo de Sistema para describir y analizar el objeto de automatización sobre la base de las especificaciones de la metodología RUP. Se identifican los requerimientos funcionales y no funcionales, se definen los actores del sistema y las funcionalidades que debe tener el sistema. Se detallan los diagramas de casos de uso del sistema. Estos diagramas nos ayudarán en el diseño y la implementación del sistema.

Capítulo 4: En este capítulo se describe el diseño del Sistema a través de los diagramas de clases del diseño, del modelo físico y lógico de datos y el de implementación.

Capítulo 5: En este capítulo se detalla el estudio de Factibilidad utilizando para ello la metodología COCOMO (por sus siglas en inglés – Constructive Cost Model – Modelo Constructivo de Costos)

En este capítulo se abordan las diferentes tendencias y metodologías existentes en la actualidad, de ellas se describen sus características esenciales y se fundamenta el motivo por el cual fueron seleccionadas algunas de ellas para la modelación e implementación del sistema propuesto.

1.2 - Almacén

Un almacén es un área bien delimitada físicamente, destinada a guardar productos o mercancías adecuadamente protegidas contra pérdidas o daños a su integridad física, estos deben ser locales que permitan el más estricto control del movimiento de materiales [1].

1.2.1 - Almacenamiento

Es el proceso de recepción, ordenamiento, cuidado, control y conservación, preparación para el consumo y despacho de las mercancías en un almacén. [1].

1.2.2 - Zonas de un almacén

La adecuación de las diferentes zonas en que se divide un almacén para un uso específico, permite hablar de rentabilidad alta en el funcionamiento del mismo. [1] Básicamente, se pueden diferenciar en un almacén las siguientes zonas:

- Los muelles y zonas de maniobra.
- Zona de recepción y control.
- Zona de inventario de reserva.
- Zona de selección y preparación.
- Zona de salida y verificación.
- Zona de oficinas y servicios.

Otras zonas:

- Cámaras frigoríficas.
- Zona de devoluciones.
- Paletas o paletas vacías. Envases vacíos.
- Zona de mantenimiento.

Se puede localizar las diferentes actividades en zonas determinadas como se presenta la siguiente tabla.

Actividades	**Zonas**
• Descarga • Carga	Los muelles y zonas de maniobra
• Recepción • Identificación y clasificación • Completo para el almacenaje • Ubicación	Zona de recepción y control
• Almacenaje	Zona de inventario de reserva
• Localización y extracción • Servicios productivos • Completo para el despacho	Zona de selección y preparación
• Despacho	Zona de salida y verificación
• Mantenimiento del registro	Zona de oficinas y servicios
	Otras zonas

Tabla 1.1 Diferentes actividades en zonas determinadas

1.2.3 - Principios de Almacenamiento

La tecnología de almacenaje se sustenta en los principios generales de manipulación de materiales, de estos resultan los siguientes principios específicos: [1].

- Ordenamiento y óptima distribución de planta.
- Transportación
- Protección de los materiales contra riesgos potenciales o ambientales.
- Cuidado y mantenimiento.
- Control de las existencias.

1.3 - Producto

Un producto es cualquier objeto que puede ser ofrecido a un mercado que pueda satisfacer un deseo o una necesidad. Sin embargo, es mucho más que un objeto físico, es un completo conjunto de beneficios o satisfacciones que los consumidores perciben al obtener cuando lo compran. Al mismo tiempo, es la suma de los atributos físicos, sicológicos, simbólicos y de servicios. [1].

1.4 - Software para el control de almacén

Los *softwares* para el control de un almacén deben cumplir con ciertos parámetros y requisitos necesarios en cuanto a la manipulación de los datos dentro del mismo.

1.4.1 - Características generales de un software de un almacén

- Uso de nomencladores: Un software para el control de los productos de un almacén debe permitir el uso de parámetros que adecuen su funcionamiento a diferentes tipos de almacenes.
- Cálculo automático costos, precios, saldos, stock mínimo y stock máximo.
- Control físico de inventario.
- Emisión de reportes.
- Control de vencimiento de los productos
- Control de usuarios y Auditoria.

Stock Mínimo: Establece el límite inferior de un producto en almacén, con el objetivo de controlar su existencia.

Stock Máximo: Establece el límite superior de un producto en almacén, con el objetivo de controlar su existencia.

Control de vencimiento de los productos: Es la cantidad de días con los que se van a considerar un producto comparándolo con la fecha de vencimiento, para emitir el reporte de un producto cerca de su fecha de vencimiento.

1.5 - Entre los software mas difundidos se encuentran

Debido a la importancia del control de los productos de un almacén existen en el mercado varias aplicaciones para el control de los mismos de forma automatizada. En el caso de la presente investigación se utilizaron los más difundidos, de los cuales se tiene mejor conocimiento y que poseían información disponible en la web.

- Atenas,
- Rodas
- Versat

1.5.1 - Atenas

Está diseñado para manejar inventarios de productos de varias empresas en plataformas "cliente – servidor" o monousuario. Fue desarrollado por una empresa Cubana (DESOFT). Para comenzar a trabajar con el sistema se deben clasificar apropiadamente todos los datos necesarios pues estos son los que permiten atribuir características a los artículos. [2].

1.5.2 - Rodas

Es un sistema abierto, seguro y que está en constante desarrollo, es decir, siempre se tiene muy en cuenta la opinión de los usuarios que explotan el paquete para mejorarlo, perfeccionarlo y hacer más viable y rápido su trabajo. Fue desarrollado en el Centro de Tecnologías de la Información y Servicios Telemáticos (CITMATEL), del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente en Cuba. [3].

Este software ofrece las siguientes ventajas al cliente:

- Los datos tienen un elevado nivel de protección y seguridad.
- Un alto grado de trabajo multiusuario y de concurrencia.
- Permite trabajar con un gran volumen de información y una gran cantidad de registros en cada uno de los módulos.
- Las operaciones de registro y consulta son eficientes y rápidas.

- Permite programar la salva de la información para que se realice de manera automática e identificada, independientemente de que se puede realizar también en el momento deseado.
- Instalación sencilla.

1.5.3 - Versat

Es un software integrado por varios módulos, orientado a la gestión empresarial y presupuestaria, soportado sobre una plataforma de trabaja "cliente –servidor". El análisis de la información puede realizarse a partir de los clasificadores de cuenta, centros de costos o desde los comprobantes contables, hasta los "Documentos Primarios" que dieron origen a cada una de las operaciones. Fue desarrollado por una empresa Cubana (TEICO). En este momento se utiliza en unas 120 entidades económicas de diversos tipos y organismos del país. [4].

1.6 - Cuadro comparativo

		Rodas	Atenas	Versat
1-Instalación	Hardware			
	Memoria	128 MB	128 MB	128 MB
	Disco duro	1GB	1GB	1GB
	Mouse	no	si	no
	SO	Win95	Win95	Win95
	Desde un CD	no detallado	si	no det.
	Motor de BD	no detallado	MSSQL 7.0	no det.
2-Funcionamiento del sistema	Entradas de datos			
	Interfaz multilingüe	no detallado	si	no det.
	Cálculos automáticos	si	si	si
	Parametrización	si	si	si

	Ejecución de operaciones períodos	si	si	si
	Clasificadores	si	si	si
	Esquema tradicional de Windows	si	si	si
	Reportes de salida	si	si	si
	Ayuda del sistema Ingles Español	no detallado	si	no det.
3-Adquisición del sistema				
	Pago	si	si	si
	Código fuente	no	no	no
4-Otras Características				
	Sistema contable	si	si	si
	Sistema de gestión de almacén	si	si	si
	Cliente-servidor	no	si	si
	Monousuario	no	si	no
	multiusuario	si	no	no

*no detal. – No detallado

Tabla 1.2 los sistemas existentes mas difundidos

1.7- Metodologías y herramientas

Para poder garantizar calidad en el desarrollo de una herramienta de software es necesario seguir las indicaciones de alguna metodología. Es importante, antes de llevar a cabo el proceso de desarrollo, hacer un estudio de cuales son las tecnologías actuales, conocidas o no, con el fin de seleccionar y utilizar la más conveniente. En este capítulo se exponen las características fundamentales de dos de las metodologías existentes y más conocidas por los autores de este

trabajo, para el desarrollo de software, una de ellas, Análisis y Diseño Orientado a Objetos de Sistemas Informáticos en su versión 5 y la otra, el Proceso Unificado de Desarrollo. Se justifican las razones por las cuales ha sido seleccionada esta última para guiar el proceso de desarrollo de la herramienta propuesta. Adicionalmente se hace referencia a tres gestores de bases de datos y se explican sus principales funcionalidades, constituyendo un paso obligatorio en el proceso investigativo para la selección adecuada del sistema a utilizar. Además, se describen las características fundamentales de algunas de las tecnologías existentes para el desarrollo de software justificando la seleccionada para la implementación de dicha propuesta.

1.7.1 - Fundamentación de la metodología

Lenguaje de Modelación Unificado (UML)

El Lenguaje de Modelación Unificado (UML - Unified Modeling Language; por sus siglas en inglés) es un lenguaje que permite modelar, construir y documentar los elementos que forman un producto de software que responde a un enfoque orientado a objetos. Este lenguaje fue creado por un grupo de estudiosos de la Ingeniería de Software formado por: Ivar Jacobson, Grady Booch y James Rumbaugh en el año 1995. Desde entonces, se ha convertido en el estándar internacional para definir organizar y visualizar los elementos que configuran la arquitectura de una aplicación orientada a objetos [18]. Con este lenguaje, se pretende unificar las experiencias acumuladas sobre técnicas de modelado e incorporar las mejores prácticas actuales en un acercamiento estándar.

UML no es un lenguaje de programación sino un lenguaje de propósito general para el modelado orientado a objetos y también puede considerarse como un lenguaje de modelación visual que permite una abstracción del sistema y sus componentes. [5]

Entre sus objetivos fundamentales se encuentran: [6]

1. Ser tan simple como sea posible, pero manteniendo la capacidad de modelar toda la gama de sistemas que se necesita construir.
2. Necesita ser lo suficientemente expresivo para manejar todos los conceptos que se originan en un sistema moderno, tales como la concurrencia y distribución, así como también los mecanismos de la ingeniería de software, como son el encapsulamiento y los componentes.
3. Debe ser un lenguaje universal, como cualquier lenguaje de propósito general.
4. Imponer un estándar mundial.

A partir del surgimiento de UML, muchas de las metodologías existentes en ese entonces, fueron adaptadas para utilizar este lenguaje, como es el caso de la Metodologías de Análisis y Diseño Orientado a Objetos de Sistemas Informáticos en su versión 5.0 y en otras como el Proceso Unificado de Desarrollo se concibió desde sus inicios utilizar UML. En los próximos tópicos serán descritas ambas metodologías.

Análisis y Diseño Orientado a Objetos de Sistemas Informáticos (ADOOSI-UML) versión 5.0

La metodología de ADOOSI-UML versión 5.0, fue creada en el año 2000 en el CEIS por la Dra. Sofía Álvarez y la actualmente Dra. Anaisa Hernández. Es una metodología para el desarrollo de aplicaciones con tecnología orientada a objetos y utiliza, como ha sido expresado anteriormente, la notación UML.

Esta metodología se basa en la utilización de la técnica de prototipos, facilitando la evolución de éste en el software final, aunque el objetivo fundamental de su uso es facilitar la comunicación con los usuarios y entre los miembros del equipo de desarrollo. [7]

En esta metodología, a diferencia de la forma de trabajo tradicional, el análisis, el diseño y el desarrollo se realizan de forma concurrente por lo que las etapas no coinciden con las establecidas en otras metodologías orientadas a objetos existentes. El desarrollo se realiza de forma iterativa e incremental, lo que

significa que el mismo no se realiza de una sola vez, para toda la funcionalidad de la aplicación, sino que se realiza por ciclos. En cada uno de estos ciclos se agrega una funcionalidad adicional, se comienza con la funcionalidad correspondiente al núcleo central de la aplicación y se van agregando funcionalidades en cada ciclo hasta alcanzar la aplicación final. De manera general el núcleo central de la aplicación se corresponde con la funcionalidad que determina la arquitectura del sistema [7].

La documentación propuesta por la metodología se corresponde con la establecida en la norma ISO 9000 y los artefactos utilizados para el análisis y el diseño son los correspondientes a la notación UML con algunas modificaciones.

Proceso Unificado de Desarrollo (RUP)

El Proceso Unificado de Desarrollo, fue creado por el mismo grupo de expertos que crearon UML, Ivar Jacobson, Grady Booch y James Rumbaugh en el año 1998. El objetivo que se perseguía con esta metodología era producir software de alta calidad, es decir, que cumpla con los requerimientos de los usuarios dentro de una planificación y presupuesto establecidos. Como se expresaba anteriormente, esta metodología concibió desde sus inicios el uso de UML como lenguaje de modelado.

Es un proceso dirigido por casos de uso, este avanza a través de una serie de flujos de trabajo, que parten de los casos de uso; está centrado en la arquitectura y es iterativo e incremental. Además cubre el ciclo de vida de desarrollo de un proyecto y toma en cuenta las mejores prácticas a utilizar en el modelo de desarrollo de software.

A continuación se muestran estas prácticas. [8]

- Desarrollo de software en forma iterativa.
- Manejo de requerimientos.
- Utiliza arquitectura basada en componentes.
- Modela el software visualmente

- Verifica la calidad del software.
- Controla los cambios.

Para apoyar el trabajo con esta metodología ha sido desarrollada por la compañía norteamericana Rational Corporation la herramienta CASE (Computer Aided Software Engineering) Rational Rose. Esta herramienta integra todos los elementos que propone la metodología para cubrir el ciclo de vida de un proyecto.

Después del análisis realizado a ambas metodologías se decidió, por parte del autor, utilizar para la elaboración del presente documento y para llevar a cabo paso a paso todo el proceso de desarrollo del software propuesto la metodología RUP. Esto responde fundamentalmente a que esta metodología se ha convertido en un estándar internacional para guiar el proceso de desarrollo de software, al igual que en el país y además porque se cuenta también con la herramienta CASE Rational Rose del 2003, con la que se han elaborado todos los diagramas incluidos en este documento.

1.7.2 - Fundamentación del gestor de bases de datos

Los sistemas informáticos, por lo general, no utilizan todos los datos al mismo tiempo, es por ello que se hace necesario el almacenamiento de los mismos. El almacenamiento de la información necesaria por los sistemas puede ser:

- Local
- Centralizada (Cliente/Servidor)
- Distribuida

Local

Los sistemas de almacenamiento local depositan y toman los datos de la misma máquina o equipo de cómputo donde se encuentra el software de gestión.

Cliente-Servidor

Los sistemas cliente-servidor están construidos de tal modo que la base de datos puede residir en un equipo central, llamado servidor y ser compartida entre varios usuarios. Los usuarios tienen acceso al servidor a través de una aplicación llamada cliente.

En un sistema cliente-servidor de dos estratos, los usuarios ejecutan una aplicación en su equipo local, llamado cliente, que se conecta a través de la red con el servidor que ejecuta SQL Server. La aplicación de cliente ejecuta las reglas de la compañía y el código necesario para presentar el resultado al usuario; también se conoce como cliente amplio.

El tener los datos almacenados y administrados en una ubicación central ofrece varias ventajas:

- Todos los elementos de datos están almacenados en una ubicación central en donde todos los usuarios pueden trabajar con ellos.
- Las reglas de la organización y las reglas de seguridad se pueden definir una sola vez en el servidor para todos los usuarios.
- Los servidores de base de datos relacionales optimizan el tráfico de la red al devolver sólo los datos que la aplicación necesita.
- Las tareas de mantenimiento como las copias de seguridad y restauración de los datos son más sencillas porque están concentradas en el servidor central.
- Los gastos en hardware se pueden minimizar.

Sistemas Distribuidos

Los sistemas distribuidos son un caso específico de la arquitectura Cliente/Servidor en los cuales los datos se depositan en el lugar donde con más frecuencia se utilizan y después son actualizados en el resto de los servidores por transacciones. Esto trae consigo un mejor balance de carga de las redes de telecomunicaciones. Esta es uno de las grandes ventajas de estos tipos de sistemas, pero al mismo tiempo la desventaja fundamental es que la red que soporta el tráfico debe funcionar adecuadamente todo el tiempo.

Como proceso indispensable en el diseño del software propuesto se procedió al análisis y comparación entre los diferentes gestores de bases de datos más utilizados por los autores dando la posibilidad de elegir el más óptimo para llevar a cabo el trabajo propuesto. Algunos de estas plataformas son: Microsoft Access, SQL Server, MySQL y Oracle.

Microsoft Access

Microsoft Access es un sistema de gestión de bases de datos creado y modificado por Microsoft para uso personal o de pequeñas organizaciones. Es un componente de la suite Microsoft Office aunque no se incluye en el paquete básico. Su principal función es ser una potente base de datos, capaz de trabajar en sí misma o bien con conexión hacia otros lenguajes de programación, tales como Visual Basic 6.0 o Visual Basic .NET. Pueden realizarse consultas directas a las tablas contenidas mediante instrucciones SQL. Internamente trae consigo el lenguaje Visual Basic para Aplicación el cual es similar en forma al Visual Basic 6.

Permite el ingreso de datos de tipos: Numéricos, Texto, Fecha, Sí/No, OLE, Moneda, Memo y Boolean. Pueden desarrollarse aplicaciones completas

basadas en Microsoft Access, pues trae consigo las herramientas necesarias para el diseño y desarrollo de formularios para el ingreso y trabajo con datos e informes para visualizar e imprimir la información requerida.
Su funcionamiento se basa en un motor llamado Microsoft Jet, y permite el desarrollo de pequeñas aplicaciones autónomas formadas por formularios Windows y código VBA (Visual Basic para Aplicaciones).

Es un software de gran difusión entre pequeñas empresas cuyas bases de datos no requieren de excesiva potencia, ya que se integra perfectamente con el resto de aplicaciones de Microsoft.

Entre sus mayores inconvenientes figuran que no es multiplataforma, pues sólo está disponible para sistemas operativos de Microsoft, y que no permite transacciones. Su uso es inadecuado para grandes proyectos de software que requieren tiempos de respuesta críticos o muchos accesos simultáneos a la base de datos.

Microsoft SQL Server

Microsoft SQL Server es un sistema de gestión de bases de datos relacionales basada en el lenguaje SQL, capaz de poner a disposición de muchos usuarios grandes cantidades de datos de manera simultánea.

Entre sus características figuran:

- Soporte de transacciones.
- Gran estabilidad.
- Gran seguridad.
- Escalabilidad.
- Soporta procedimientos almacenados.

- Incluye también un potente entorno gráfico de administración, que permite el uso de comandos DDL y DML gráficamente.
- Permite trabajar en modo cliente-servidor donde la información y datos se alojan en el servidor y las terminales o clientes de la red sólo acceden a la información.
- Además permite administrar información de otros servidores de datos

Este sistema incluye una versión reducida, llamada MSDE con el mismo motor de base de datos pero orientado a proyectos más pequeños.

Microsoft SQL Server constituye la alternativa de Microsoft a otros potentes sistemas gestores de bases de datos como son Oracle o Sybase.

Para el desarrollo de aplicaciones más complejas de tres o más capas, Microsoft SQL Server incluye interfaces de acceso para la mayoría de las plataformas de desarrollo, incluyendo .NET. Este gestor, al contrario de su más cercana competencia, no es multiplataforma, ya que sólo está disponible en Sistemas Operativos de Microsoft.

MySQL.

MySQL es un sistema de administración de Base de Datos. Opera con una arquitectura cliente/servidor. Es el sistema gestor de bases de datos de Código Abierto (Open Source) más popular, o sea que puede ser bajado de Internet y usarlo sin tener que pagar, además que cualquiera puede estudiar su código y adecuarlo a las necesidades que requiera.
MySQL es muy rápido, fiable y fácil de usar, surge para manipular bases de datos muy grandes. Es un sistema multiplataforma de base de datos relacionales, lo que da velocidad y flexibilidad, cuenta con un sistema de

privilegios contraseñas muy seguro que permite la autenticación básica para el acceso al servidor.

Entre sus características tenemos:

- Interioridades y portabilidad
- Tipos de columnas
- Sentencias y funciones
- Seguridad
- Escalabilidad y límites
- Conectividad
- Localización
- Clientes y herramientas
- Asistencia
- Velocidad
- Funcionalidad
- Facilidad de uso

Oracle

Oracle es un sistema fabricado por Oracle Corporation. Surge a finales de los 70 bajo el nombre de Relational Software a partir de un estudio sobre los Sistemas Gestores de Base de Datos (SGBD) de George Koch.

Se considera a Oracle como uno de los sistemas de bases de datos más completos, destacando su:

- Soporte de transacciones.
- Estabilidad.
- Escalabilidad.
- Multiplataforma.

Es un producto vendido a nivel mundial, aunque la gran potencia que tiene y su elevado precio hacen que sólo se vea en empresas muy grandes y multinacionales, por norma general. En el desarrollo de páginas Web pasa lo mismo: como es un sistema muy caro no está tan extendido como otras bases de datos, por ejemplo, MySQL, Ms SQL Server, etc. Otro aspecto que ha sido criticado por algunos especialistas es la seguridad de la plataforma, y las políticas de suministro de parches de seguridad.

PostgreSQL

PostgreSQL es un Sistema de Gestión de Bases de Datos Objeto-Relacionales (ORDBMS) que ha sido desarrollado de varias formas desde 1977. Comenzó como un proyecto denominado Ingres en la Universidad Berkeley de California. Ingres fue más tarde desarrollado comercialmente por la Relational Technologies/Ingres Corporation.

En 1986 otro equipo dirigido por Michael Stonebraker de Berkeley continuó el desarrollo del código de Ingres para crear un sistema de bases de datos objeto-relacionales llamado Postgres. En 1996, debido a un nuevo esfuerzo de código abierto y a la incrementada funcionalidad del software, Postgres fue renombrado a PostgreSQL, tras un breve periplo como Postgres95. El proyecto PostgreSQL sigue actualmente un activo proceso de desarrollo a nivel mundial gracias a un equipo de desarrolladores y contribuidores de código abierto.

PostgreSQL está ampliamente considerado como el sistema de bases de datos de código abierto más avanzado del mundo. Posee muchas características (las cuales serán discutidas en detalle en la sección denominada ``Juego de Características de PostgreSQL'') que tradicionalmente sólo se podían ver en productos comerciales de alto calibre.

1.7.3 - Fundamentación del lenguaje y software utilizado

Todo proyecto de programación de sistema requiere de un entorno que permita un rápido y fácil desarrollo para el mismo. Con esto objetivo se estudiaron diferentes herramientas existentes y se profundizó especialmente en aquellas que fueron impartidas en los cursos de la carrera. Con esto se logra disminuir la curva de aprendizaje y ofrecer en menor tiempo una respuesta adecuada. Algunas de las plataformas evaluadas son: Borland Delphi 7, Borland C++ Builder y el Borland JBuilder las que serán descritas a continuación.

Borland Delphi v 7.0

El Pascal Orientado a Objetos (Object Oriented Pascal) es el lenguaje que Delphi utiliza para crear las aplicaciones. Debido a que Delphi pertenece a la empresa Borland, la potencia de éste puede compararse con el compilador de C++. Borland Delphi es un ambiente de desarrollo rápido de aplicaciones (RAD – Rapid Application Development) muy flexible y fácil de usar. En estos últimos años ha tenido una gran repercusión dentro del mundo de la programación visual. Presenta un ambiente visual de desarrollo para aplicaciones controlados por eventos de usuario sobre interfaces gráficas. Proporciona una jerarquía muy extensa de clases de objetos reusables. En cuanto a información sobre técnicas de programación en Delphi, existe un vasto cúmulo de opciones a elegir, tales como miles de páginas Web, muchos foros de debates, sitios FTP que contienen una enorme cantidad de bibliotecas, y mucha más información que puede ser obtenida a través de Internet.

Delphi es una herramienta de propósito general, se puede programar tanto a bajo nivel, como a alto nivel (simplemente usando controles y ajustando

propiedades) y tiene buenas capacidades gráficas. Las aplicaciones creadas en Delphi solo funcionan sobre la plataforma de trabajo Windows.

Borland C++ Builder v 7.0

El lenguaje C++ es también un lenguaje orientado a objetos. Con respecto a la estructura de clases de C++. Como Delphi, el Borland C++ Builder, es un ambiente de desarrollo rápido de aplicaciones (RAD) muy flexible. Constituye una potente herramienta para el desarrollo de aplicaciones en C++. Ofrece un entorno visual de desarrollo. Permite la importación de código C++ existente. Posee una gran cantidad de clases y objetos reusables. Es una herramienta de propósito general y al igual que el caso analizado anteriormente, existe mucha documentación referente a la programación en esta plataforma.

Borland Java Builder 7

Como el Object Pascal y el C++, el java es un lenguaje orientado a objetos. El lenguaje java es de mas fácil aprendizaje que el C++. En Java se elimina de C++ la aritmética de punteros, las referencias, los registros (structures), la definición de tipos y las macros (#define), lo que permite que se reduzcan los errores más frecuentes de la programación en C++. Las aplicaciones desarrolladas en Java pueden ejecutarse en diferentes plataformas como: Windows, Unix, Macintosh. Java incorpora un conjunto de clases que pueden ser usadas en aplicaciones en red, facilitando la creación de aplicaciones distribuidas. La eficiencia de Java es similar a la de C++. JBuilder 7 ofrece gran flexibilidad para crear aplicaciones Java. Contiene depuradores gráficos inteligentes, asistentes de código y diseñadores visuales. Permite el desarrollo de aplicaciones Java en Windows, Solaris o Linux. Incluye un entorno de desarrollo en equipo en su versión Enterprise. Este nuevo entorno simplifica la gestión compartida del código fuente

para grandes equipos distribuidos, y permite el trabajo en equipo través de la red y de Internet. El visor de la historia de revisiones permite actualizar y resolver conflictos que pueda haber entre revisiones de manera visual.

1.8 - Conclusiones

Después de una exhaustiva investigación sobre software's de gestión de almacenes, tecnologías, metodologías de análisis, diseño y programación, ambientes de programación

Se llega a las siguientes conclusiones en este capítulo:

1. Los sistemas de gestión analizados basan sus prestaciones en dar respuestas contables para el mundo empresarial y no es nuestro caso de estudio.
2. Llama la atención que los Métodos Matemáticos de la Teoría de Inventario, no estén como parte de los módulos es decir existen varios criterios en la teoría de la reposición y no vemos estas diferentes opciones para que el usuario pueda utilizarlas dentro del software sin salir a otro paquete profesional donde pueda hacer dicho análisis.

3. Debido a lo atípico del manejo de la información por dicho almacén, tanto desde el punto de vista de su contenido, como de su periodicidad en cuanto a la emisión de informes, justifica una investigación específica, pues no existen *softwares* en el mercado que satisfagan estas necesidades.

En dado caso se decide el diseño, programación e implementación de un nuevo sistema que se centre en la gestión de los datos de los productos del almacén y que brinde salidas para los sistemas contables, teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- Se precisa de poco tiempo para el desarrollo del software propuesto.
- Los usuarios a los que va dirigido el producto trabajan sobre plataforma Windows

Se propone utilizar la programación orientada a objetos por los beneficios que está brinda, por lo que se considera RUP (Proceso Unificado de Desarrollo) la metodología más apropiada para el desarrollo del proyecto y UML como el lenguaje de modelación necesario en este caso.

La solución a proponer debe usar la tecnología cliente/servidor para descargar el peso fundamental del proyecto en el servidor de la aplicación. Y como gestor de datos el Microsoft SQL Server. Para llevar a cabo el software propuesto porque es el sistema que se conoce mejor, es el sistema que más se integra en la plataforma Windows, los manipuladores de la base de dato están disponibles en cualquier sistema de Windows, ambiente de programación y tiene una alta integración con Delphi que fue el ambiente seleccionado. La selección de este último estuvo dada en primera, por que se pueden satisfacer todas las necesidades de programación y como segunda ventaja, porque se poseen mayores conocimientos sobre el mismo y esto contribuye a la disminución del tiempo de desarrollo.

En el presente capítulo tomando como guía la Metodología RUP, se utiliza uno de los artefactos que brinda dicha metodología: el Modelo de Dominio, el cual ayuda a modelar y describir la solución propuesta, haciendo más fácil su entendimiento con el fin de lograr un mejor desempeño y calidad a la hora de desarrollar un Software, se hace evidente la consulta de las nuevas tendencias imperantes y del uso de una metodología que indique los pasos correctos a seguir. Además, el desarrollo del software propuesto, exige una búsqueda, estudio y análisis de diversas tecnologías, lenguajes, gestores de base de datos y herramientas de desarrollo existentes que hagan posible su adecuada realización y que garantice el cumplimiento de todas sus funcionalidades. Además, se presenta una descripción detallada de las reglas del negocio que el objeto de automatización debe seguir para asegurar el cumplimiento de las restricciones que existen

2.2 - Descripción del entorno del objeto de estudio

El Politécnico de Informática de Cienfuegos “José Gregorio Martínez Medina” ubicada en la carretera de Rodas, Km. 4, cuatro caminos; tiene como antecedentes a el Politécnico de la Construcción del mismo nombre, fundado el en el curso 1974-1975. En el marco de la Batalla de Ideas y aprovechando su cercanía con la Universidad de Cienfuegos, se transforma previa reconstrucción en el Politécnico de Informática de la provincia de Cienfuegos, a partir del curso escolar 2005-2006.

Actualmente en este centro estudian 1191 estudiantes con carácter de becarios, con un plan de estudio de 3 años para recibir el título de Nivel Medio Superior en Informática (Bachiller Técnico); bajo la orientación académica de un colectivo de 118 docentes que tiene como línea fundamental la superación; completa el

colectivo 162 trabajadores no docentes. Además en esta instalación, para aprovechar sus recursos, reciben sus clases los profesores que cursan estudios de Licenciatura en Ciencias Pedagógicas de la Informática, estos asisten sábados alternos al pase de los estudiantes los profesores del claustro, unido al resto de los trabajadores del centro se caracterizan en su trabajo por la unidad, por una gran disciplina.

2.3 - Misión

Formar profesionales del Nivel Medio superior en Informática (Bachiller Técnico), a partir del programa de batalla de Ideas de la Revolución, propiciando un índice adecuado en los alumnos en lo académico, la producción y la investigación enfatizando en su compromiso con la Patria.

2.4 - Descripción de los sistemas existentes

En estos momentos en el Politécnico de Informática de Cienfuegos, la mayoría de los softwares utilizados trabajan sobre la plataforma *Windows* de Microsoft, como son Microsoft Office, Outlook y otras herramientas informáticas de oficina. En el caso que nos corresponden utilizan Microsoft Excel para guardar los datos de los almacenes, así como para la impresión de los reportes que se necesitan.

2.5 - Descripción del sistema actual en la entidad

En la actualidad no se cuenta en nuestro centro con ningún sistema automatizado que se relacione con el tema abordado en este trabajo debido a la novedad de los temas tratados, los mismos han sido fruto de recientes

investigaciones en el Politécnico de Informática de Cienfuegos. En estos momentos solamente se han realizado pruebas manuales de toda la teoría implicada en este trabajo sin incorporarse a un sistema informático

2.6 - Descripción del objeto de automatización

Con el sistema propuesto se pretende automatizar el proceso de control y gestión en el almacén de productos alimenticios en los politécnicos de informática en el país toda vez que ellos rinden la misma información a las instancias superiores.

En general el mismo será el encargado de hacer cálculos, con el fin de realizar un adecuado inventarío de los productos basándose en las informaciones de entrada y salida de todos los productos del almacén. Usará modelos apropiados para trabajar en condiciones específicas de inventarios, que aseguren la toma de decisiones y obtener los más convenientes resultados.

Para llevar a cabo este proceso de automatización será necesario:

- Crear las bases de datos necesarias que contribuyan a la recopilación de información necesaria para el procesamiento.
- Desarrollar modelos matemáticos para la entrada, salida y consumo de Productos.
- Aplicar técnicas para la obtención de resultados adecuados en correspondencia a los cálculos de inventarios de los productos.
- Mostrar reportes con suficiente información al ser aplicados los modelos.
- Interpretación de los resultados obtenidos.

2.7- Descripción del modelo de negocio

El modelado del negocio es una técnica que permite comprender los procesos de negocio de la organización y se desarrolla en dos pasos: **[15]**.

1. Confección de un modelo de casos de uso del negocio que identifique los actores y casos de uso del negocio que utilicen los actores.
2. Desarrollo de un modelo de objetos del negocio compuesto por trabajadores y entidades del negocio que juntos realizan los casos de uso del negocio.

Para lograr una descripción de los principales conceptos asociados al negocio del problema se hace necesaria una estructuración de los contenidos que se abordarán, a manera de orientación se muestra a continuación un diagrama que incluye los principales temas y su relación entre ellos:

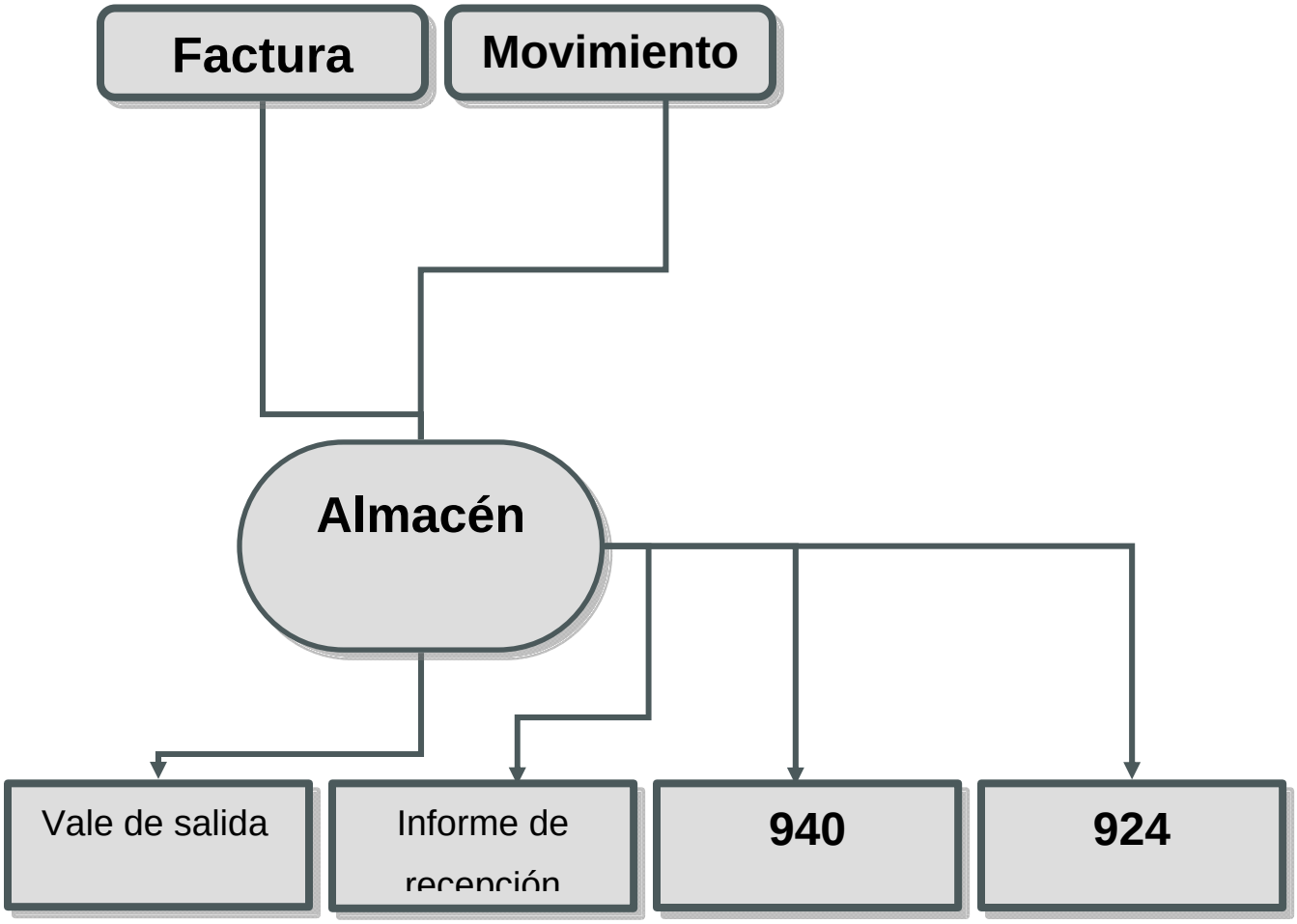


Figura 1.1 descripción de modelo de negocio

2.7.1- Factura

Es el documento donde se reciben las cantidades y tipos de productos dadas por los Proveedores (entrada) que actualiza o da alta siempre a los productos (siempre se suma).

2.7.2 - Movimiento

Son los productos que se saquen del almacén por da baja o por otros aspectos y actualiza la existencia (siempre se resta).

2.7.3 - Informe de recepción

Documento que ídem-factura pero con encabezamiento diferente.

2.7.4 - Vale de salida

Documento con la información que nos dice la salida del almacén (productos).

2.7.5 – Reporte 940

Documento que tiene la salida en forma de platos preparados con la cantidad de productos utilizados para cada plato y la cantidad de Alumnos y Empleados para quienes son van a prepara los platos.

2.7.6 – Reporte 924

El documento que muestra el resumen mensual de todo el flujo de datos durante cada mes.

2.8 - Descripción de los procesos del negocio

Un Modelo del Dominio captura los tipos más importantes de objetos en el contexto del sistema. Los objetos del dominio representan las "cosas" que existen o los eventos que suceden en el entorno en el que trabaja el sistema. Muchos de los objetos del dominio o clases pueden obtenerse de una especificación de requisitos. La modelación del dominio tiene como objetivo fundamental la comprensión y descripción de las clases más importantes en el sistema.

En este capítulo se describen los procesos de dominio del Almacén del Politécnico de Cienfuegos, a través de la descripción de los distintos artefactos utilizados para definir el modelo del dominio.

2.8.1- Descripción de los procesos del Almacén

El Almacén del Politécnico de Cienfuegos tiene como uno de sus objetivos la gestión de la información y control de productos alimenticios para el correcto funcionamiento del mismo.

La gestión de la información del control de productos alimenticios se inicia a partir del primero de cada mes. El proceso empieza cuando el proveedor traje productos, el jefe de la cocina solicita producto, los directivos confeccionan los Menús y la especialista en economía solicita los reportes que se hacen Diariamente, semanalmente y mensualmente con la actualización de las entradas y salidas de los productos así como las respectivas actualizaciones por alumnos y empleados existentes.

Anteriormente se explicó como funciona en la actualidad la gestión de la información del control de productos alimenticios del Politécnico; identificando entonces los siguientes procesos de negocio:

1. Gestionar entrada de productos.
2. Gestionar salida de productos.
3. Confeccionar Menús.
4. Solicitar reportes diariamente semanalmente y mensualmente.

Gestionar entrada de productos persigue el objetivo de facilitar a cada proveedor la gestión de este proceso por parte del almacenero. Este proceso se inicia cuando el proveedor solicita el modelo del almacenero llenado con las solicitudes y aprobado por los directivos que intervienen en el proceso.

Gestionar salidas de productos persigue el objetivo de facilitar al almacenero la gestión de este proceso por parte del jefe de la cocina. Este proceso se inicia cuando el jefe de la cocina entrega la solicitud de salida al almacenero llenado con las solicitudes.

Confeccionar Menús no es más que los directivos reunidos oncenalmente decidiendo cuales son los platos que deben preparar diariamente.

Solicitar reportes diariamente semanalmente y mensualmente son los resultados que se soliciten en el departamento de economía.

2.9 - Reglas del negocio a considerar

Las reglas de negocio regulan y describen las principales políticas que deben cumplirse para el adecuado funcionamiento del negocio. Para llevar a cabo el proceso de entrada y salida de los productos, es necesario cumplir con diversos requisitos identificados a continuación:

- La información necesaria para el procesamiento debe ser lo más real posible y adecuarse.
- Para llevar a cabo el trabajo de recopilación de la información se deben tener en cuenta todos los parámetros requeridos por el modelo utilizado para evitar soluciones incongruentes.
- El Almacenero o persona responsable de la entrada y salida de los productos debe tener conocimientos de inventario que le permitan manipular correctamente los datos así como interpretar correctamente los resultados.

2.10 - Modelo de casos de uso del negocio

El modelo de Casos de Uso del Negocio (CUN) describe los procesos de una empresa en términos de casos de uso y actores del negocio en correspondencia con los procesos del negocio y los clientes, respectivamente. El modelo de casos de uso presenta un sistema desde la perspectiva de su uso y esquematiza cómo proporciona valor a sus usuarios. Este modelo permite a los modeladores comprender mejor qué valor proporciona el negocio a sus actores.

Este modelo es definido a través de tres elementos: el diagrama de casos de uso del negocio, la descripción de los casos de uso del negocio y el diagrama de actividades. **[9]**.

2.10.1- Actores del negocio

Un **actor del negocio** es cualquier individuo, grupo, entidad, organización, máquina o sistema de información externos; con los que el negocio interactúa. Lo que se modela como actor es el rol que se juega cuando se interactúa con el negocio para beneficiarse de sus resultados. **[10]**

Actor del negocio	Descripción
Proveedor	* Es el encargado de gestionar productos al Almacenero
Especialista de Economía	* Es la encargada solicitar del Almacenero mensualmente el 924 de la entrada, salida y manupilación de los productos * Solicita diariamente importe de recepción de los productos * Solicita diariamente el 940 de la salida de los productos por cada plato * Solicita información semanalmente de los productos
Directivos de la institucion	*Son los encargados de confeccionar el Menú oncenalmente.
Jefe de la Cocina	* Es el encargado de solicitar los productos diariamente para la preparación de los platos.

Tabla 1.3

2.10.2 - Diagramas de casos de uso del negocio

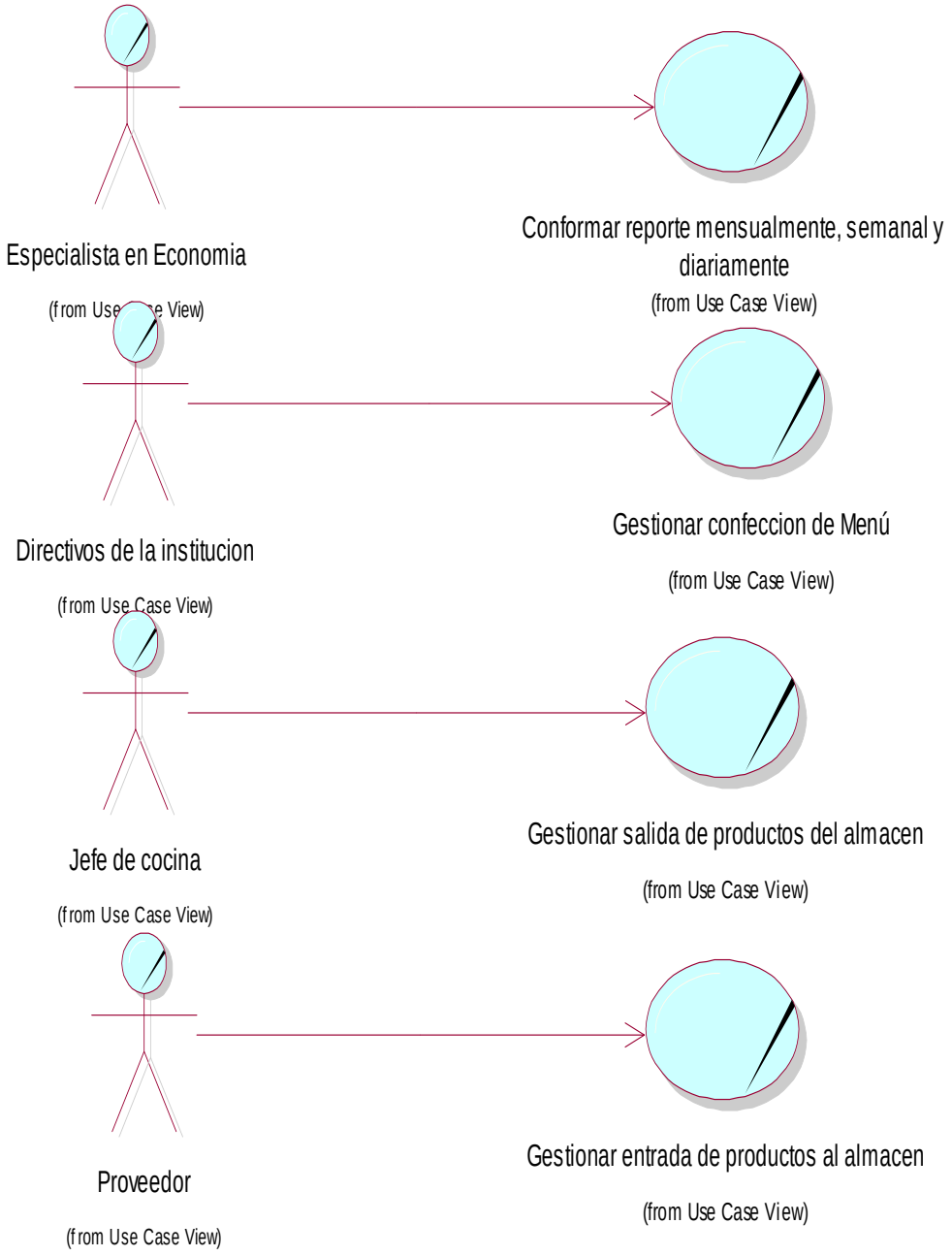


Figura 1.2

2.10.3 - Trabajadores del negocio

Definición de trabajadores del negocio.

Un **trabajador del negocio** es una abstracción de una persona (o grupo de personas), una máquina o un sistema automatizado; que actúa en el negocio realizando una o varias actividades, interactuando con otros trabajadores del negocio y manipulando entidades del negocio. Representa un rol. . **[11].**

Trabajador del negocio	Descripción
Almacenero	* Es el encargado de enviar los reportes mensualmente, semanalmente y diariamente de altas y bajas de los productos. * Es el encargado de entregar los productos al Jefe de la cocina * Es el encargado de la recepción de los productos

Tabla 1.4

2.10.4 - Casos de uso del negocio

1. Conformar Reportes mensual semanal y diariamente.
2. Gestionar salida de productos del almacén.
3. Gestionar confección de Menús.
4. Gestionar entrada de productos al almacén.

2.10.5 - Descripción de los casos de uso del negocio

Caso de uso del negocio	**Conformar Reportes mensual semanal y diariamente**.
Actores	**Especialista de Economía (Inicia)**
Propósito	**Obtener los reportes.**
Resumen El caso de uso se inicia cuando la Especialista de Economía solicita los reportes. El Almacenero realiza todas las funciones necesarias para el llenado de los documentos. El caso de uso termina cuando la Especialista de Economía obtiene Los reportes.	
Acción del actor	**Respuesta del proceso de negocio**
1. El Especialista de Economía solicita los reportes diarios semanales mensuales al Almacenero. **5.** El Especialista de Economía recibe los reportes solicitados**.**	**2**. El Almacenero recibe la solicitud. 3. El Almacenero confecciona los reportes. 4. El Almacenero entrega los reportes.
Prioridad	Alta.
Mejoras	El sistema brindará la posibilidad de imprimir los reportes

Tabla 1.5

Caso de uso del negocio	Gestionar salida de productos del almacén.
Actores	Jefe de la cocina (inicia).
Propósito	Para preparar los platos cada día .
Resumen El caso de uso se inicia cuando el Jefe de la cocina entrega solicitud de los productos. . El Almacenero realiza todas las funciones necesarias para la salida de los productos. El caso de uso termina cuando el Jefe de la cocina recibe los productos.	
Acción del actor	**Respuesta del proceso de negocio**
1. Jefe de la cocina solicita productos. 5. Jefe de la cocina recibe los productos. 6. Jefe de la cocina firma el vale de salida	2. El Almacenero confecciona vale de salida. 3. El Almacenero actualiza la tarjeta de cada producto. 4. El Almacenero entrega los productos.
Prioridad	Media.
Mejoras	El proceso se realizará automatizado permitiéndole al Almacenero actualizar los datos de los productos. Como resultado del proceso se evitará errores en la entrada y manipulación de los datos y se agilizará dicho proceso.

Tabla 1.6

Caso de uso del negocio	Gestionar entrada de productos al almacén.
Actores	Proveedor (Inicia)
Propósito	Para tener suficiente productos en el almacén.
Resumen El caso de uso se inicia cuando el Proveedor gestiona productos. El caso de uso termina cuando la Especialista de Economía recibe el modelo de los productos.	
Acción del actor	**Respuesta del proceso de negocio**
1. El proveedor gestiona Productos para el almacén. 2. Confecciona la factura 3. Entrega producto al almacén.	4. El Almacenero recibe la factura del proveedor con los productos 5. El Almacenero confecciona el vale de entrada con la cantidad de productos recibidos. 6. El especialista de economía recibe el modelo de los productos que entraron al almacén
Prioridad	Alta
Mejoras	El sistema brindará la posibilidad de imprimir el modelo de los productos que entraron.

Tabla 1.7

Caso de uso del negocio	Gestionar confección de Menús
Actores	Directivos (Inicia)
Propósito	Que cada menú tenga la suficiente nutrición.
Resumen El caso de uso se inicia cuando los Directivos se reúnen para decidir el menú diario de alimentación de una oncena. El caso de uso termina cuando el Almacenero recibe los menús a confeccionar.	
Acción del actor	**Respuesta del proceso de negocio**
1. Los Directivos gestionan la confección de los menús oncenalmente. 2. Los directivos entregan los menús a confeccionar durante la oncena. 5.Los directivos recibe los menús a confeccionar	3. El Almacenero recibe los menús a confeccionar 4. El Almacenero ve si hay productos para confeccionar los menús y confecciona los Menús planificado o consulta para una nueva confección de menús. 6. El Almacenero recibe la solicitud. 7. El Almacenero confecciona los nuevos menús.
Prioridad	Media
Mejoras	El sistema brindará la posibilidad de ver todos los menús que va a preparar cada día

Tabla 1.8

2.10.6 - Diagramas de actividades del negocio

El diagrama de actividad es un grafo que contiene los estados en que puede hallarse la actividad a analizar. Cada estado de la actividad representa la ejecución de una sentencia de un procedimiento, o el funcionamiento de una actividad en un flujo de trabajo. En resumen describe un proceso que explora el orden de las actividades que logran los objetivos del negocio. **[12].**

Figura1.3. Diagramas de actividades del caso de uso Gestionar salida de productos al almacén

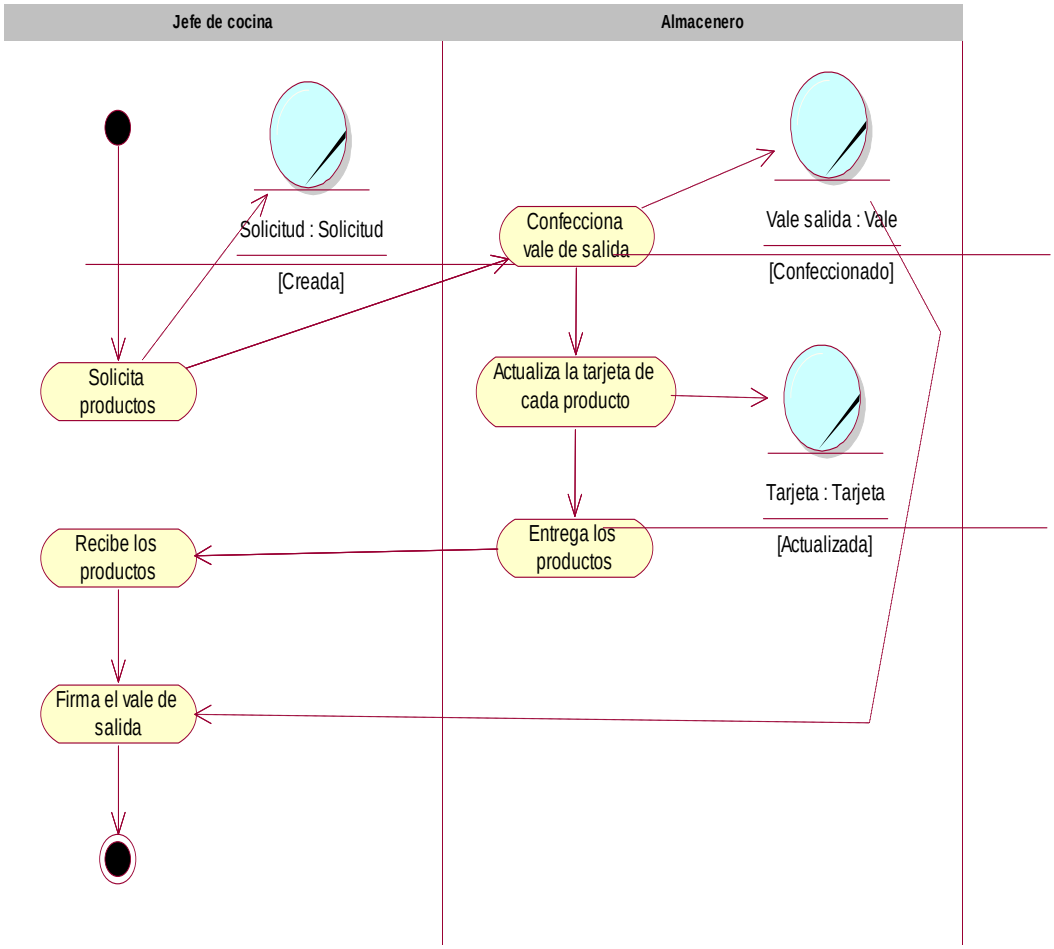


Figura 1.4. Diagramas de actividades del caso de uso Conformar Reportes mensual semanal y diariamente.

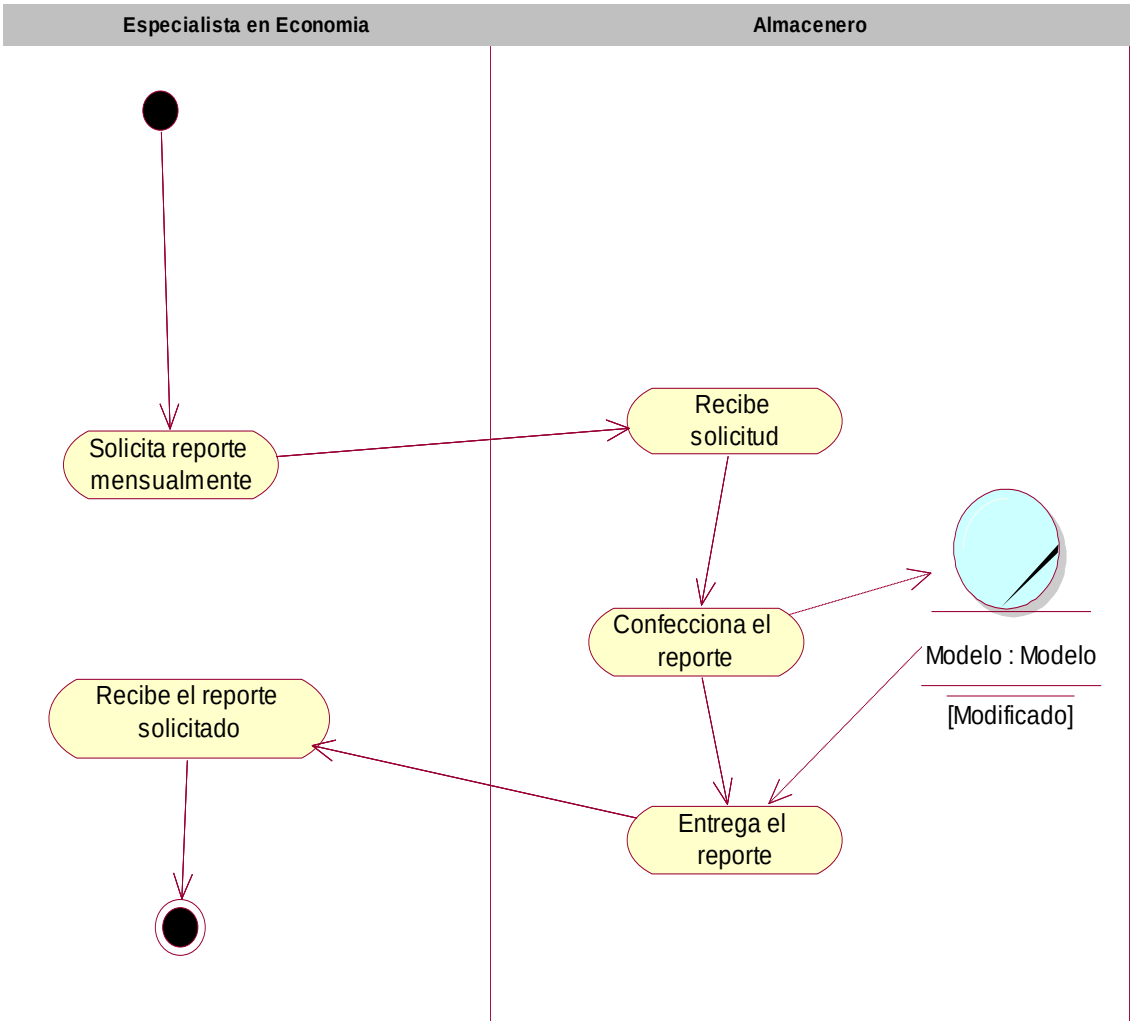


Figura 1.5. Diagramas de actividades del caso de uso Gestionar confección de menús

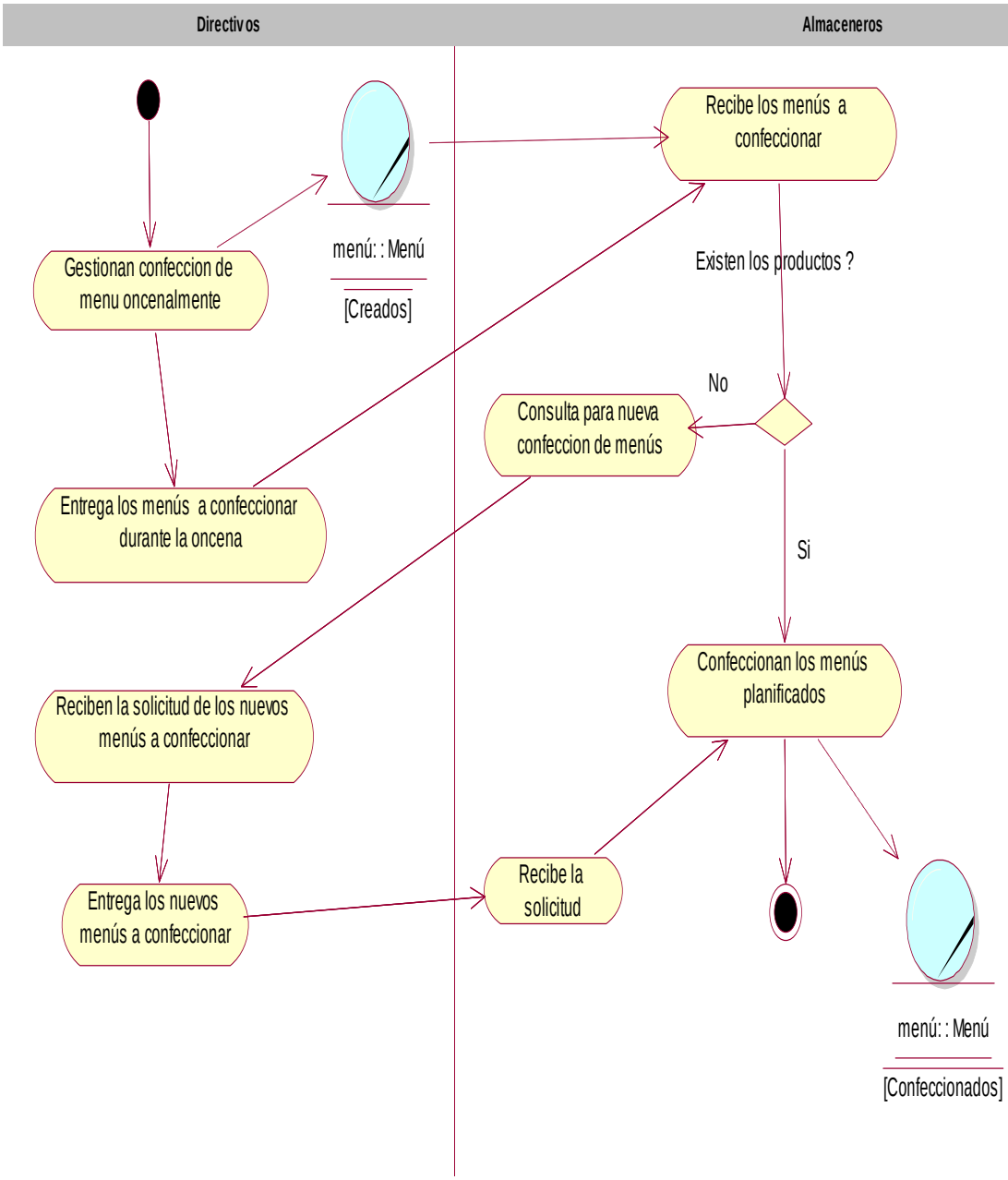
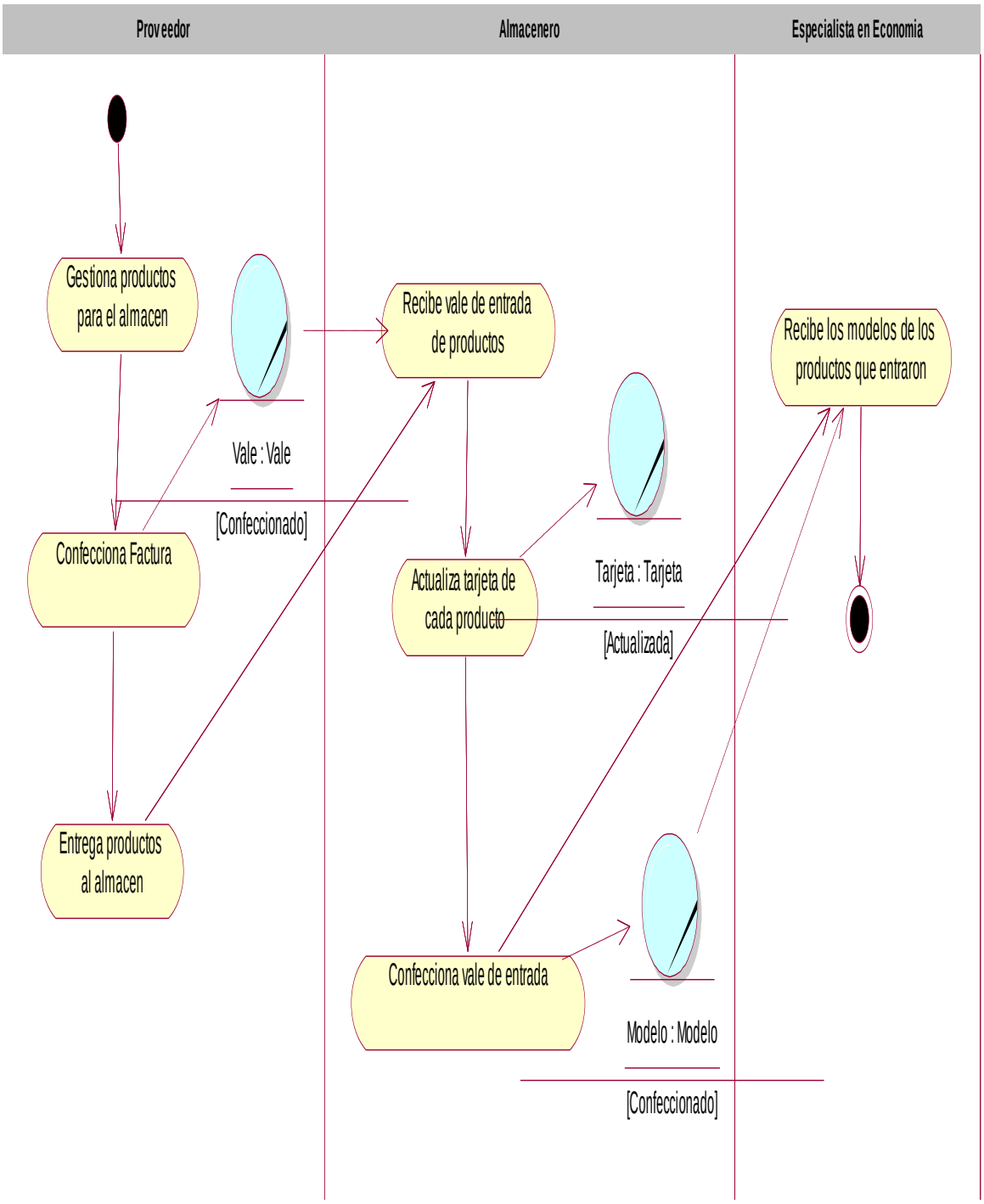


Figura1.6. Diagramas de actividades del caso de uso Gestionar entrada de productos al almacén


Proveedor
Almacenero
Especialista en Economia
Gestiona productos para el almacen
Vale : Vale
[Confeccionado]
Recibe vale de entrada de productos
Recibe los modelos de los productos que entraron
Confecciona Factura
Actualiza tarjeta de cada producto
Tarjeta : Tarjeta
[Actualizada]
Entrega productos al almacen
Confecciona vale de entrada
Modelo : Modelo
[Confeccionado]

2.11 - Modelo de objetos del negocio

Un modelo de objetos del negocio es un modelo interno a un negocio. Describe como cada caso de uso del negocio es llevado a cabo por parte de un conjunto de trabajadores que utilizan un conjunto de entidades del negocio y unidades de trabajo **[13]**.

Una entidad del negocio representa algo, que los trabajadores toman, inspeccionan, manipulan, producen o utilizan en un caso de uso del negocio. El diagrama de clases del modelo de objeto, es un artefacto que se construye para describir el modelo de objetos del negocio. En la figura 7 se muestra el modelo de objetos del negocio estudiado

Figura 1.7. Diagramas de clases del modelo de objetos del negocio Reportes mensual semanal y diariamente

Figura 1.8. Diagramas de clases del modelo de objetos del negocio Gestionar confección de menús

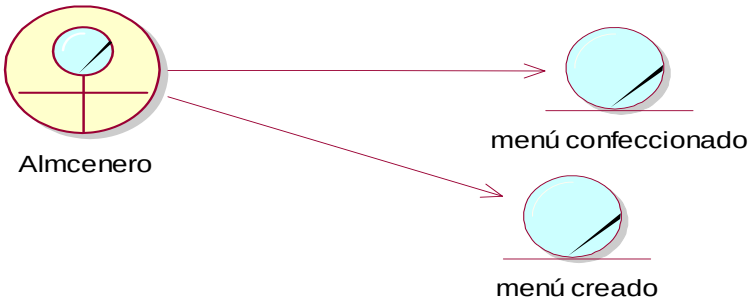


Figura 1.9.Diagramas de clases de la modelo de objetos del negocio entrada de productos al almacén

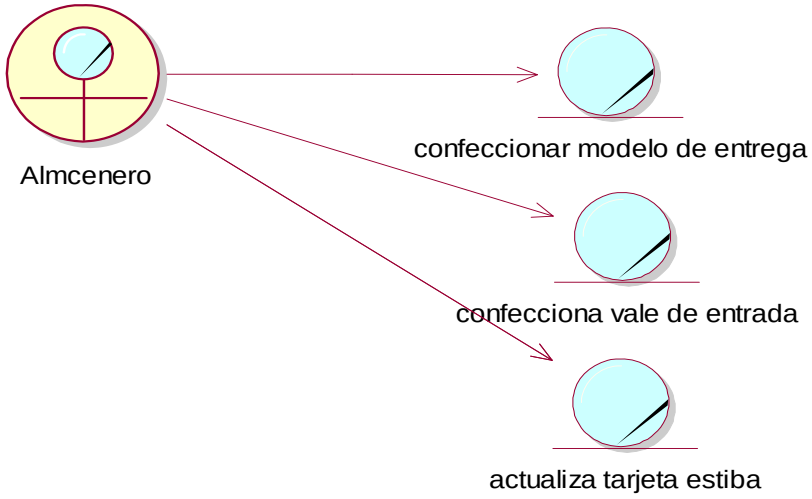
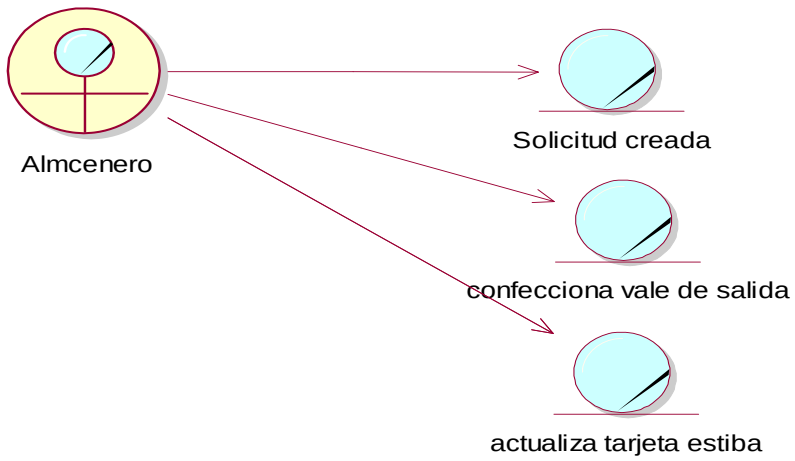


Figura 1.10.Diagramas de clases de la modelo de objetos del negocio salida de productos al almacén



2.12 - Conclusiones

En el presente capítulo quedan definidos los diagramas necesarios para El Modelo de Negocios de los procesos de manipulación de los productos en el almacén. Además fueron descritas las reglas que regulan y conducen al buen funcionamiento del negocio, para lo cual se elaboraron los modelos de casos de uso y de actividad. Todo este análisis permitió desarrollar una visión nueva

En el presente capítulo se describe y analiza el modelo de sistema del objeto de automatización sobre la base de las especificaciones de la metodología RUP. Se identifican los requerimientos funcionales y no funcionales, se definen a los actores del sistema y a los servicios o funcionalidades que a su disposición se colocan (los casos de uso del sistema).

Además, se plantean y detallan una serie de diagramas que ayudan y guían en la implementación del modelo de sistema, como son: el diagrama de casos de uso del sistema, el diagrama de clases del diseño, el diagrama del modelo físico y lógico de datos y el diagrama de implementación.

3.2 - Descripción del sistema propuesto

3.2.1- Concepción general del sistema

El sistema propuesto dirigido al inventario en el almacén de productos alimenticios del Politécnico se implementará en dos módulos: un Módulo Administrativo y un Módulo para el Usuario avanzado.

Módulo Administrativo: dirigido al registro y acceso de los usuarios que operaran el sistema, así como el mantenimiento de la seguridad e integridad del mismo mediante la asignación de permisos a cada usuario al módulo que le corresponde. Brindará la posibilidad de cambiar la contraseña y habilitar e inhabilitar cada usuario.

***Módulo del Usuario*:** dirigido a la confección de los menúes

3.3 - Modelación del modelo de sistema

El modelado de Casos de Uso es la técnica más efectiva y a la vez la más simple que emplean los desarrolladores de software para modelar los requisitos del sistema desde la perspectiva del usuario. El modelo de casos de uso consiste en actores y casos de uso. Los actores representan usuarios y otros sistemas que interaccionan con el sistema y los casos de uso representan el comportamiento del sistema, los escenarios que el sistema atraviesa en respuesta a un estímulo desde un actor. En esencia, el modelado de Casos de Uso nos describe lo que hace el sistema para cada tipo de usuario y nos ofrece un medio correcto para el análisis, el diseño y las pruebas.

3.3.1 - Requerimientos funcionales

Los requerimientos funcionales son declaraciones de los servicios o funciones que proveerá el sistema, de la manera en que éste reaccionará a entradas particulares. Estos dependen del tipo de software y del sistema que se desarrolle y de los posibles usuarios del software. Cuando se expresan como requerimientos del usuario, habitualmente se describen de forma general mientras que los requerimientos funcionales del sistema describen con detalle la función de éste, sus entradas y salidas, excepciones, etc.
En algunos casos, los requerimientos funcionales de los sistemas también declaran explícitamente lo que el sistema no debe hacer. **[14]**.

Listado de los requerimientos funcionales:

1. Actualizar la información de los productos.
   - 1.1 Insertar un producto.
   - 1.2 Actualizar los datos de cada producto.
   - 1.3 Habilitar un Producto.
   - 1.4 Inhabilitar un Producto.
   - 1.5 Clasificar producto.
   - 1.6 Dar entrada de los producto al almacén
   - 1.7 Dar salida de los productos del almacén
   - 1.8 Dar transferencia de los productos del almacén
2. Actualizar la información de los usuarios.
   - 2 .1 Crear Usuario
   - 2.2 Cambiar Contraseña.
   - 2.3 Habilitar Usuario.
   - 2.4 Inhabilitar Usuario.
   - 2.5 Clasificar usuario
   - 2.6 Validar sesiones de inicio de trabajo.
3. Iniciar Sesión.
4. Actualizar la información de los Almacenes
   - 4.1 Insertar almacén.
   - 4.2 Actualizar almacén.
   - 4.3 Habilitar almacén.
   - 4.4 Inhabilitar almacén.

5. Actualizar la información del Menú.
   5.1 Insertar menú con productos existentes.
   5.2 Actualizar menú con productos existentes.
   5.3 Inhabilitar menú.
   5.4 Habilitar menú.
   5.5 Dar salidas de productos por menú.
6. Actualizar la información de los transportadores.
   6.1 Insertar transportador.
   6.1 Actualizar transportador.
   6.2 Habilitar transportador.
   6.3 Inhabilitar transportador.

7. Actualizar la información de los suministradores.
   7.1 Actualizar suministrador.
   7.2 Habilitar suministrador.
   7.3 Inhabilitar suministrador.
8 Dar reportes diariamente.
9 Dar reportes mensuales.
10 Dar salida a los productos
11 Dar reportes semanales
12 Dar reporte de la frecuencia del producto por periodos.
13 Dar reportes por alumnos.
14 Dar reportes por empleados.
15 Imprimir día de la Semana con entradas.
16 Imprimir días del Mes con entrada.
17 Imprimir vales de entrada, salida y transferencia.
18 Imprimir tarjeta de estiba de los Productos.
19 Imprimir productos con cantidad Cero.
20 Imprimir Productos con Stock mínimo.
21 Imprimir Productos con Stock máximo.

22 Imprimir modelo SNC 9 ME 40 (Diario).

23 Imprimir modelo SNC 924.

24 Cerrar día de trabajo

25 Actualizar codificadores

3.3.2 - Requerimientos no funcionales

Los requerimientos no funcionales describen las restricciones del sistema o del proceso de desarrollo; no se refieren directamente a las funciones específicas que entrega el sistema, sino a las propiedades emergentes de éste como la fiabilidad, la respuesta en el tiempo y la capacidad de almacenamiento. De forma alternativa, definen las restricciones del sistema como la capacidad de los dispositivos de entrada/salida, en cuanto a prestaciones, atributos de calidad y la representación de datos que se utiliza en la interfaz del sistema. **[15]**.

Listado de los requerimientos no funcionales del sistema

Apariencia o interfaz externa.

- La interfaz se ajustará al estándar de ventanas que el sistema operativo Windows ha establecido e internacionalizado.
- La interfaz estará diseñada de modo tal que el usuario pueda tener en todo momento el control de la aplicación, lo que le permitirá ir de un punto a otro dentro de ella con gran facilidad. Se cuidará porque la aplicación sea lo más interactiva posible. La interfaz será uniforme de manera que a pesar de tener varios módulos, el usuario los identifique como un mismo sistema

Requisitos de Usabilidad.

- El sistema será utilizado solo por personas registradas, estos el Administrador General y el usuario a los cuales se les asignan privilegios, es decir solo pueden trabajar con la información a la que tienen acceso.
- Tendrá una documentación básica que comprenda los aspectos generales a tener en cuenta para trabajar con la aplicación.
- El sistema podrá ser usado por aquellas personas que no tengan experiencia en el uso de la computadora, sólo necesitarían un ligero entrenamiento sobre el funcionamiento de los principales elementos de una interfaz estándar en el ambiente del sistema operativo Windows (uso del Mouse, manejo de menús, botones, etc.)

Requisitos de Rendimiento

- El sistema deberá ser rápido ante las solicitudes de los usuarios y en el procesamiento de la información
- Los tiempos de respuesta deben ser cortos.
- No obstante los usuarios accederán de manera rápida y operativa al sistema sin que los requerimientos de seguridad se conviertan en un retardo para ellos.

Requisitos de Soporte

- Las pruebas del sistema se realizarán en El Politécnico de Cienfuegos. Dichas pruebas permitirán evaluar en la práctica la funcionalidad y las ventajas de este nuevo producto.
- El sistema deberá dar las posibilidades a futuras mejoras y nuevas opciones que se le quieran incorporar.
- Los servicios de instalación y mantenimiento del sistema será responsabilidad del administrador general del Almacén.

Requisitos de Portabilidad.

- La plataforma seleccionada para desarrollar la aplicación fue Windows

Requisitos Legales

- Este software es propiedad intelectual del Politécnico de Cienfuegos y solo es permitida su comercialización con el consentimiento de los autores y la entidad involucrada.

Requisitos de Seguridad.

- La información estará protegida contra accesos no autorizados utilizando mecanismos de autorización que puedan garantizar el cumplimiento de esto: usuario y contraseña, de manera que cada uno tenga datos de acceso propios. Se usarán mecanismos de encriptación de los datos que por cuestiones de seguridad no deben ser mandados a la base de datos en texto plano, como es el caso de las contraseñas. Se guardará encriptada esta información utilizando para ello MD5 como algoritmo de encriptación.
- El sistema impondrá un estricto control de acceso que permitirá a cada usuario tener disponible solamente las opciones relacionadas con su actividad.
- El sistema no permitirá el acceso a informaciones a partir de puntos no autorizados.
- Las reglas de control de acceso deben ser aplicables a las bases de datos y a los sistemas que trabajan operativamente con los datos.

Requisitos de Confiabilidad

- El sistema debe ser tolerante ante los fallos y que en caso de ocurrencia se minimicen las pérdidas de información.

Requerimiento de Software

- Se debe disponer de Windows 95 o superior, para la instalación de la aplicación.

Requerimiento de Hardware (Mínimos)

- Se requiere de una máquina que tiene Procesador Pentium, 128 Mb de RAM, 1 Gb de HDD Libre, Mouse y UPS (fuente de corriente ininterrumpida).

3.3.3 - Modelo de casos de uso del sistema

El modelo de casos de uso permite que los desarrolladores del software y los clientes lleguen a un acuerdo sobre los requisitos, es decir, sobre las condiciones y posibilidades que debe cumplir el sistema. Describe lo que hace el sistema para cada tipo de usuario. **[16]**.

3.3.4 - Actores del modelo de sistema

Un actor es aquel que interactúa con el sistema, sin ser parte de él y puede asumir el rol que juega una o varias personas, un equipo o un sistema automatizado. **[17].**

A continuación se define el actor identificado en el sistema propuesto:

Actor	**Justificación**
Operador	* Es el encargado mantener actualizado el Menú.
Administrador	* Tiene control total sobre el sistema, es quien crea las cuentas de acceso al mismo y le asigna a cada usuario sus permisos en dependencia al rol a desarrollar.
Almacenero	*Es el encargado de la entrada, salida y actualización de todos los datos acerca de los productos

Tabla2.9 Descripción de los actores del sistema.

- Administrador del almacén. Esta es la persona responsable del funcionamiento del almacén.

- Dependiente del almacén. Esta es una persona que ayuda en las labores del almacén, estiba, ordenamiento, almacenaje, etc.

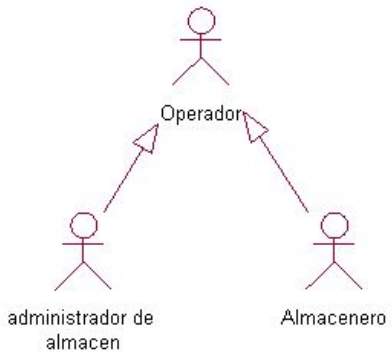


Fig 3.11 Actores del Sistema de Almacén

3.3.5 - Diagramas de casos de uso del sistema

Los actores interactúan y usan el sistema a través de casos de uso. Los casos de uso son artefactos narrativos que describen, bajo la forma de acciones y reacciones, el comportamiento del sistema desde el punto de vista del usuario.

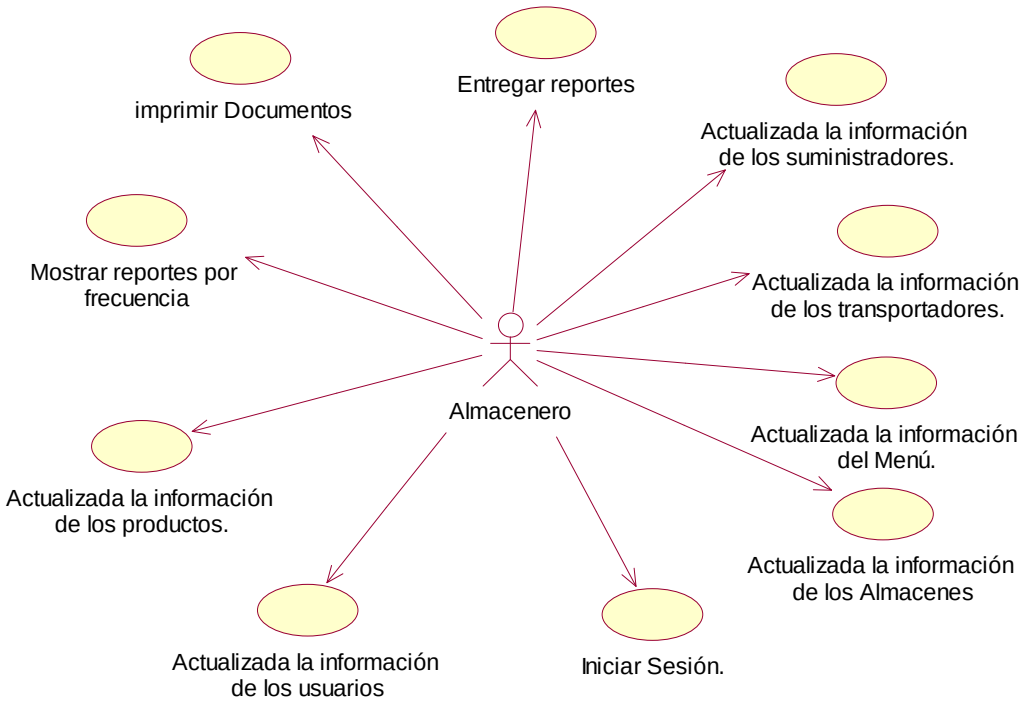


Figura 3.12. Diagrama de Casos de uso del Sistema:Paquete Módulo almacenero

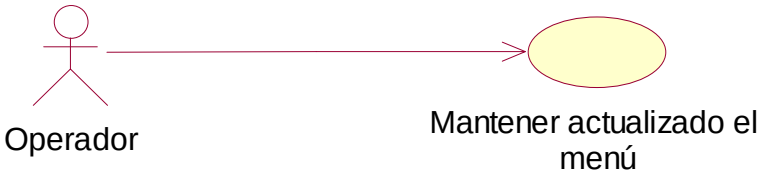


Figura 3.13. Diagrama de Casos de uso del Sistema:Paquete Módulo Operador

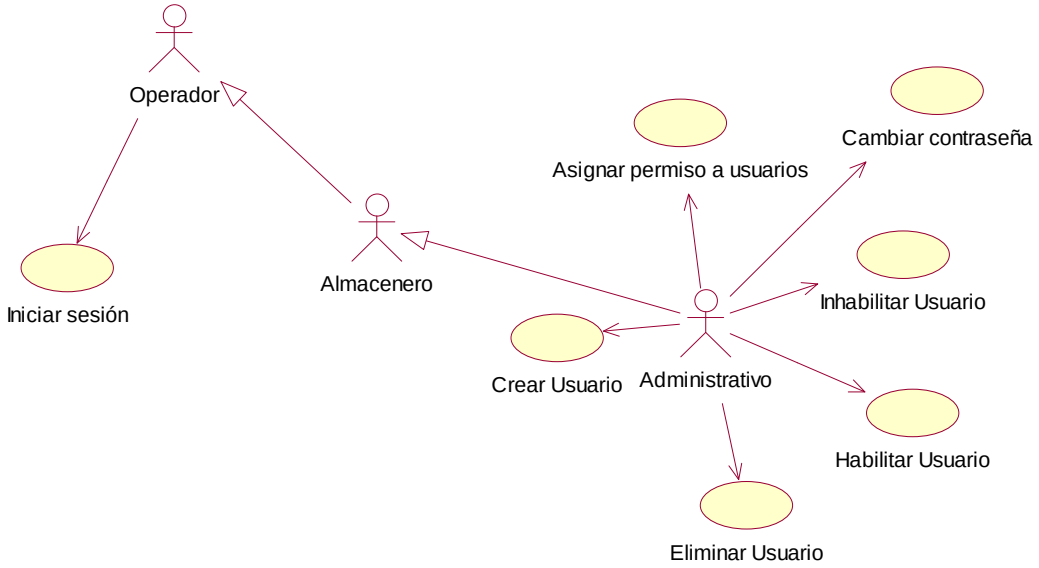


Figura 3.14. Diagrama de Casos de Uso del Sistema: Paquete Módulo Administrativo.

3.3.6 - Descripción de los casos de usos del sistema

Después de haber representado los casos de usos del sistema pasaremos a describirlos. Estos serán referenciados a través de los requerimientos funcionales planteados en el epígrafe 4.3.1.

CU-01	Actualiza la información de los productos.
Actor: Almacenero (Inicia).	
Propósito: Actualizada la información de cada producto para un Inventario correcto.	
Resumen: El caso de uso se inicia cuando el almacenero mediante el sistema necesite insertar, modificar, Inhabilitar o Habilitar un producto del almacén. El caso de uso termina cuando se obtiene la acción deseada.	
Precondiciones: Los productos que se den se modifiquen, Habiliten o Inhabiliten, deben de estar en la base de datos.	
Referencias: R1, **CU-02**	
Poscondiciones: Se actualiza la información de cada producto: Si la acción insertar, se introduce al producto en la base de datos. Si la acción modificar, se modifica los datos al producto para ello primeramente de debe buscar el producto a modificar. Si la acción Inhabilitar, se Inhabilita un producto para ello primeramente de debe buscar el producto a Inhabilitar. Si la acción habilitar, se habilitar un producto para ello primeramente de debe buscar el producto a habilitar.	
Prototipo: Ver Anexo **B.1**	

CU-02	Buscar un producto.
Actor: Almacenero (inician).	
Propósito: Buscar un producto determinado.	
Resumen: El caso de uso se inicia cuando el almacenero mediante el sistema necesite buscar un producto para mantener actualizada sus	

datos, a su estado de entrada o salida en el sistema, o errores en sus datos personales. El caso de uso termina cuando se obtiene la acción deseada.
Precondiciones:
Referencias: R2.
Poscondiciones: Se devuelve la información del producto buscado.
Prototipo: Ver Anexo **B.2**

CU-03	Actualiza la información de los Usuarios.
Actor: Administrador (Inicia).	
Propósito: Mantener actualizada la información de cada Usuario para los acceso limitado.	
Resumen: El caso de uso se inicia cuando el Administrador del almacén mediante el sistema necesite crear, cambiar contraseña, inhabilitar, habilitar y asignar permisos a un Usuario del almacén. El caso de uso termina cuando se obtiene la acción deseada.	
Precondiciones: Los usuarios que se den se modifiquen, habiliten o inhabiliten, deben de estar en la base de datos.	
Referencias: R3, **CU-02**	
Poscondiciones: Se actualiza la información de cada Usuario: Si la acción crear, se introduce al usuario en la base de datos. Si la acción asignar, se introduce el permiso al usuario en la base de datos. Si la acción cambiar contraseña, se cambia la contraseña al usuario para ello primeramente de debe buscar el usuario a modificar. Si la acción inhabilitar, se inhabilita un usuario para ello primeramente de debe buscar el usuario a inhabilitar. Si la acción habilitar, se habilita un usuario para ello primeramente de debe buscar el usuario a habilitar.	

Si la acción eliminar, se elimina un usuario para ello primeramente de debe buscar el usuario a eliminar.
Prototipo: Ver Anexo **B.4**

CU-04	Buscar un Usuario.
Actor: Administrador (inician).	
Propósito: Buscar un usuario determinado.	
Resumen: El caso de uso se inicia cuando el administrador del almacén mediante el sistema necesite buscar un usuario para mantener actualizada sus datos, a su estado en el sistema, o errores en sus datos personales. El caso de uso termina cuando se obtiene la acción deseada.	
Precondiciones:	
Referencias: R4.	
Poscondiciones: Se devuelve la información del usuario buscado.	
Prototipo: Ver Anexo **B.5**	

CU-05	Actualiza la información de los Almacenes.
Actor: Almacenero (Inicia).	
Propósito: Mantener actualizada la información de cada almacén para hacer las transferencias bien correcto entre almacenes.	
Resumen: El caso de uso se inicia cuando el Almacenero mediante el sistema necesite Insertar, modificar, inhabilitar o habilitar un almacén. El caso de uso termina cuando se obtiene la acción deseada.	
Precondiciones: Los almacenes que se den se modifiquen, habiliten o inhabiliten, deben de estar en la base de datos.	
Referencias: R5.	
Poscondiciones: Se actualiza la información de cada almacén :	

Si la acción insertar, se introduce al almacén en la base de datos. Si la acción modificar, se modifica los datos al almacén para ello primeramente de debe buscar el almacén a modificar. Si la acción inhabilitar, se inhabilita un almacén para ello primeramente de debe buscar el almacén a inhabilitar. Si la acción habilitar, se habilita un almacén para ello primeramente de debe buscar el almacén a habilitar.
Prototipo: Ver Anexo **B.6**

CU-06	Buscar un almacén.
Actor: Almacenero (inicia).	
Propósito: Buscar un almacén determinado.	
Resumen: El caso de uso se inicia cuando el almacenero mediante el sistema necesite buscar un almacén para mantener actualizado sus datos, a su estado en el sistema, o errores en sus datos personales. El caso de uso termina cuando se obtiene la acción deseada.	
Precondiciones:	
Referencias: R6.	
Poscondiciones: Se devuelve la información del almacén buscado.	
Prototipo: Ver Anexo **B.6**	

CU-07	Actualiza la información del Menú.
Actor: Operador (Inicia).	

Propósito: Mantener actualizada la información del Menú para la salida correctamente de los productos cada día.
Resumen: El caso de uso se inicia cuando el operador mediante el sistema necesite insertar, modificar el menú. El caso de uso termina cuando se obtiene la acción deseada.
Precondiciones: El menú que se den se modifiquen debe de estar en la base de datos.
Referencias: R7.
Poscondiciones: Se actualiza la información del menú: Si la acción insertar, se introduce menú en la base de datos. Si la acción modificar, se modifica los datos al menú para ello primeramente de debe buscar el menú a modificar.
Prototipo: Ver Anexo **B.7**

CU-08	Buscar un menú.
Actor: Operador (inicia).	
Propósito: Buscar el menú.	
Resumen: El caso de uso se inicia cuando el Operador del almacén mediante el sistema necesite buscar el menú para mantener actualizada sus datos, a su estado de entrada o salida en el sistema, o errores en sus datos personales. El caso de uso termina cuando se obtiene la acción deseada.	
Precondiciones:	
Referencias: R8.	
Poscondiciones: Se devuelve la información del menú buscado.	
Prototipo: Ver Anexo **B.7**	

CU-09	Actualiza la información de los Transportadores.
Actor: Almacenero (Inicia).	
Propósito: Mantener actualizada la información de cada Transportador para saber quienes son que trajeen los productos.	
Resumen: El caso de uso se inicia cuando el Almacenero del almacén mediante el sistema necesite insertar, modificar, inhabilitar o habilitar un Transportador. El caso de uso termina cuando se obtiene la acción deseada.	
Precondiciones: Los Transportadores que se den se modifiquen, habiliten o inhabiliten, deben de estar en la base de datos.	
Referencias: R9.	
Poscondiciones: Se actualiza la información de cada Transportador : Si la acción insertar, se introduce al Transportador en la base de datos. Si la acción modificar, se modifica los datos al Transportador para ello primeramente de debe buscar el Transportador a modificar. Si la acción inhabilitar, se inhabilitar un Transportador para ello primeramente de debe buscar el Transportador a inhabilitar. Si la acción habilitar, se habilita un Transportador para ello primeramente de debe buscar el Transportador a habilitar.	
Prototipo: Ver Anexo **B.8**	

CU-10	Buscar un Transportador.
Actor: Almacenero (inicia).	
Propósito: Buscar un Transportador determinado.	
Resumen: El caso de uso se inicia cuando el almacenero mediante el sistema necesite buscar un Transportador para mantener actualizada sus datos, a su estado en el sistema, o errores en sus datos personales.	

El caso de uso termina cuando se obtiene la acción deseada.
Precondiciones:
Referencias: R10.
Poscondiciones: Se devuelve la información del Transportador buscado.
Prototipo: Ver Anexo **B.8**

CU-11	Actualiza la información de los Suministradores.
Actor: Almacenero (Inicia).	
Propósito: Mantener actualizada la información de cada Suministrador para Saber quienes son que suministren los productos.	
Resumen: El caso de uso se inicia cuando el Almacenero del almacén mediante el sistema necesite insertar, modificar, inhabilitar o habilitar un Suministrador. El caso de uso termina cuando se obtiene la acción deseada.	
Precondiciones: Los Suministradores que se den se modifiquen, Habiliten o Inhabiliten, deben de estar en la base de datos.	
Referencias: R11. **B.9**	
Poscondiciones: Se actualiza la información de cada Suministrador : Si la acción insertar, se introduce al Suministrador en la base de datos. Si la acción modificar, se modifica los datos al Suministrador para ello primeramente de debe buscar el Suministrador a modificar. Si la acción inhabilitar, se inhabilita un Suministrador para ello primeramente de debe buscar el Suministrador a inhabilitar. Si la acción habilitar, se habilita un Suministrador para ello primeramente de debe buscar el Suministrador a habilitar.	
Prototipo: Ver Anexo	

CU-12	Buscar un Suministrador.
Actor: Almacenero (inicia).	
Propósito: Buscar un Suministrador determinado.	
Resumen: El caso de uso se inicia cuando el almacenero mediante el sistema necesite buscar un Suministrador para mantener actualizada sus datos, a su estado en el sistema, o errores en sus datos personales. El caso de uso termina cuando se obtiene la acción deseada.	
Precondiciones:	
Referencias: R12.	
Poscondiciones: Se devuelve la información del Suministrador buscado.	
Prototipo: Ver Anexo **B.9**	

CU-13	Entregar reportes Diariamente (Informe de recepción y el 940).
Actores: almacenero.	
Propósito: Obtener todas las informaciones necesarias para cada uno De los reportes.	
Resumen: El caso de uso se inicia cuando la Especialista en Economía solicita cada reporte, de entrada y salida de los productos de cada día. El caso de uso termina cuando en el sistema le devuelve a cada reporte con la información necesaria	
Precondiciones: Los proveedores deben trajear los productos solicitado Y debe tener los menús del día.	
Referencias: R13.**CU-1,CU-7**	
Poscondiciones: Se devuelve la información buscada.	
Prototipo: Ver Anexo **B.10**	

CU-14	Entregar reportes semanales.
Actores: almacenero.	
Propósito: Obtener todas las informaciones necesarias para el reporte	
Resumen: El caso de uso se inicia cuando la Especialista en Economía solicita el reporte, del control de los productos. El caso de uso termina cuando en el sistema le devuelve la información necesaria	
Precondiciones:	
Referencias: R14. **CU-1**	
Poscondiciones: Se devuelve la información buscada.	
Prototipo: Ver Anexo **B.12**	

CU-15	Entregar reportes mensuales (924).
Actores: almacenero.	
Propósito: Obtener todas las informaciones necesarias para el reporte	
Resumen: El caso de uso se inicia cuando la Especialista en Economía solicita el reporte de control de los productos. El caso de uso termina cuando en el sistema le devuelve la información necesaria	
Precondiciones: Debe tener almacenado el control de los productos.	
Referencias: R15. **CU-1**	
Poscondiciones: Se devuelve la información buscada.	
Prototipo: Ver Anexo **B.13**	

CU-16	Mostrar reportes por Alumnos.
Actores: almacenero.	
Propósito: Obtener todas las informaciones necesarias para el reporte	
Resumen: El caso de uso se inicia cuando la Especialista en Economía solicita el reporte, del control de los productos por Alumnos. El caso de uso termina cuando en el sistema le devuelve la información necesaria	
Precondiciones: Debe tener la salida de productos por alumnos almacenado.	
Referencias: R16. **CU-1**	
Poscondiciones: Se devuelve la información buscada.	
Prototipo: Ver Anexo **B.11**	

CU-17	Mostrar reportes por Empleados.
Actores: almacenero.	
Propósito: Obtener todas las informaciones necesarias para el reporte	
Resumen: El caso de uso se inicia cuando la Especialista en Economía solicita el reporte, del control de los productos por Empleados. El caso de uso termina cuando en el sistema le devuelve la información necesaria	
Precondiciones: Debe tener la salida de productos por Empleados almacenado.	
Referencias: R17. **CU-1**	
Poscondiciones: Se devuelve la información buscada.	
Prototipo: Ver Anexo **B.11**	

CU-18	Mostrar reportes por frecuencia.
Actores: almacenero.	
Propósito: Obtener todas las informaciones necesarias para el reporte	
Resumen: El caso de uso se inicia cuando la Especialista en Economía o el Almacenero quieren ver la frecuencia, de los productos utilizado. El caso de uso termina cuando en el sistema le devuelve la información necesaria	
Precondiciones: Debe tener almacenado el control de los productos.	
Referencias: R18. **CU-1**	
Poscondiciones: Se devuelve la información buscada.	
Prototipo: Ver Anexo **B.17**	

CU-19	Dar entrada a los productos al almacén.
Actores: almacenero.	
Propósito: para tener suficiente productos para la preparación de los platos diariamente.	
Resumen: El caso de uso se inicia cuando el Proveedor solicita los productos, al almacén. El caso de uso termina cuando el proveedor lo entrega los productos	
Precondiciones: Debe tener ubicaciones adecuadas para los productos en el almacén	
Referencias: R19. **CU-1**	
Poscondiciones: Se le entrega los productos solicitado.	
Prototipo: Ver Anexo **B.14**	

CU-20	Dar salida a los productos del almacén.
Actores: almacenero.	
Propósito: para la preparación de los platos en cada Menú	
Resumen: El caso de uso se inicia cuando el Jefe de la cocina solicita los productos, del almacén. El caso de uso termina cuando el almacenero lo entrega los productos	
Precondiciones: Debe tener almacenado productos en el almacén	
Referencias: R20. **CU-1**	
Poscondiciones: Se le entrega los productos solicitado.	
Prototipo: Ver Anexo **B.15**	

CU-21	Dar transferencias de los productos del almacén.
Actores: almacenero.	
Propósito: para que los de mas almacenes pueden tener suficiente Productos para cumplir con la batalla de idea.	
Resumen: El caso de uso se inicia cuando el almacenero de la otra entidad solicita los productos, del almacén. El caso de uso termina cuando lo entrega los productos	
Precondiciones: Debe tener ubicaciones adecuadas para los productos en el almacén	
Referencias: R21. **CU-1**	
Poscondiciones: Se le entrega los productos solicitado.	
Prototipo: Ver Anexo **B.16**	

CU-22	Codificador**.**
Actor: Almacenero, Administrador (Inicia).	
Propósito: Mantener actualizada los datos en los registros.	
Resumen: El caso de uso se inicia cuando el Almacenero o el administrador del almacén mediante el sistema necesiten insertar, modificar, inhabilitar o habilitar un codificador. El caso de uso termina cuando se obtiene la acción deseada.	
Precondiciones: Los codificadores que se den se modifiquen, Habiliten o Inhabiliten, deben de estar en la base de datos.	
Referencias: R22.	
Poscondiciones: Se actualiza la información de cada codificador : Si la acción insertar, se introduce al codificador en la base de datos. Si la acción modificar, se modifica los datos al codificador para ello primeramente de debe buscar el codificador a modificar. Si la acción inhabilitar, se inhabilita un codificador para ello primeramente de debe buscar el codificador a inhabilitar. Si la acción habilitar, se habilita un codificador para ello primeramente de debe buscar el codificador a habilitar.	
Prototipo: Ver Anexo	

CU-22	Buscar Codificador.
Actor: Almacenero (inicia).	
Propósito: Buscar un codificador determinado.	
Resumen: El caso de uso se inicia cuando el almacenero mediante el sistema necesite buscar un codificador para mantener actualizada sus datos, a su estado en el sistema, o errores en sus datos personales. El caso de uso termina cuando se obtiene la acción deseada.	
Precondiciones:	
Referencias: R12.	

Poscondiciones: Se devuelve la información del codificador buscado.
Prototipo: Ver Anexo **B.9**

Caso de uso: Iniciar Sesión
Actores: Administrador, Almacenero y Operador (inician).
Propósito: Registrarse en el sistema
Resumen: El caso de uso se inicia cuando el Administrador, Almacenero u Operador desean acceder a información o servicios que se brindan a los usuarios que tienen determinados permisos, para esto debe introducir su cuenta y su contraseña. El sistema verifica en la base de datos si los datos introducidos son correctos y pasa a mostrar su perfil, culminando así el caso de uso.
Precondiciones: Para poder registrarse con satisfacción debe existir este usuario con esta contraseña.
Referencias:
Poscondiciones: El usuario puede acceder a toda la información a la que tiene permisos.
Prototipo: Ver Anexo **B.3**

Tabla2.10 Descripción de los casos del sistema

3.4 - Conclusiones

Buscando establecer un común entendimiento entre usuario y el equipo de desarrollo, fueron definidos las principales funcionalidades del sistema y los requisitos adicionales que debe cumplir. Se identificaron, además, los tipos de usuarios que tendrá la aplicación y su comportamiento con cada uno de ellos, o sea, lo que debe hacer el sistema para cada uno de sus actores; obteniéndose el modelo de caso de uso del sistema.

En este capitulo se realiza una descripción de la construcción de la solución propuesta. En esta descripción se ha utilizado el Diagrama de Clases del Diseño como artefacto propuesto por la Metodología de RUP. Se plantean los diagramas del modelo lógico y físico de datos para una mayor comprensión del funcionamiento de la base de datos. Se describen los principios de diseño utilizados, mostrando ejemplos de cómo se presentan estos principios al usuario y la concepción general de la ayuda. También son descritas las consideraciones de codificación que se tuvieron en cuenta en la implementación de este sistema. Para describir los elementos fundamentales de la implementación se muestra el Diagrama de Implementación.

4.2 - Diagrama de clases del diseño

Un Diagrama de Clases del Diseño muestra la especificación para las clases de una aplicación. Incluye la siguiente información:

- Clases, asociaciones y atributos.
- Interfaces, con sus operaciones y constantes.
- Métodos.
- Navegabilidad.
- Dependencias.

A diferencia del Modelo Conceptual, un Diagrama de Clases de Diseño muestra definiciones de entidades software más que conceptos del mundo real. **[18]**

Casos de Uso	Diagramas Clases
Iniciar Sesión	Anexo A.1
Agregar nuevo usuario.	Anexo A.2
Eliminar usuario	Anexo A.3
Habilitar usuario.	Anexo A.4
Inhabilitar usuario	Anexo A.5
Dar permiso al usuario.	Anexo A.6
Crear nuevo usuario.	Anexo A.7
Actualizar usuario.	Anexo A.8
Actualizar transportador.	Anexo A.9
Actualizar suministrador.	Anexo A.10
Codificador producto.	Anexo A.11
Codificador almacenes.	Anexo A.12
Actualizar producto.	Anexo A.13
Buscar producto.	Anexo A.14
Visualizar reporte semanal.	Anexo A.15
Visualizar reporte 940 (diariamente).	Anexo A.16
Visualizar reporte 924 (mensual).	Anexo A.17
Visualizar reporte por frecuencias.	Anexo A.18
Actualizar menú.	Anexo A.19
Imprimir documentos.	Anexo A.20

4.3 - Diseño de la base de datos

Por la importancia de los datos manejados en los módulos implementados es necesario lograr un buen diseño de la información almacenada.

4.3.1 - Diagramas del modelo lógico de datos

El modelo lógico de la base de datos determina cómo se estructuran los datos de forma lógica mediante tablas y relaciones. Este diseño puede tener también una gran repercusión en el rendimiento de la aplicación. **[19]**

El diagrama del Modelo Lógico de datos se puede ver en el Anexo C.1 del presente documento.

4.3.2 - Diagramas del modelo físico de datos

El modelo físico de datos incluye todos los aspectos de diseño de un modelo de base de datos que se pueden modificar sin cambiar los componentes de la aplicación. **[19]**

El diagrama del Modelo Físico de Datos se puede ver en el Anexo C.2

4.4 - Diagramas de implementación

El modelo de implementación describe la forma en que los elementos del modelo de diseño, como las clases, se implementan en términos de componentes. Describe también como se organizan los componentes de acuerdo con los mecanismos de estructuración y modularización disponibles en el entorno de implementación y en el lenguaje o lenguajes de programación utilizados y como dependen los componentes unos de otros. **[20]**

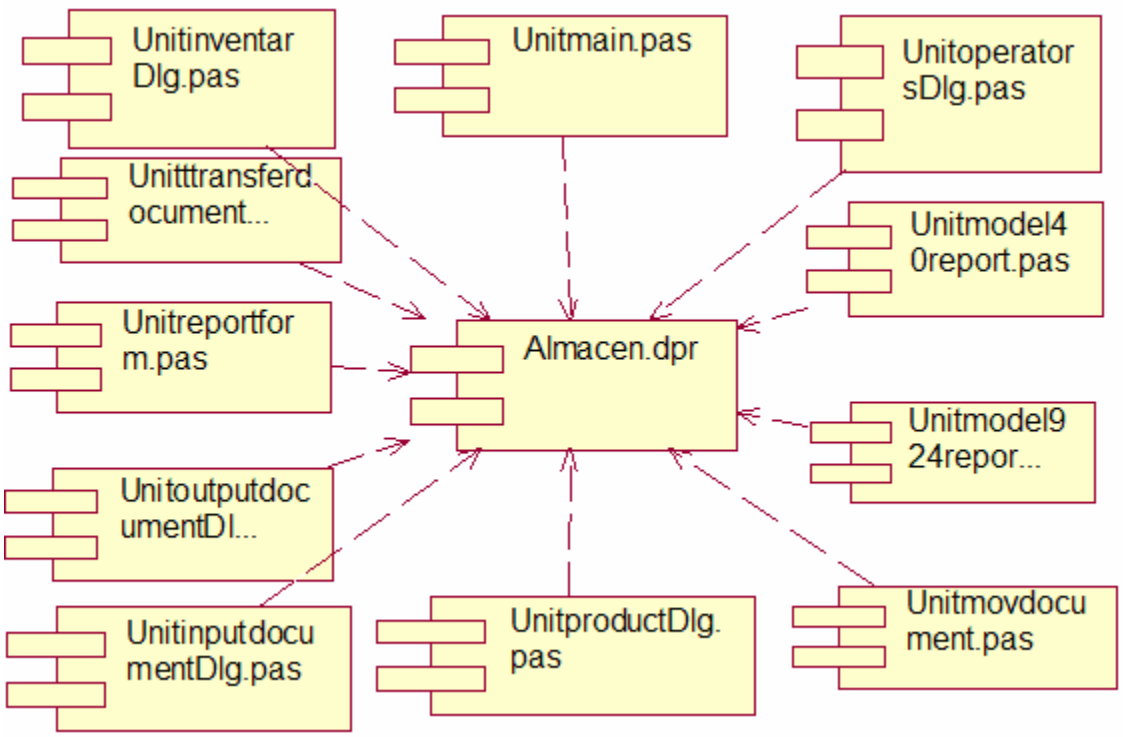


Figura 4.15. Diagrama de componentes de la solución

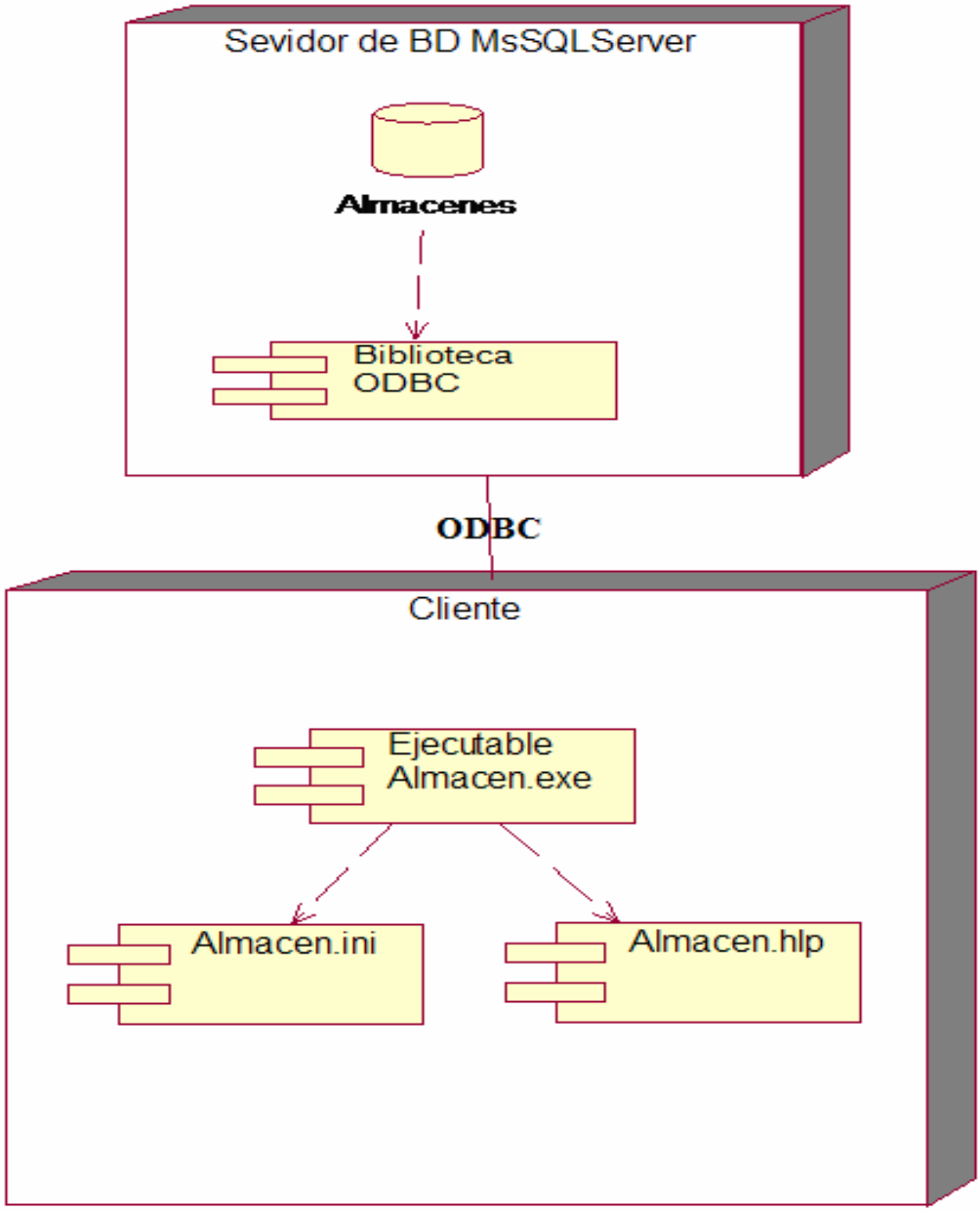


Figura 4.16. Diagrama de Despliegue

4.5 - Principios de diseño del sistema

El **diseño de sistemas** se define como el proceso de aplicar ciertas técnicas y principios con el propósito de definir un dispositivo, un proceso o un sistema, con suficientes detalles como para permitir su interpretación y realización física.

4.5.1 - Estándares en la interfaz de la aplicación

La interfaz diseñada para el sistema está basada en el estándar de ventanas de Windows. El tipo de letra a utilizar será MS Sans Serif de estilo Normal y tamaño 8. La carga visual esta concebida para especialistas en la materia, para los cuales las opciones de acceso se han hecho de forma muy familiar teniendo en cuenta los objetivos buscados por los usuarios. Para el acceso rápido a las opciones del sistema se cuenta con una barra de herramientas con la mayor parte de las opciones de la aplicación. También se muestra información referente a la hora del sistema además de las cantidades de vehículos existentes en la base de datos así como los que se están analizando. Los mensajes de error e informativos se hacen sencillos pero precisos para que el usuario lo pueda identificar con facilidad. (Figura 4.6)

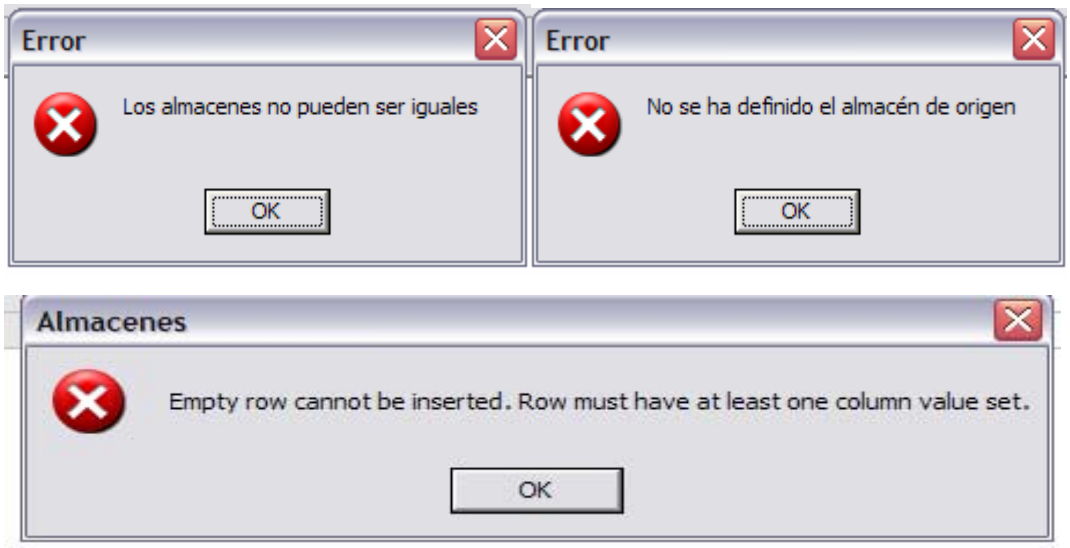


Fig. 4.17 Tipos de mensajes del sistema.

4.5.2 - Tratamiento de Excepciones

El diseño de la interfaz debe estar dirigido a evitar errores, teniendo en cuenta paralelamente la creación de interfaces útiles y amigables. Se ha buscado simplificar la validación de los datos garantizando una validación intrínseca de los mismos, procurando facilitar la corrección de errores lógicos tanto en la introducción de la información como en cualquier otro momento del tratamiento de la misma.

La técnica para el manejo de los errores en el sistema se concebirá de manera que cuando ocurra un error se genere una excepción; es decir, la ejecución normal se detenga y se transfiera el control a la zona de tratamiento de excepciones. Las excepciones internas se generan automáticamente por el sistema.

Los mensajes de errores que emita el sistema, ya sea de la base de datos o de la aplicación cliente, se captarán y se traducirán a un lenguaje comprensible para el usuario.

Los formularios manejan los datos en memoria y sólo se actualiza en la base de datos cuando se indique salvarlos.

4.5.3 - Formatos de Reportes

Los reportes presentan un diseño similar a los reportes que se llevan en almacén de forma manual pero a través de la aplicación de sobremesa con el objetivo de que los cambios para quienes operan con los reportes sean mínimos.

4.5.4 - Concepción general de la ayuda

Una parte importante del sistema lo constituye la ayuda, en este caso, el usuario la tendrá disponible en cada momento y podrá acceder a la misma con solo presionar la tecla *F1* o a través del menú de opciones en la correspondiente opción de Ayuda. La misma constará de una parte teórica y otra funcional. Esto tiene el objetivo de que el usuario no solo tenga la explicación funcional del sistema sino que también pueda contar con todo un conjunto de materiales que lo ayudarán en la preparación teórica de los contenidos abordados en el mismo. Además, el sistema también brinda una ayuda contextual que se muestra al pasar el mouse sobre cada botón de la barra de herramientas, lo cual permite que el usuario pueda saber que operación puede realizar con cada uno de ellos.

4.5.5 - Estándares de codificación

Para llevar a cabo el ejercicio de la buena ingeniería de software debe seguirse un buen estilo de código. Es necesario escribir código que sea fácil de entender y que reduzca el tiempo y esfuerzo a la hora de realizar alguna modificación al mismo.

Existen varios aspectos que pueden hacer un código más legible; algunos de estos son el empleo de nombres descriptivos, el uso de una indentación coherente y de comentarios informativos, entre otros. Se describen a continuación algunas convenciones tomadas con relación a estos aspectos.

Convención de Nombres

Los nombres de las variables, los controles, los procedimiento y funciones fueron adoptados lo más explicativos posibles, siempre respondiendo a su propósito.

Para cada tipo de control se tuvo en cuenta el uso de los prefijos más utilizados, una muestra de esto se muestra en la siguiente tabla:

Control	Prefijo	Ejemplo
Button	btn	btnCancelar
Menu Item	mi	mnPrincipal
Submenu	smn	smnReports
LabelEdit	lbl	leMarca
ListBox	lbx	lbListaVehiculos
ToolBar	tbr	tbrMain
ActionList	alst	alstPrincipal

Tabla 21: Ejemplos de controles y sus prefijos utilizados en la codificación.

Indentación

En el caso de la indentación, se establece que todas las líneas dentro de un procedimiento o función, estarán indentadas a un espacio con respecto a la instrucción que encabeza a este, lo mismo ocurre con todas las líneas que conformen el cuerpo de un ciclo estructural condicional.

4.6 - Conclusiones

En el presente capítulo se desarrollaron los diagramas de clases de la aplicación, el diseño de la base de datos y el modelo de despliegue del sistema. Se describieron, además, los principios de diseño seguidos, específicamente, los temas de estándares de la interfaz, concepción del tratamiento de errores, sistema de ayuda y principios de codificación. Se muestran los resultados de las etapas de diseño e implementación del sistema propuesto.

La gestión de la información en un departamento lleva consigo varios procesos, que de forma manual resultan engorrosos y lentos, por lo que la realización de un sistema informático resultaría beneficiosa y agilizaría de forma extraordinaria.

En el presente capítulo se aborda el tema relativo al estudio de la falibilidad del producto, se ofrece una descripción de la planificación del proyecto, así como los costos asociados al mismo, los beneficios tangibles e intangibles que reportaría su elaboración y el análisis entre los costos y los beneficios.

Desde los inicios de la elaboración de un software, resulta imprescindible determinar si el mismo resultará factible o no. La estimación del tiempo y los esfuerzos asociados a la realización del proyecto constituyen la base para el análisis de la factibilidad. Estas estimaciones serán realizadas a través del método de puntos de función del modelo COCOMO II.

COCOMO (COnstructive COnst MOdel) es una herramienta utilizada para la estimación de algunos parámetros (costes en personas, tiempo,...) en el diseño y construcción de programas y de la documentación asociada requerida para desarrollarlos, operarlos y mantenerlos, es decir, en la aplicación práctica de la Ingeniería del Software. [pdf, cocomo]

5.2 - Planificación por puntos de función

La aproximación de la estimación del costo mediante Puntos Función está basada en la cantidad de funcionalidades de un proyecto software y en un conjunto de factores individuales del proyecto. Los Puntos Función son estimaciones valiosas ya que están basadas en la información que está disponible al inicio del ciclo de vida del proyecto.

Los Puntos Función miden un proyecto software cuantificando la información asociada a los principales datos externos o control de entrada, salida, o tipos de ficheros. [pdf, cocomo]

5.2.1- Obtención de los Puntos de Función

Clasificación de las Características según la complejidad

Para la Clasificación de las Características pueden identificarse cinco tipos de funciones de usuario: Entrada Externa (Entradas); Salida Externa (Salidas); Consultas Externas (Peticiones) y Ficheros Lógicos Internos y Externos (Ficheros). Cada instancia de estos tipos de funciones es clasificada según su nivel de complejidad. Los niveles de complejidad determinan un conjunto de pesos o valores, los cuales son aplicados a su correspondiente cuenta de tipo de función para determinar la cantidad de Puntos Función Desajustados.

Entradas externas: Se definen como un proceso elemental mediante el cual ciertos datos cruzan la frontera del sistema desde afuera hacia adentro. El Actor del Caso de Uso provee datos al sistema, los cuales pueden tratarse de información para agregar, modificar o eliminar de un Archivo Lógico Interno, o bien información de control o del negocio.

Nombre de la entrada externa	Cantidad de ficheros	Cantidad de Elementos de datos	Clasificación(Bajo, Medio y Alto)
Insertar producto	3	8	Medio
Modificar producto	1	6	Bajo
Eliminar producto	1	5	Bajo
Insertar almacén	2	4	Bajo
Modificar almacén	1	4	Bajo
Eliminar almacén	1	4	Bajo
Insertar Menú	2	6	Medio
Modificar Menú	1	6	Bajo

Eliminar Menú	1	6	Bajo
Insertar transportador	1	4	Bajo
Modificar transportador	1	4	Bajo
Eliminar transportador	1	4	Bajo
Insertar suministrador	1	2	Bajo
Modificar suministrador	1	2	Bajo
Eliminar suministrador	1	2	Bajo
Crear usuario	1	4	Bajo
Eliminar usuario	1	4	Bajo
Modificar usuario	1	1	Bajo
Autentificarse	1	2	Bajo

Tabla 1. Planificación: Entradas externas

Salidas Externas: Se definen como un proceso elemental con componentes de entrada y de salida mediante el cual datos simples y datos derivados cruzan la frontera del sistema desde adentro hacia afuera. Adicionalmente, las Salidas Externas pueden actualizar un Archivo Lógico Interno.

Los datos crean reportes o archivos que se envían hacia el Actor del Caso de Uso. Estos reportes y archivos se crean desde uno o más Archivos Lógicos Internos o Archivos de Interfaz Externos.

Nombre de la salida externa	Cantidad de ficheros	Cantidad de Elementos de datos	Clasificación(Bajo, Medio y Alto)
Visualizar reportes diariamente (940)	1	20	Bajo
Visualizar reportes mensuales (924)	1	12	Bajo
Visualizar reportes semanal	1	5	Bajo
Visualizar tarjeta estiba	1	2	Bajo
Visualizar Suministrador	2	3	Bajo
Visualizar salidas a destinos	2	3	Bajo

Visualizar valor diario de salida a los productos	2	4	Bajo
Visualizar reporte de la frecuencia del producto por periodos	1	9	Medio
Visualiza Generación de inventarios	1	4	Bajo
Visualizar reportes por alumnos	1	2	Bajo
Visualizar reportes por empleados	1	2	Bajo
Imprimir día de la Semana con entradas	6	10	Alto
Imprimir días del Mes con entrada	6	12	Alto
Imprimir vales de entrada, salida y transferencia	3	9	Medio
Imprimir tarjeta de estiba de los Productos	1	2	Bajo
Imprimir productos con cantidad Cero	1	2	Bajo
Imprimir Productos con Stock mínimo	2	7	Bajo
Imprimir Productos con Stock máximo	2	7	Bajo
Imprimir modelo SNC 9ME40 (Diario)	1	20	Bajo
Imprimir modelo SNC 924	1	12	Bajo

Tabla 2. Planificación: Salidas externas

Consultas Externas: Se definen como un proceso elemental con componentes de entrada y de salida donde un Actor del sistema rescata datos de uno o más Archivos Lógicos Internos o Archivos de Interfaz Externos. Los datos de entrada no actualizan ni mantienen ningún archivo (lógico interno o de interfaz externo) y los datos de salida no contienen datos derivados (es decir, los datos de salida son básicamente los mismos que se obtienen de los archivos). Dentro de éste tipo de transacción entran los listados y las búsquedas de los sistemas.

Nombre de la petición	Cantidad de ficheros	Cantidad de Elementos de datos	Clasificación(Bajo, Medio y Alto)
Mostrar datos de cada productos	2	8	Medio
Mostrar datos del cálculo de ajuste	1	9	Bajo
Mostrar datos de cada suministrador	1	2	Bajo
Mostrar datos de los inventarios	1	4	Bajo
Mostrar datos de las transferencias	1	5	Bajo
Mostrar cierre del día de trabajo	1	1	Bajo
Mostrar cierre del mes de trabajo	1	4	Bajo
Mostrar el control stock mínimo de productos	1	2	Bajo
Mostrar el control stock máximo de productos	1	2	Bajo
Mostrar registros los suministradores	1	2	Bajo
Mostrar tipos de comidas	1	2	Bajo
Mostrar los motivos de diferencias	1	2	Bajo
Mostrar tipos de movimientos		2	Bajo
Mostrar caculo de saldos	1	1	Bajo
Inhabilitar almacén	1	4	Bajo
Habilitar almacén	1	4	Bajo
Habilitar producto	2	6	Medio
Inhabilitar producto	2	6	Medio
Habilitar Menú	1	6	Bajo

Inhabilitar Menú	1	6	Bajo
Habilitar transportador	1	4	Bajo
Inhabilitar transportador	1	4	Bajo
Habilitar suministrador	1	2	Bajo
Inhabilitar suministrador	1	2	Bajo
Inhabilitar usuario	1	4	Bajo
Habilitar usuario.	1	4	Bajo

Tabla 3. Planificación: Peticiones

Ficheros Internos: Grupo de datos relacionados lógicamente e identificables por el usuario, que residen enteramente dentro de los límites del sistema y se mantienen a través de las Entradas Externas.

Nombre del fichero interno	Cantidad de records	Cantidad de Elementos de datos	Clasificación(Bajo, Medio y Alto)
Almacenes	1	5	Bajo
Categorías _ productos	1	3	Bajo
Comidas	1	8	Bajo
Configuraciones	1	20	Bajo
Destinos	1	4	Bajo
Documentos	1	7	Bajo
Documentos _ Ajuste	1	2	Bajo
Documentos _ Entrada	1	4	Bajo
Documentos _ Salida	1	2	Bajo
Documentos - Transferencias	1	2	Bajo
Entidades	1	3	Bajo
Inventarios	1	6	Bajo
Motivos _ diferencia	1	3	Bajo
Movimientos _ Productos	1	10	Bajo
Operadores	1	6	Bajo
PlatosXComidas	1	2	Bajo
Productos	1	15	Bajo

ProductosInventarios	1	10	Bajo
ProductosXRecetas	1	4	Bajo
ProductosXUvicaciones	1	16	Bajo
Recetas	1	5	Bajo
Subcategorías – Productos	1	4	Bajo
Suministradores	1	4	Bajo
Tipos _ Comida	1	3	Bajo
Tipos _ movimientos	1	4	Bajo
Transportadores	1	6	Bajo
Unidades _ Medida	1	3	Bajo

Tabla 4. Planificación: Ficheros internos

***Clasificación de Transacciones y Archivos en Análisis de Puntos de Función*.**

Elementos	Bajos	X Peso	Medios	X Peso	Altos	X Peso	Subtotal puntos de función
Entradas externas	17	x3	2	x4	0	x6	59
Salidas externas	16	x4	2	x5	1	x7	76
Peticiones	23	x3	3	x4	0	x6	81
Ficheros lógicos internos	27	x7	0	x10	0	x15	189
Ficheros de interfaces externas	0	x5	0	x7	0	x10	0
Total Puntos de Función sin ajustar			405				

Tabla 5. Planificación: Punto de función

5.2.2 - Estimación de la cantidad de instrucciones fuente (SLOC)

Para determinar el número nominal de personas mes para el Modelo de Diseño Inicial, los Puntos Función Desajustados han de convertirse a líneas de código fuente que implementen el lenguaje (ensamblador, lenguaje de alto nivel, lenguaje de cuarta generación, etc). Según las tablas de conversión proporcionada por COCOMOII el factor de conversión de los lenguajes utilizados es: 27 para Delphi y 43 para MsSQL.

Características	Valor	
Puntos de función desajustados	405	
Lenguaje	Delphi	MsSQL
Instrucciones fuentes por puntos de función	27	43
Por ciento de la aplicación en cuanto a requerimientos funcionales	65%	35%
Instrucciones fuentes	7107.75	6095.25
Total de Instrucciones fuentes	13203 ≈ 13.20KLOG	

Tabla 6. Planificación: Miles de instrucciones fuentes

5.2.3 - Determinación de los costos

Esfuerzo (PM)

Fueron determinados 17 multiplicadores de esfuerzo para ajustar el esfuerzo nominal, Persona mes, para poder reflejar el producto software bajo desarrollo. Estos multiplicadores son agrupados en cuatro categorías: del producto, de la plataforma, personales, y del proyecto. (Ver anexo)

Estos multiplicadores en su conjunto determinan los valores de los Multiplicadores de esfuerzo, los cuales dan al producto costes mediante la combinación de varios parámetros y funcionalidades del proyecto.

Multiplicadores de esfuerzo (EMi) (Ver anexo)

Multip	Valor	Justificación
RCPX	1.33(Alto)	Se considera que el producto es complejo, con una base de datos de tamaño moderada. La necesidad de documentación es alta pues la aplicación abarca en sí mucho contenido, que el usuario puede necesitar ayuda técnica.
RUSE	1(Nominal)	Se implementa código reusable para el aprovechamiento de este en toda la aplicación.
PDIF	1(Nominal)	No tiene grandes restricciones en cuanto al tiempo de ejecución ya que el software podrá estar trabajando varias horas. EL Software no tiene limitación de memoria impuesta. La plataforma de aplicación tiene gran estabilidad.
PERS	0.83(Alto)	Teniendo en cuenta que el proyecto es desarrollado por estudiantes hay una rotación baja del personal. La capacidad de comunicación y colaboración de programadores y especialistas es alta. La disposición para el trabajo en equipo también es alta.
PREX	0.83(Alto)	La experiencia en el trabajo con las plataformas y las herramientas de desarrollo es de más de tres años por lo que se considera alta.
FCIL	0.87(Alto)	Se emplean herramientas de alto nivel para cada etapa del ciclo de vida del proyecto.
SCED	1(Nominal)	Se cumple el calendario de desarrollo según lo previsto.

Tabla 7. Costos: Multiplicadores de esfuerzo

Factores de Escala (SFj) (Ver anexo)

Factor	Valor	Justificación
PREC	3.72(Nominal)	El equipo de desarrollo posee una comprensión considerable de los objetivos del producto aunque no posee experiencia en la realización de software de este tipo.
FLEX	2.03 (Alto)	El sistema es altamente flexible en el cumplimiento de las reglas de software.
TEAM	1.10(Muy Alto)	El equipo que va a desarrollar el software es altamente cooperativo.
RESL	1.41 (Muy Alto)	La herramienta de desarrollo posee gran tratamiento de errores ante fallos y riesgos que pudieran ocurrir.
PMAT	6.24(Bajo)	El proceso de madurez del software es bajo en nuestro país

Tabla 13. Costos: Factores de escalas

Calculando el esfuerzo (PM)

El esfuerzo se representa mediante la fórmula:

$PM = A * (MF)^{E} * EM$

Donde:

A = 2.94; B = 0.91; C = 3.67; D = 0.24

$SF = \Sigma\ SFi$ = PREC + FLEX + RESL + TEAM +PMAT=14.5

$EM = \Pi\ EMi$ = RCPX *RUSE *PDIF *PERS *PREX *FCIL *SCED = 0.80

E = B + 0,01 * SF = 1.055

F = D + 0,2 * (E - B) = 0.269

$PM = A * (MF)^{E} * EM$

$PM = 2.94 * (13.20)^{1.055} * 0.80$

$PM = 35.78 \approx 36$ hombres-mes

Cálculo del tiempo de desarrollo (TDEV)

$TDEV = C * PM^{F}$

$TDEV = 3.67 * 35.78^{0,269}$

$TDEV = 9.60 \approx 10$ meses

Cálculo de la cantidad de hombres (CH)

$CH = PM / TDEV$

$CH = 35.78 / 9.60$

$CH = 3.72 \approx 4$ hombres

***Recalculando tiempo de desarrollo*:**

El Proyecto se llevara a cabo por 2 personas solamente.

$CH = PM / TDEV$

$TDEV = PM / CH$

$TDEV = 35.78 / 4$

$TDEV = 8.94 \approx 9$ meses

Costo por hombre-mes (CHM)

Para determinar el salario promedio hay que tener en cuenta que los desarrolladores del sistema son estudiantes, por lo que se toma como salario de cada uno, el correspondiente a un recién graduado que es $225.00.

CH = 4 * Salario Promedio
CHM = 4 * $ 225.00 = $ 900.00

Costo

Costo = CHM * PM

Costo = $ 900.00 * 35.78 = $ 32202

Los costos en los que se incurriría de desarrollarse el sistema serían:

Cálculo de:	**Valor**
Esfuerzo(PM)	35.78 hombres-mes
Tiempo de desarrollo(TDEV)	10 meses
Cantidad de hombres(CH)	4 hombres
Salario medio	$ 225.00
Costo	$ 32202

Tabla 8. Costos totales

5.3 - Beneficios tangibles e intangibles

El desarrollo de un producto informático tiene asociado un costo y el llevarlo a cabo o no está en dependencia de los beneficios que el mismo puede reportar. Los beneficios pueden ser económicos y de orden social, resaltando que los últimos mencionados tienen tanta connotación como los primeros.

Beneficios tangibles

Dentro de los beneficios tangibles que se desprenden del proyecto podemos mencionar que se mejoró el control y gestión de los productos alimenticios en el almacén de IPI. Además se cuenta con la posibilidad de brindar reportes y informes mensual, semanal y diariamente del control y gestión de los productos y también se muestra los menús diariamente con todos los platos a preparar y todos los productos que necesita cada plato para llevar acabo la preparación del mismo, y tomar decisiones, tanto técnicas como administrativas que favorezcan el potencial de un control muy estricto de los productos alimenticios.

Beneficios intangibles

Como beneficios intangibles podemos citar la obtención de una novedosa herramienta para la toma de decisiones técnico administrativa en el departamento del almacén, que además tiene en cuenta la interacción entre todos los factores que intervienen el proceso de control y gestión de los productos alimenticios del IPI. También se puede resaltar como beneficio en el campo científico-tecnológico que se obtiene un control de los productos muy estricto, pues logra la integración de los conocimientos de varias ciencias en la solución de un problema específico.

En el aspecto social es de destacar que humaniza y facilita el trabajo del personal involucrado en la toma de decisiones dentro del departamento del almacén, mientras que como beneficio de almacenamiento se puede señalar que crea las condiciones para un manejo sostenible mediante la aplicación de medidas de ordenamiento y ubicación adecuadas para los productos.

5.4 - Análisis de costos y beneficios

Indudablemente la utilización de esta herramienta informática traería grandes beneficios dentro del departamento del almacén, debido a la posibilidad que brinda para el control y la gestión de los productos alimenticios.

Un aspecto importante para determinar la factibilidad de este producto, independientemente de los beneficios aparejados al mismo, es el costo, el cual fue estimado en $ 32202 MN además supone un tiempo de desarrollo de 10 meses y un total de cuatro personas para su desarrollo. Para la realización de la aplicación no se incurrió en gastos adicionales de equipamiento, materiales de oficina, compra de otros sistemas necesarios, ni de herramientas de desarrollo, además no hubo necesidad de contratar personal calificado que realizara el trabajo imprescindible para obtener el producto final.

Analizando los costos se puede apreciar que los mismos son relativamente bajos, este aspecto, unido a los grandes beneficios que resultarían de la realización y posterior utilización del software propuesto, determina la factibilidad del desarrollo del producto.

5.5 - Conclusiones

Como método para la estimación se utilizó COCOMO en su versión 2.0. Éste método está basado en ecuaciones matemáticas que permiten calcular el esfuerzo a partir de ciertas métricas de tamaño estimado, como el Análisis de puntos de Función y las líneas de código fuente. Como resultado de este proceso se obtuvo que el tiempo de desarrollo es de aproximadamente 10 meses para cuatro personas desarrollando el proyecto y un costo aproximado de $ 32202 en moneda nacional.

Este estudio de planificación y factibilidad proporcionó valiosos argumentos que permitieron llegar a la conclusión de que la solución de software, es factible y reportará significativos beneficios dentro del departamento del almacén.

Conclusiones

Después de finalizado el trabajo se llega a las siguientes conclusiones:

- Se implementó una solución nueva que permite mantener un control estricto de la información sobre movimientos de productos del almacén y con ello se debe mejorar el proceso de gestión.

Para lograr lo anterior:

- Se realizó un análisis del problema planteado siguiendo los pasos de la metodología RUP.
- Se estudió el flujo de información del almacén y su relación con otros departamentos.
- Se realizó el diseño de la solución utilizando para ello el lenguaje de modelación orientado a objetos UML.
- Se utilizaron las técnicas de Programación Orientada a Objetos aprendidas en el transcurso de los estudios de la carrera de informática.

Recomendaciones

- Continuar estudiando el desenvolvimiento del almacén, así como su relación informativa en cuanto a otros departamentos para mejorar el sistema actual.

- Diseñar un sitio Web que permita a los directivos del Politécnico consumir la información directamente.

- Estudiar y analizar la posibilidad de en un futuro pasar a Software Libre la presente aplicación y las restantes que allí se utilizan.

Referencias bibliográficas

[1] Tomado de: Facultad de Ciencias Económicas y Empresarial 5to de Industrial (Conferencias de Logística), 2 febrero 2007.

[2] Atenas, Todos los derechos reservados. Tomado de: http://www.forum.villaclara.cu/ponencias/trabajo/71, 9 marzo del 2007.

[3] Rodas, Todos los derechos reservados. Tomado de: http://www.rodasxxi.cu/lineas.php, 9 marzo del 2007.

[4] Versat, Todos los derechos reservados. http://www.forum.villaclara.cu/ponencias/trabajo/71, 20 marzo del 2007.

[5] Letelier Torres, Patricio "Desarrollo de Software Orientado a Objeto usando UML" URL:http://www.creangel.com/uml/intro.php , 21 de diciembre del 2005.

[6] Ferrá Grau, Xavier “Desarrollo orientado a objetos con UML”/ Xavier http://www.clikear.com/manuales/uml/introduccion.asp, 10 de mayo del 2005.

[7] Ruíz Bravo, Danaysi. Software para la elaboración de Mapas Conceptuales, para optar por el titulo de Ingeniero Informático ISPJAE, cuidad de Habana, 2004.

[8] Díaz Antón, Maria Gabriela. “Propuesta de una metodología de desarrollo de software educativo bajo un enfoque de calidad sistemática”. http://www.academia-interactiva.com/ise.pdf, Mayo del 2004.

[9] Rom 2 Jacobson, I.; Booch, G. y Rumbaugh, J.; "El Proceso Unificado de Desarrollo de software". 2000. Addison-Wesley. p 115.

[10] Idem, p 116

[11] Idem, p 117

[12] Idem, p 121

[13] Idem, p 125

[14] Lauro, Soto. "Especificación de requerimientos" http://mitecnologico.com/Main/EspecificacionesDeRequerimientos, 4 de marzo del 2006.

[15] Idem, p 127

[16] Idem, p 127

[17] Motriz Coca, Yandira. Registro de Enfermedades de Declaración Obligatoria para el Sistema Integral de Salud/ Yandira Motriz Coca; Lucía D. Trabajo de Diploma para optar por el titulo de Ingeniero Informático, ISPJAE, cuidad Habana, 2005.- - p148.

[18] Comunidad de desarrolladores. Diagrama de Clases de Diseño. http://www.clikear.com/manuales/uml/faseconstruccionbajonivel.asp, 6 de abril del 2006.

[19] Microsoft Corporation. Todos los derechos reservados. http://www.microsoft.com/latam/technet/articulos/idc/idc5/default.asp#, 17 de mayo del 2006.

[20] Jacobson, I. “El Proceso Unificado de Desarrollo de software” Addison-Wesley, EUA, 2000.--p.132

- [ARO 93] Aronow, D.B. *Information technology applications in quality assurance and quality improvement*l, *The Joint Commision Journal on Improvement Quality*, (E.U) 19,1993.

- [BEN 80]Bennatan, E.M. *Software Project Management: A Practitioner's Approach* / E.M.1980

- [BOE 81]Boehm, B. *Software Engineering Economics*.Prentice Hall*, 1981.*

- [BOO 96] Booch, Grady. *Análisis y Diseño Orientado a Objetos.* E. U: Ed. Addison-Wesley ,1996
- [DAT 97]Date, C.J. An *Introduction to Database Systems*. EU,1997

- [DIA 96] Díaz Ferrera, Carlos N. *Sistema de Almacenamiento de la Información.* Ciudad de la Habana: Editorial ENPES, 1982

- [FAI 96]Fairley, Richard. *Ingienería del Software*. *Mexico: Mc Graw-Hill,*
- 1996*.*

- [GAR]García Hernández, L. *Bases de datos*. C. Habana. Editorial ,1989

- [JON 86] Jones, C. *Programming Productivity*. EE UU, 1986

- [KER 84]Kerr, J. Inside RAD./ J. Kerr, R Junter _ _ EE UU,1994 ,200p.

- [MIC 98] Microsoft Co*. SQL Server Books Online*. EE. UU.Microsoft Press, 1998

- [PRE 98]Pressman, Roger. *Ingeniería de Software, un enfoque práctico.* E.U:, 1998

- [RUM 00] Rumbaugh, J. *El Lenguaje Unificado de Modelado. Manual de Referencia*. Madrid: 2000.

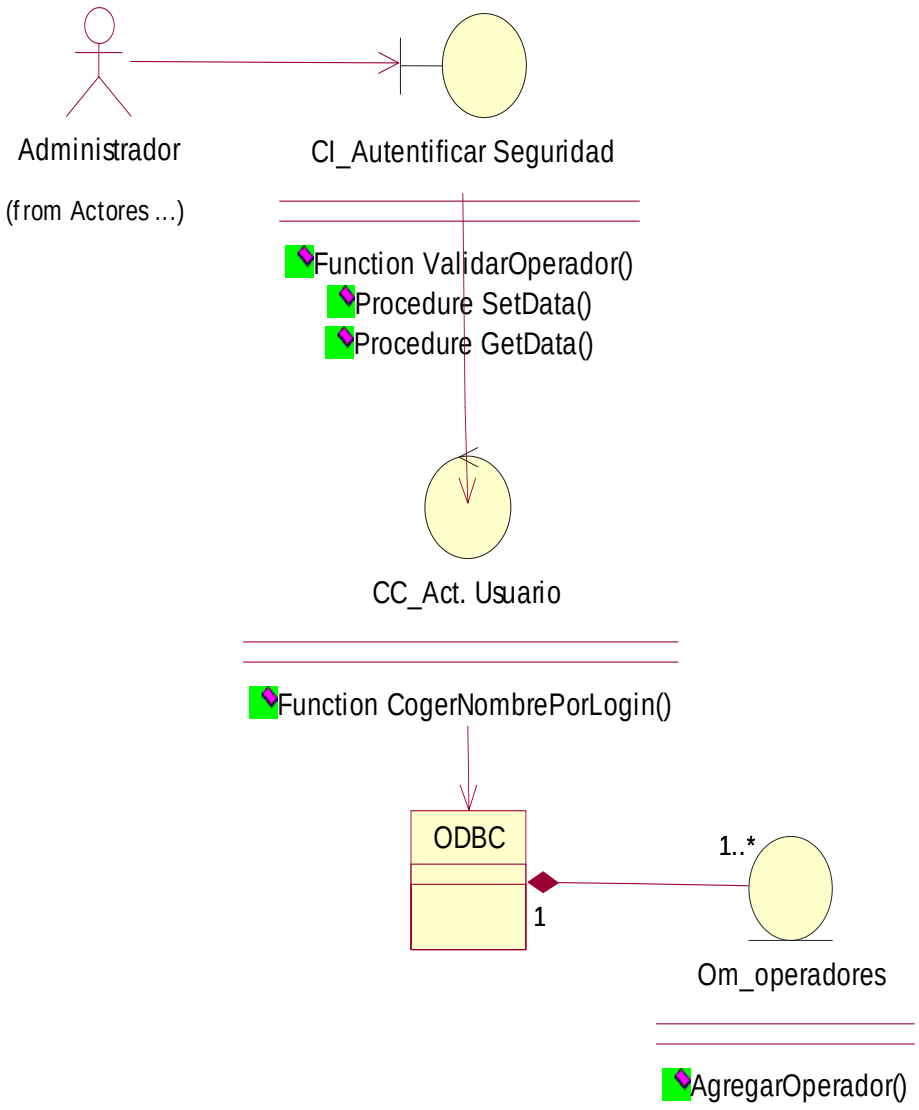
- [TAY 89]Taylor, E.S. *An Interim Report on Engineering Design*.E.U:
- Cambridge, Massachuett Institute of Technology, 1989.

- [TEO 86]Teory TJ. JP. *"A logical design methodology for relational database using the extended entity-relationship method*".E.U,1986.

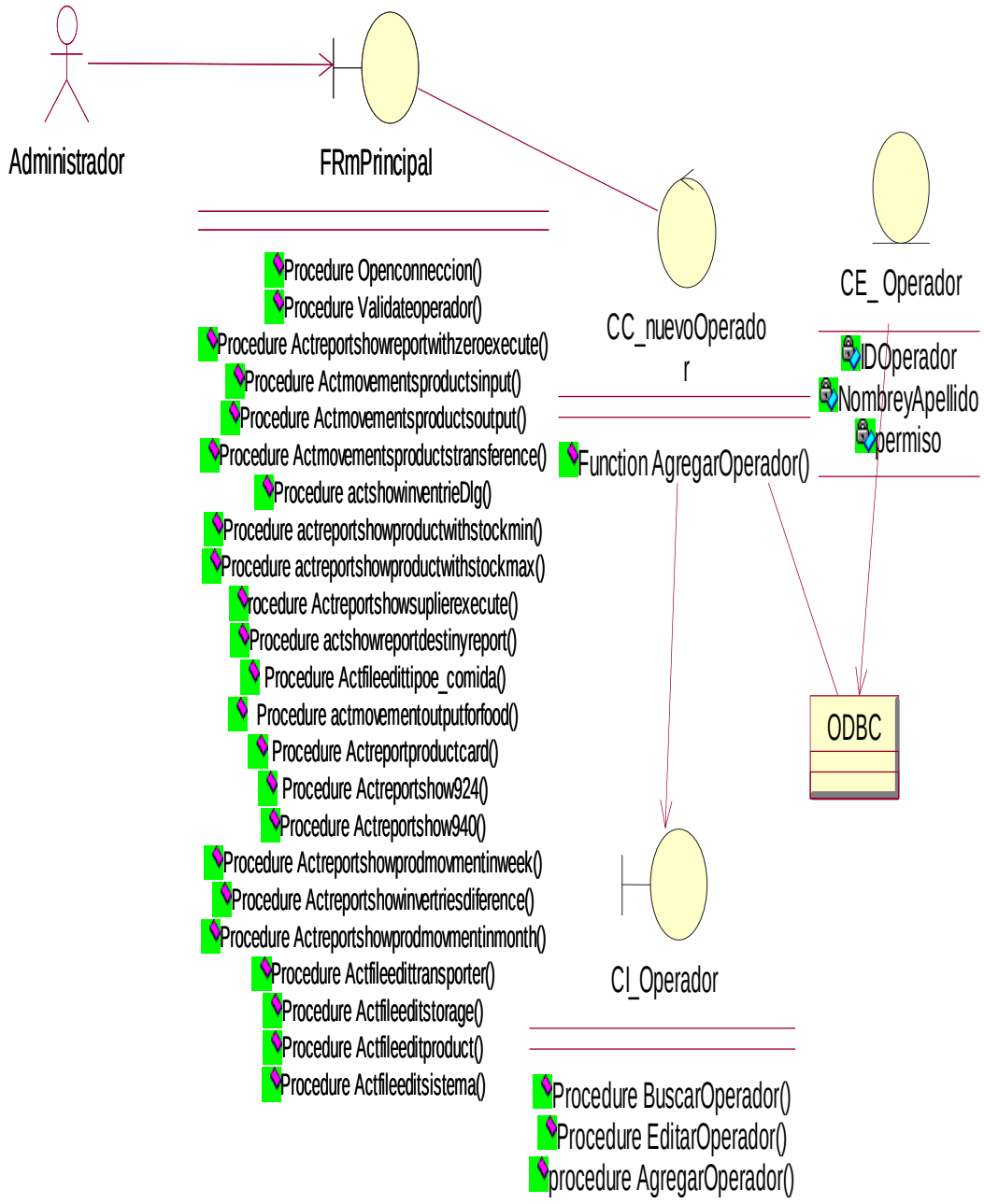
- [ULL 83]Ullman JD. *"Principles of Database Systems.*E U,1983

Diagrama de Clases.

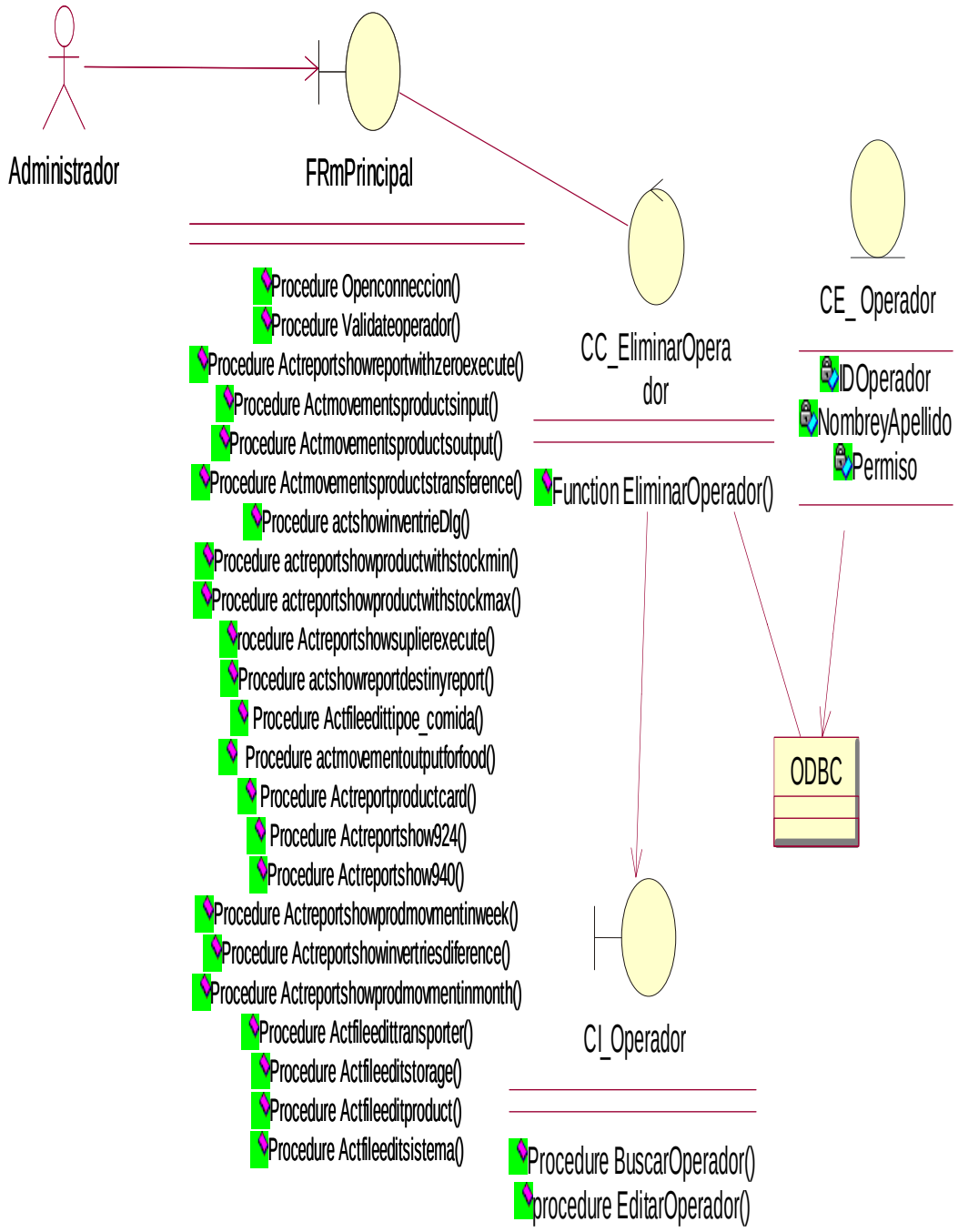
A.1- Iniciar Sesión



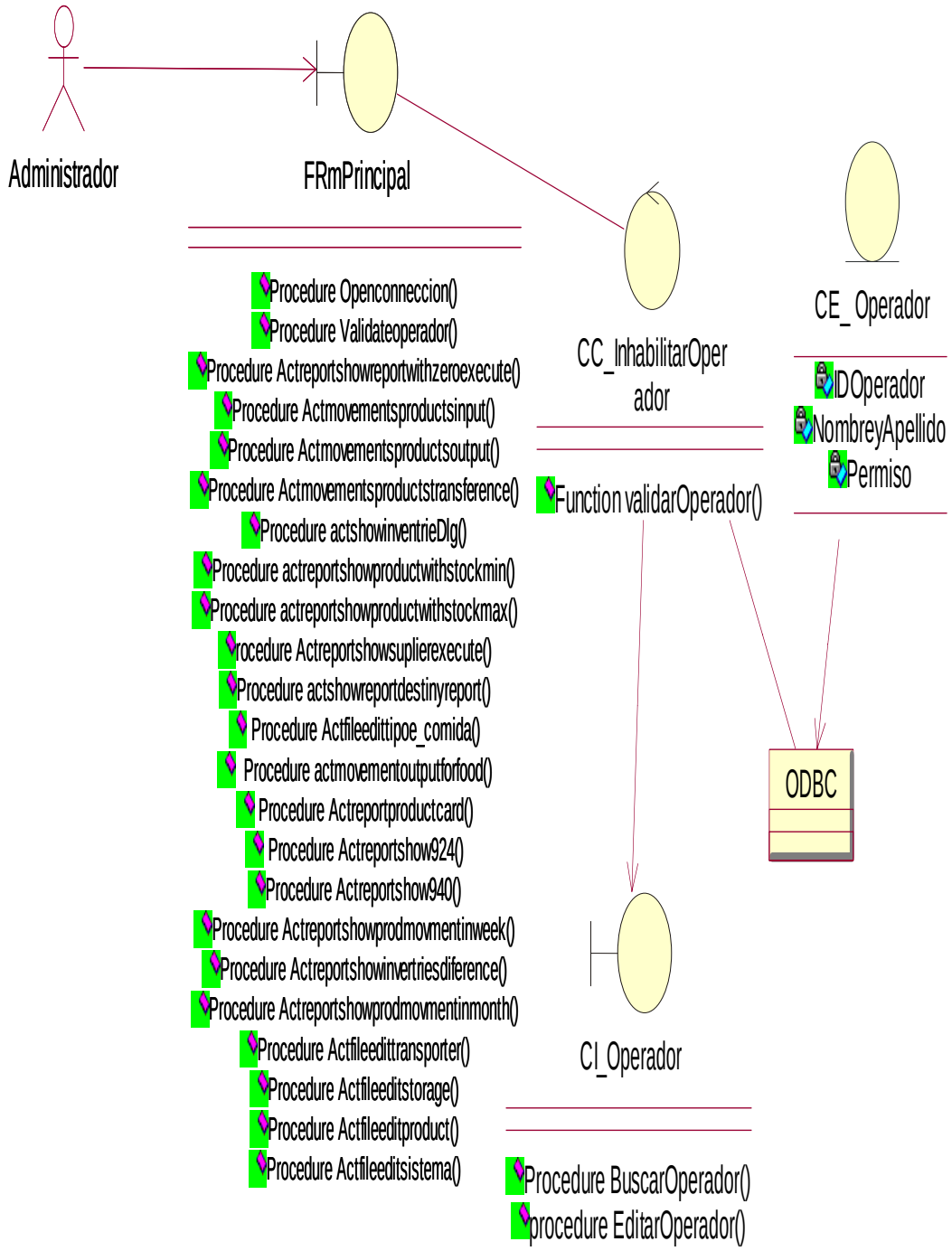
A.2 - Agregar nuevo operador.



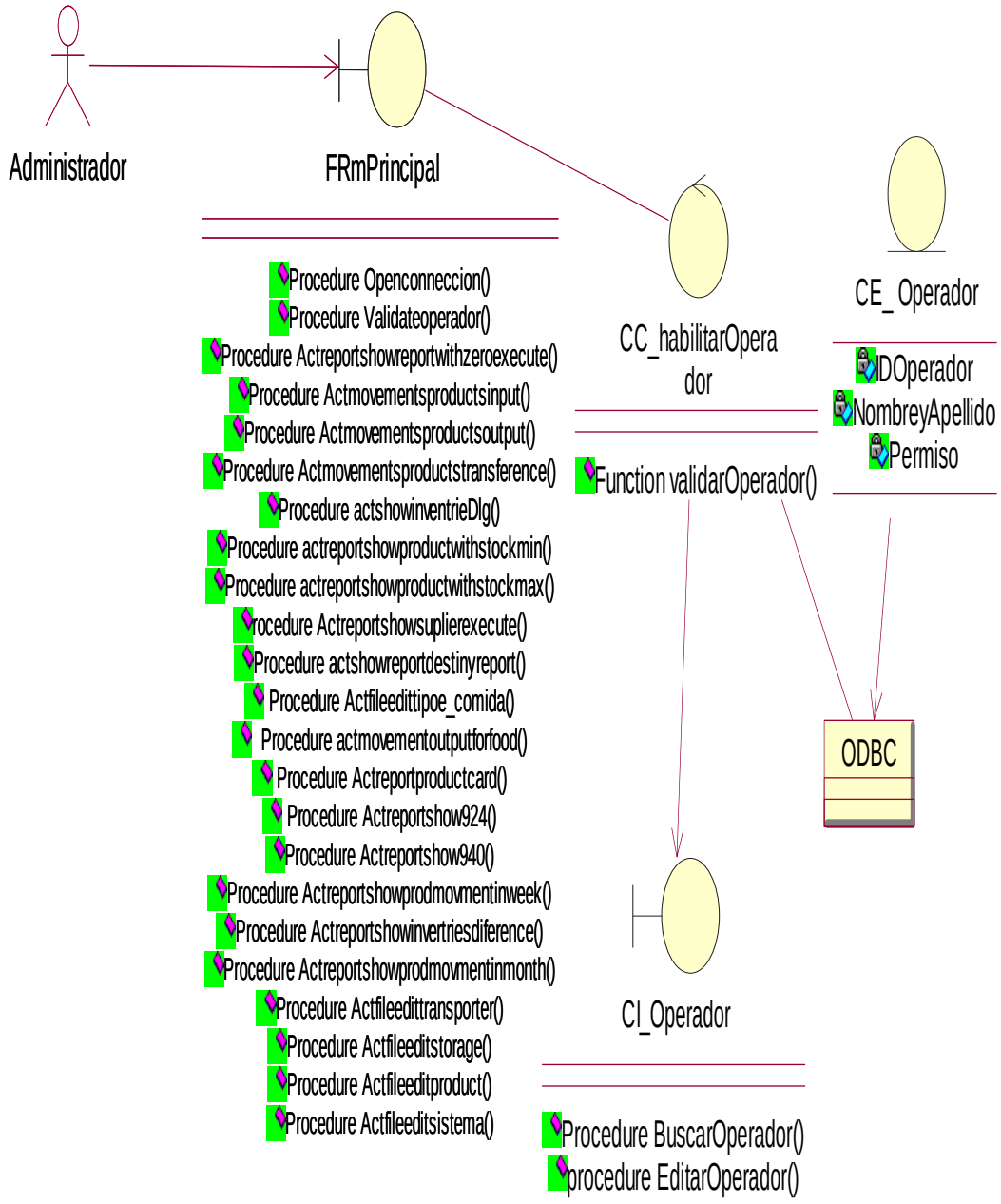
A.3 - Eliminar operador.



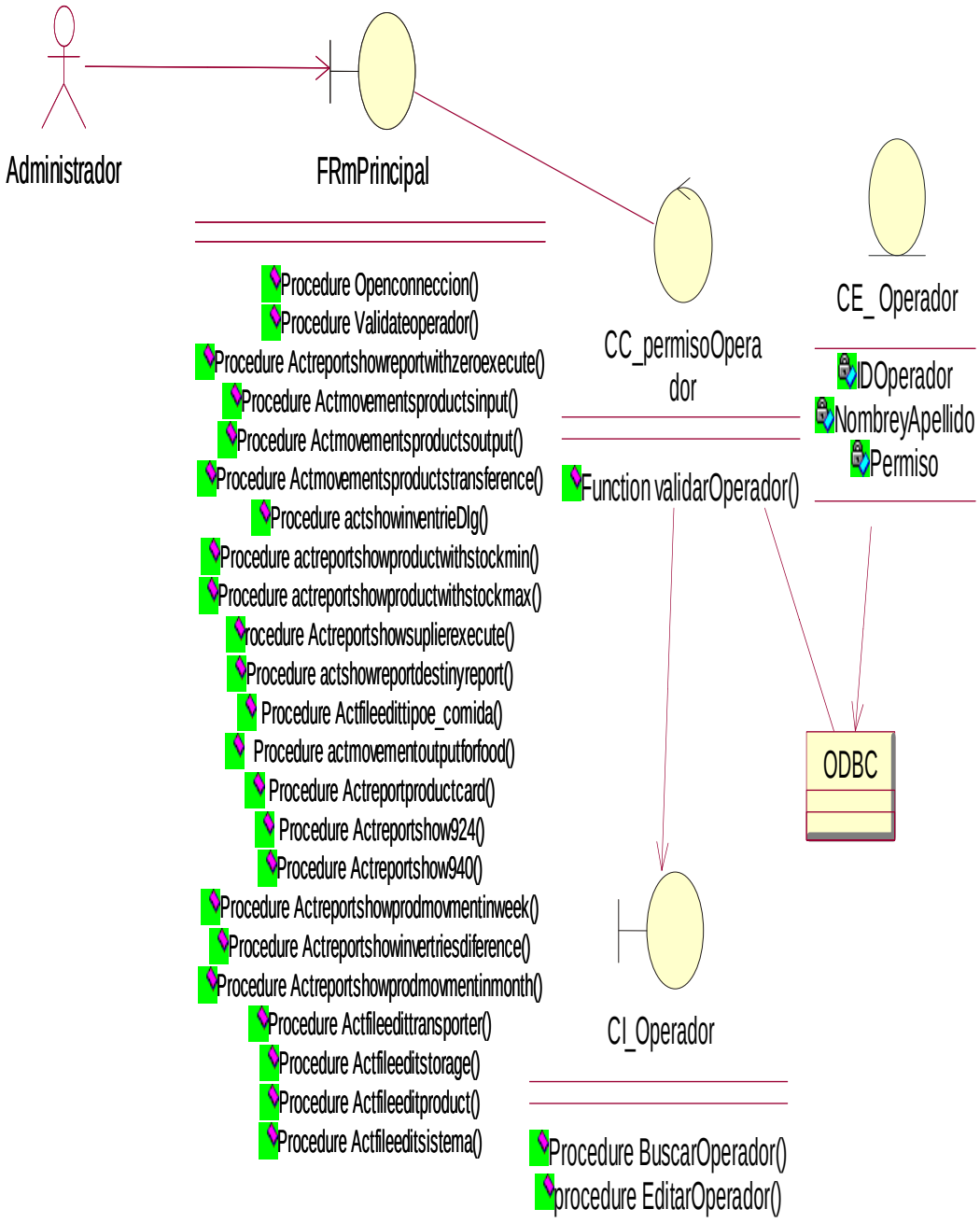
A.4 - Inhabilitar operador.



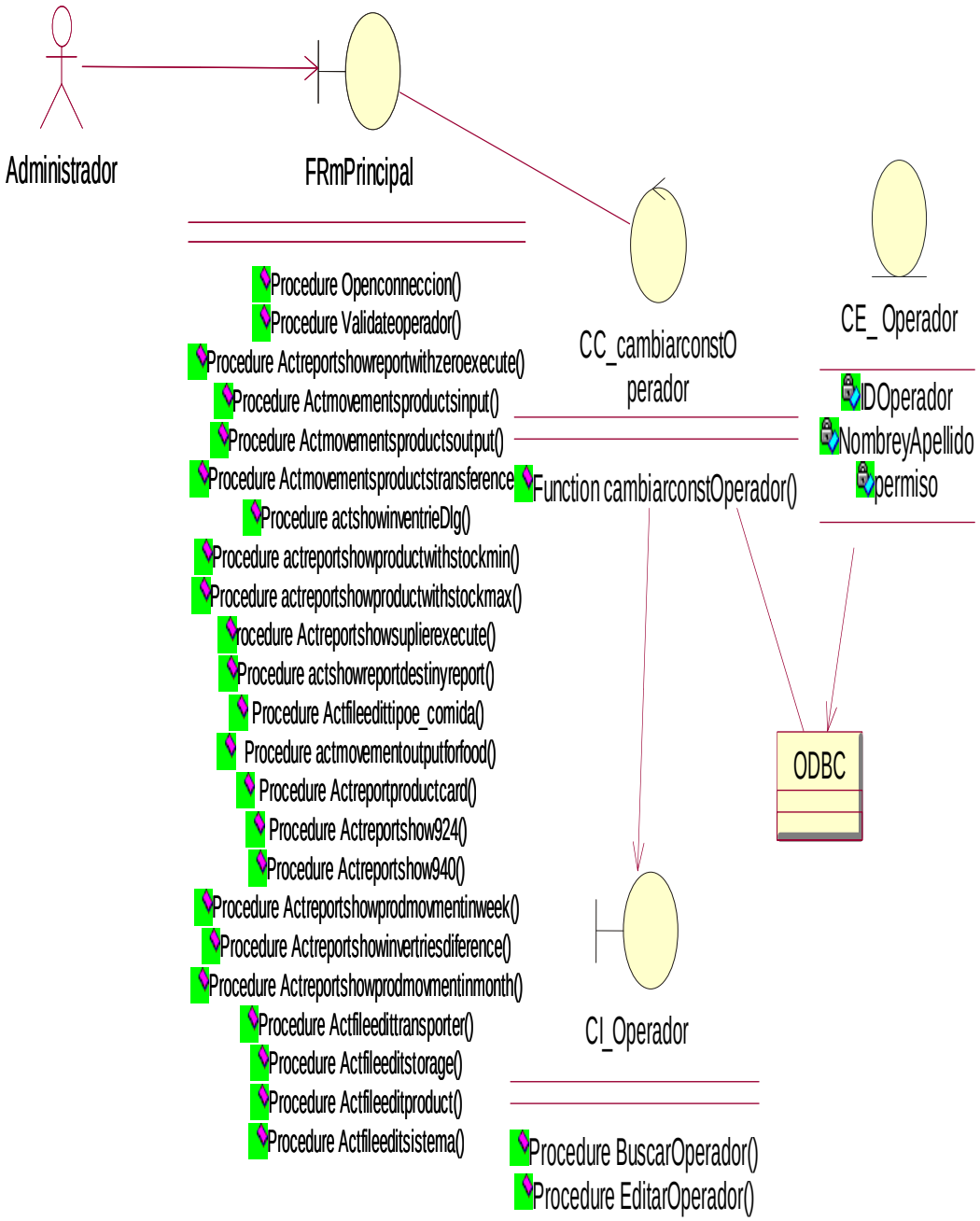
A.5 -habilitar operador.



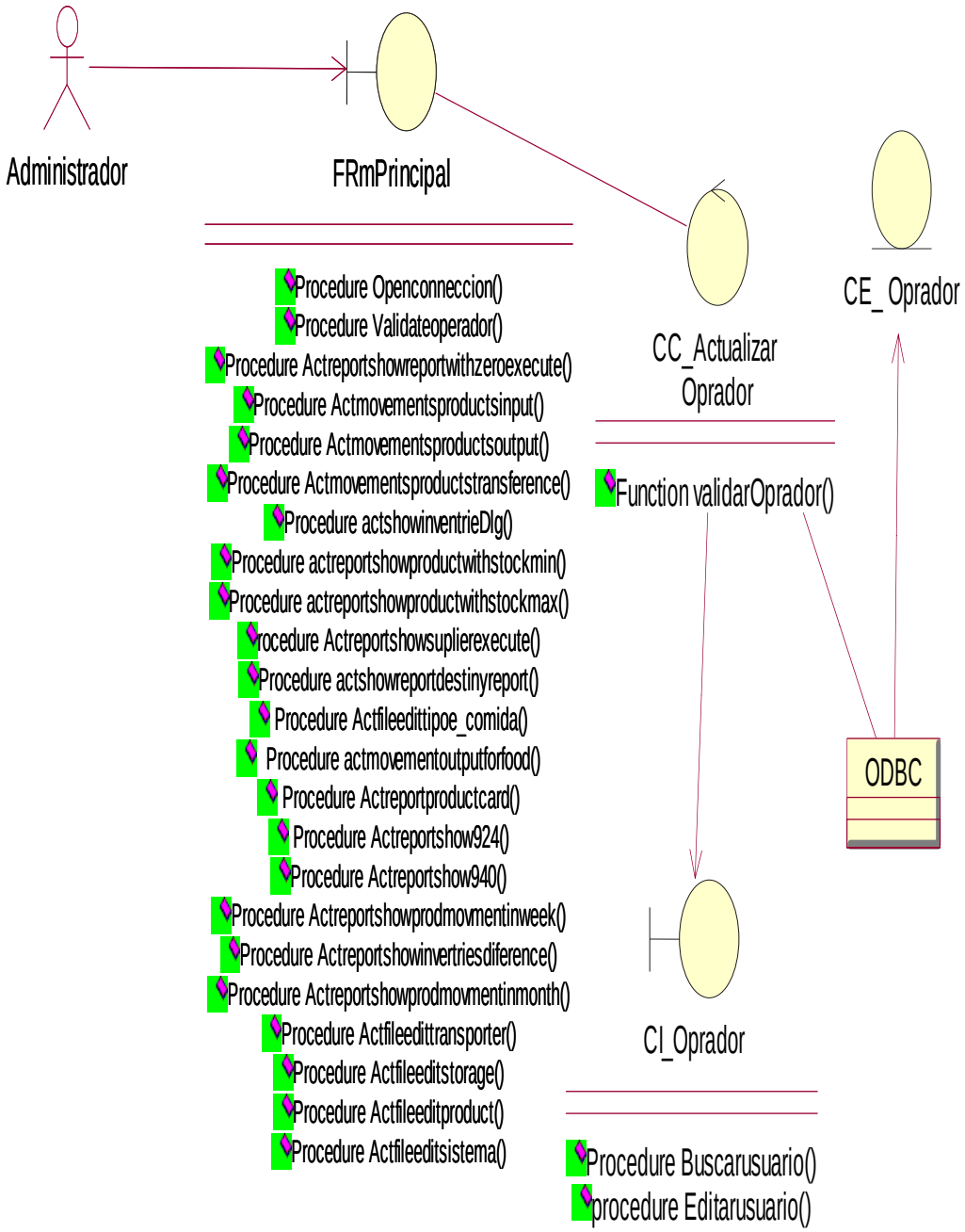
A.6 - Dar permiso al operador.



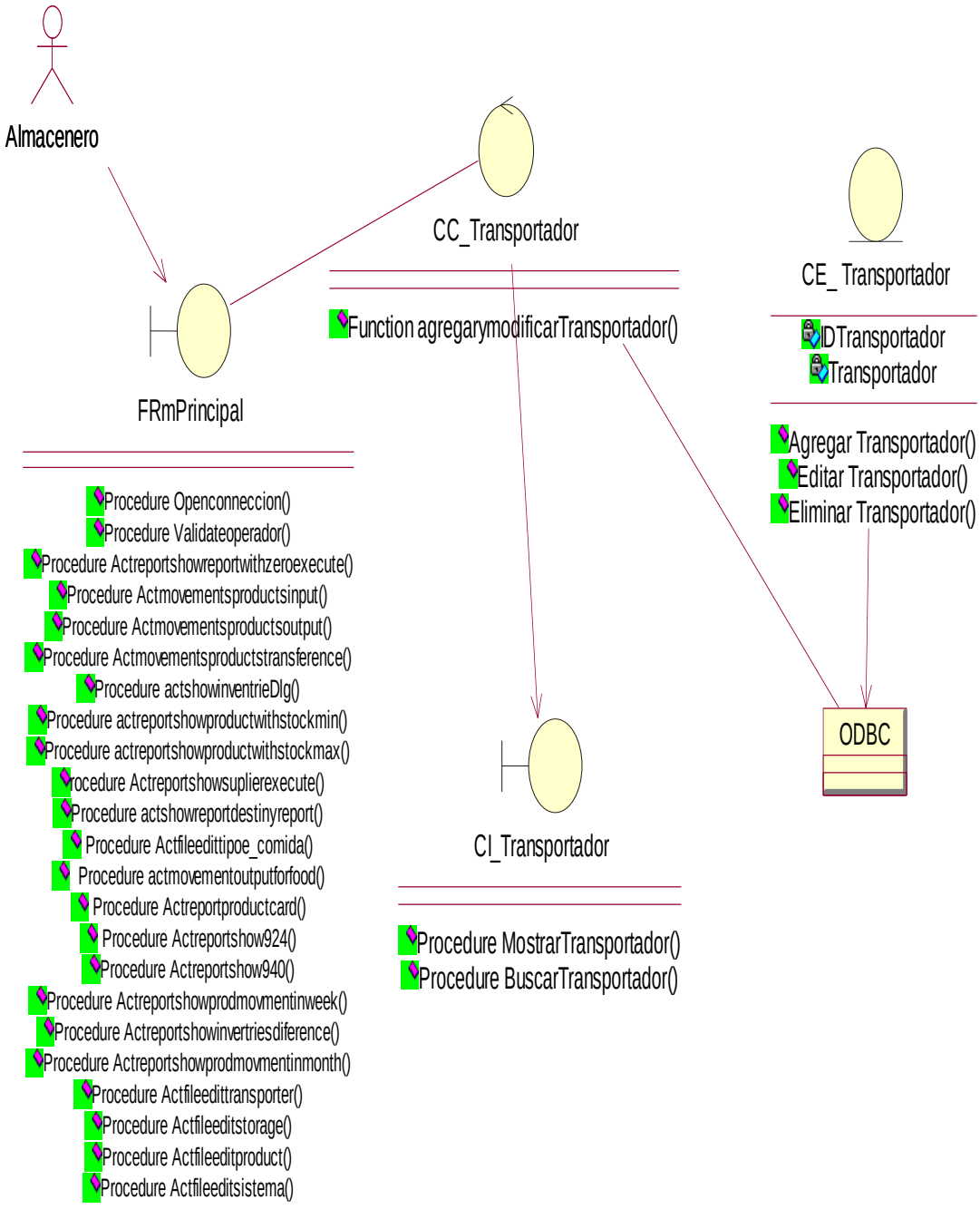
A.7 – Cambiar contraseña del operador.



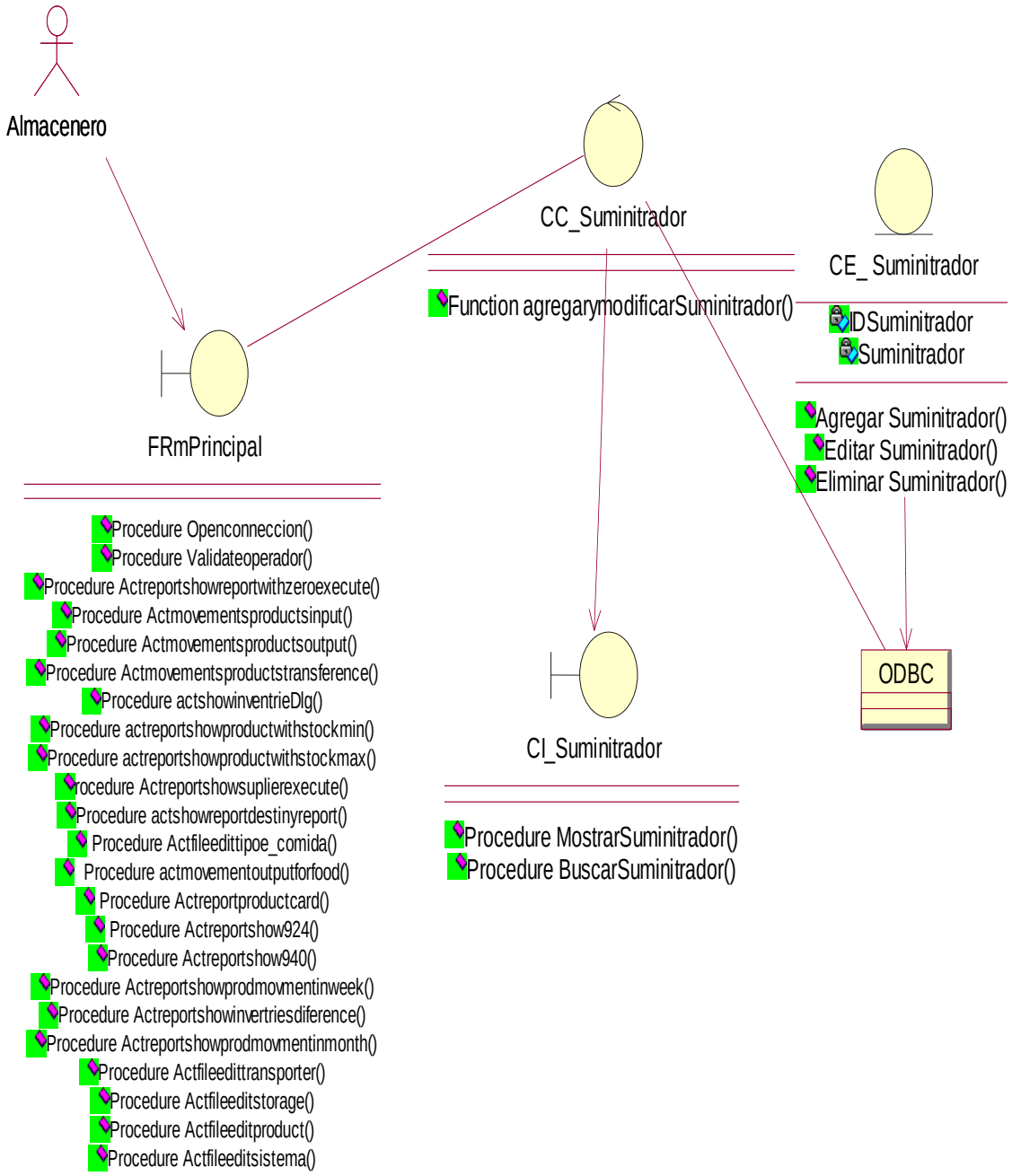
A.8 – Actualizar Operador



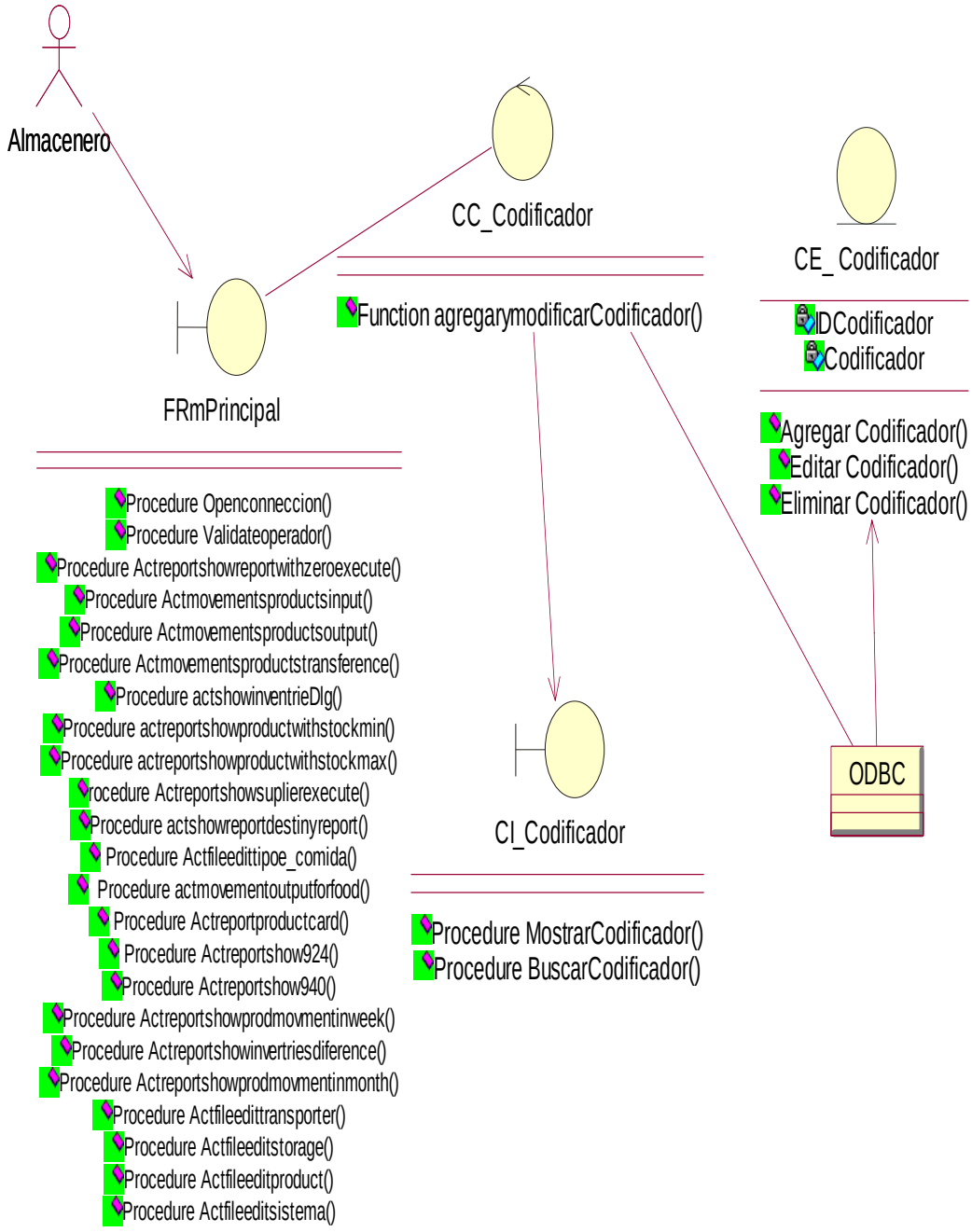
A.9 - Actualizar transportador.



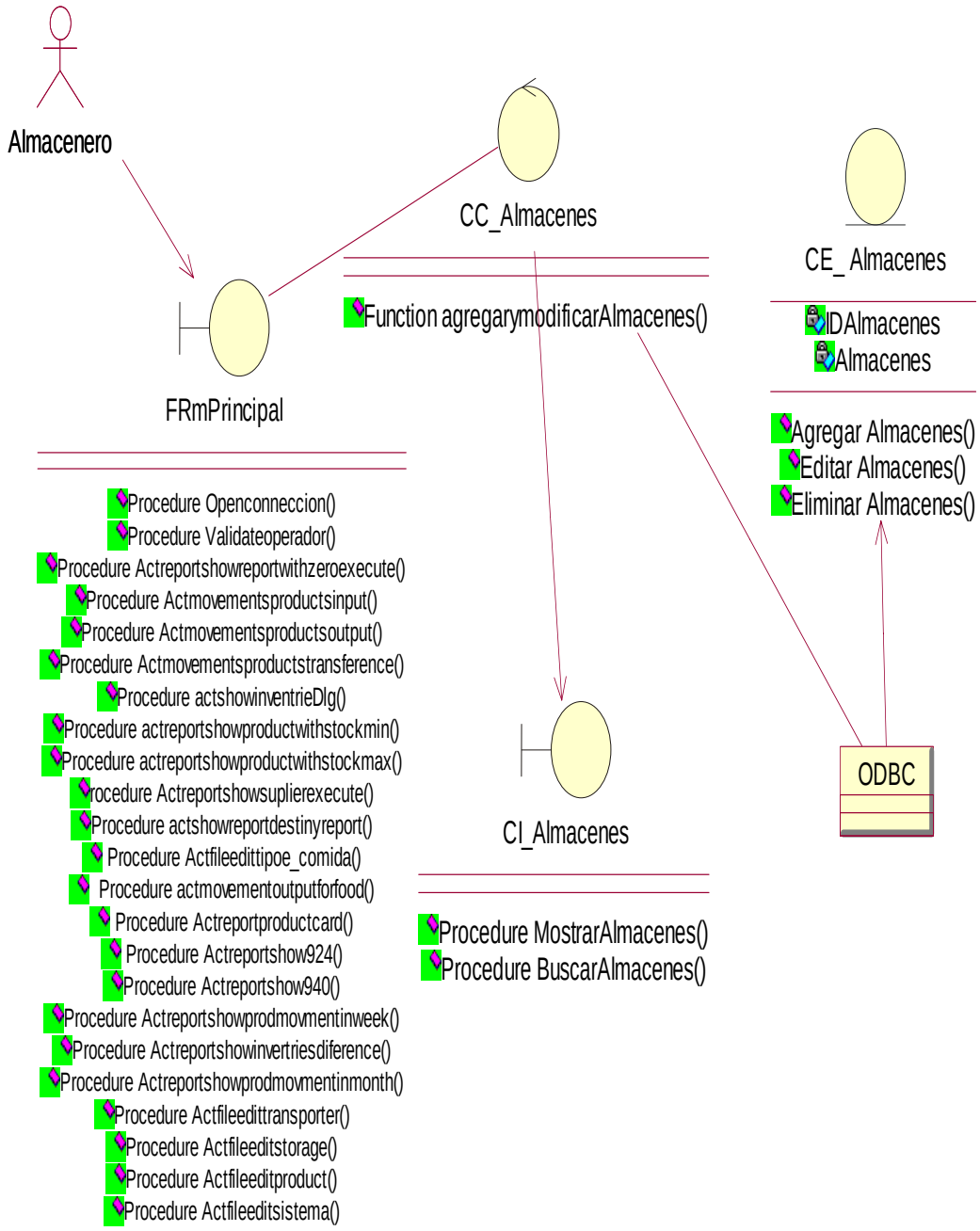
A.10 - Actualizar suministrador.



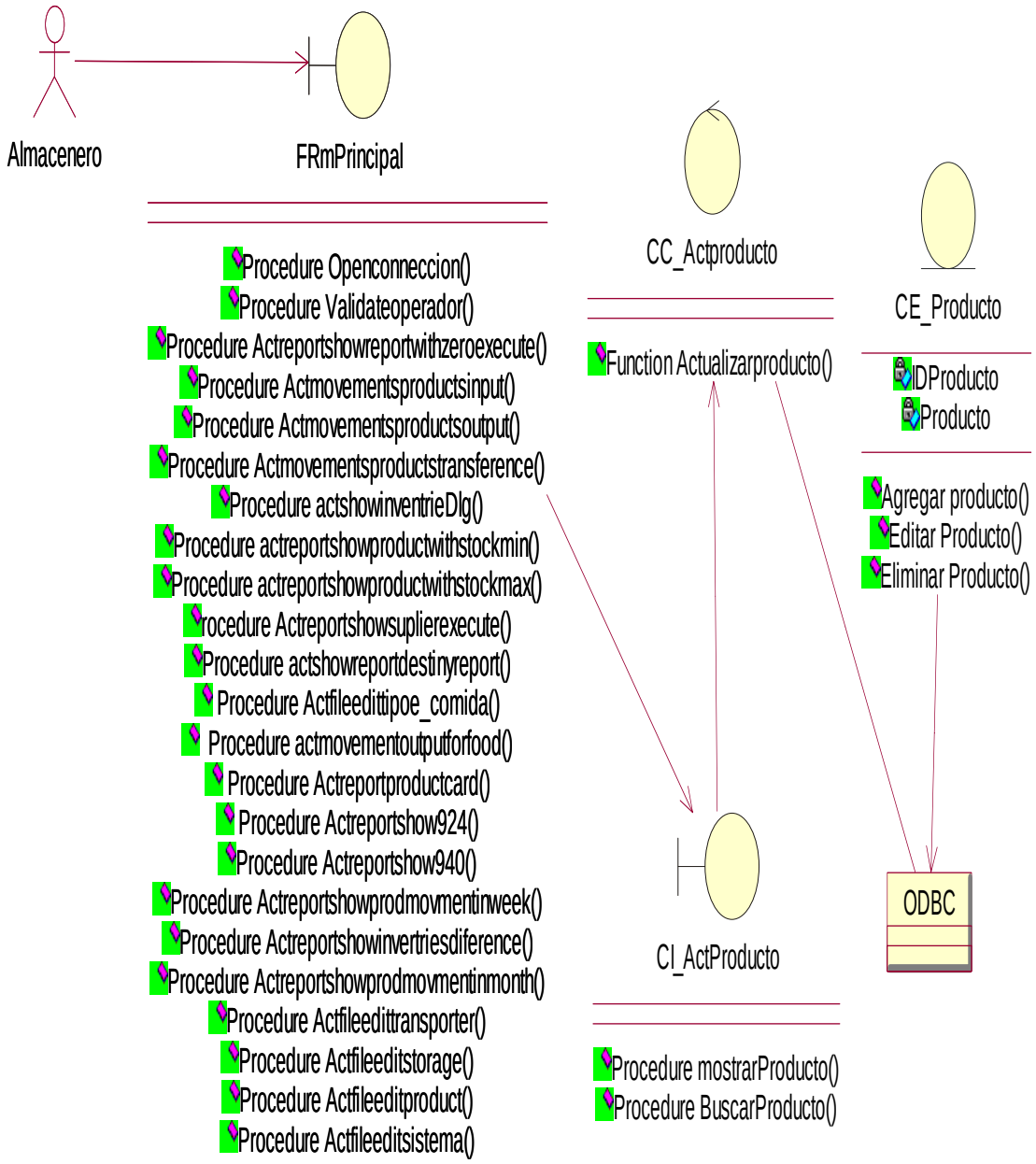
A.11 - Codificador.



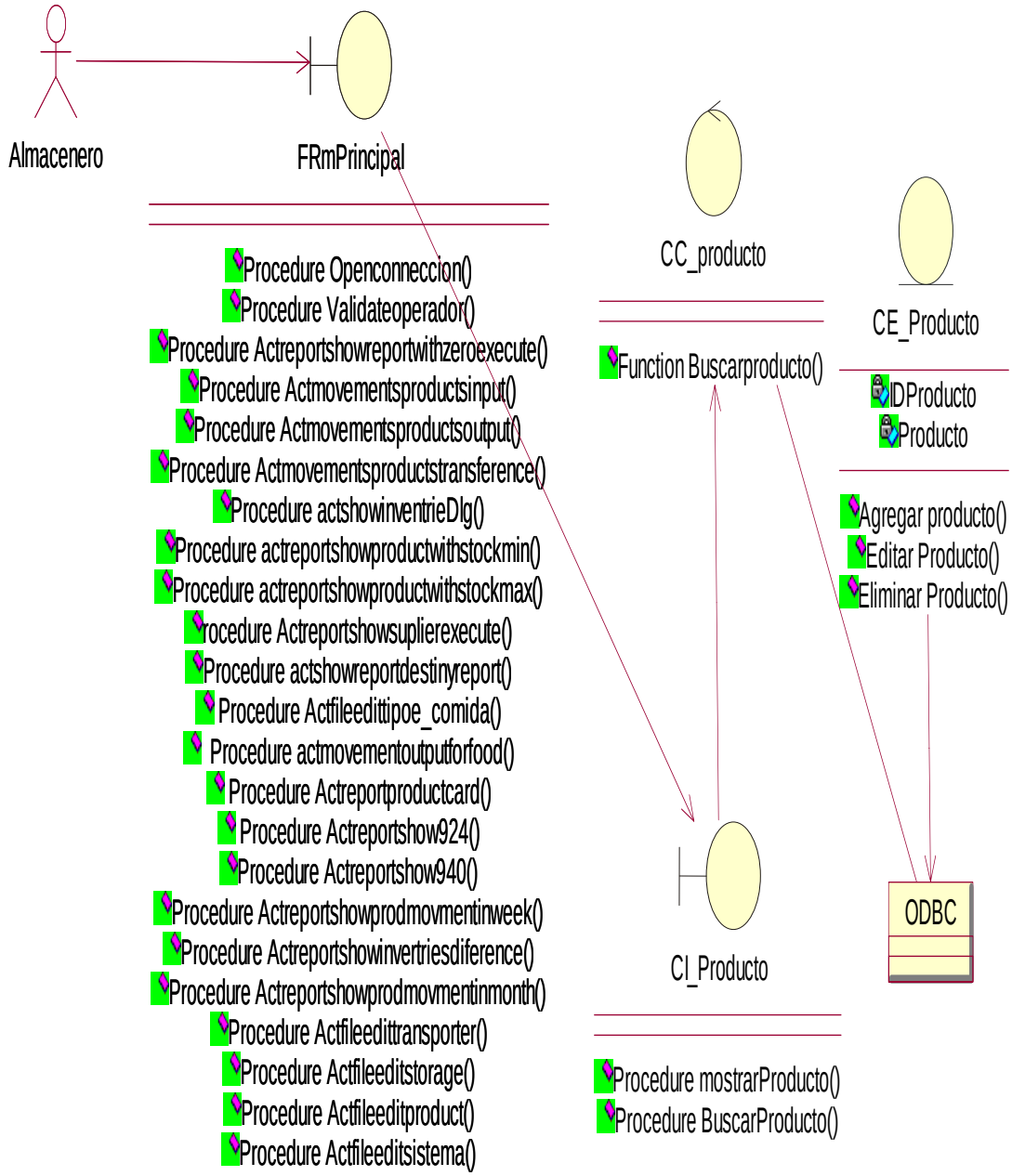
A.12 - Codificador Almacenes.



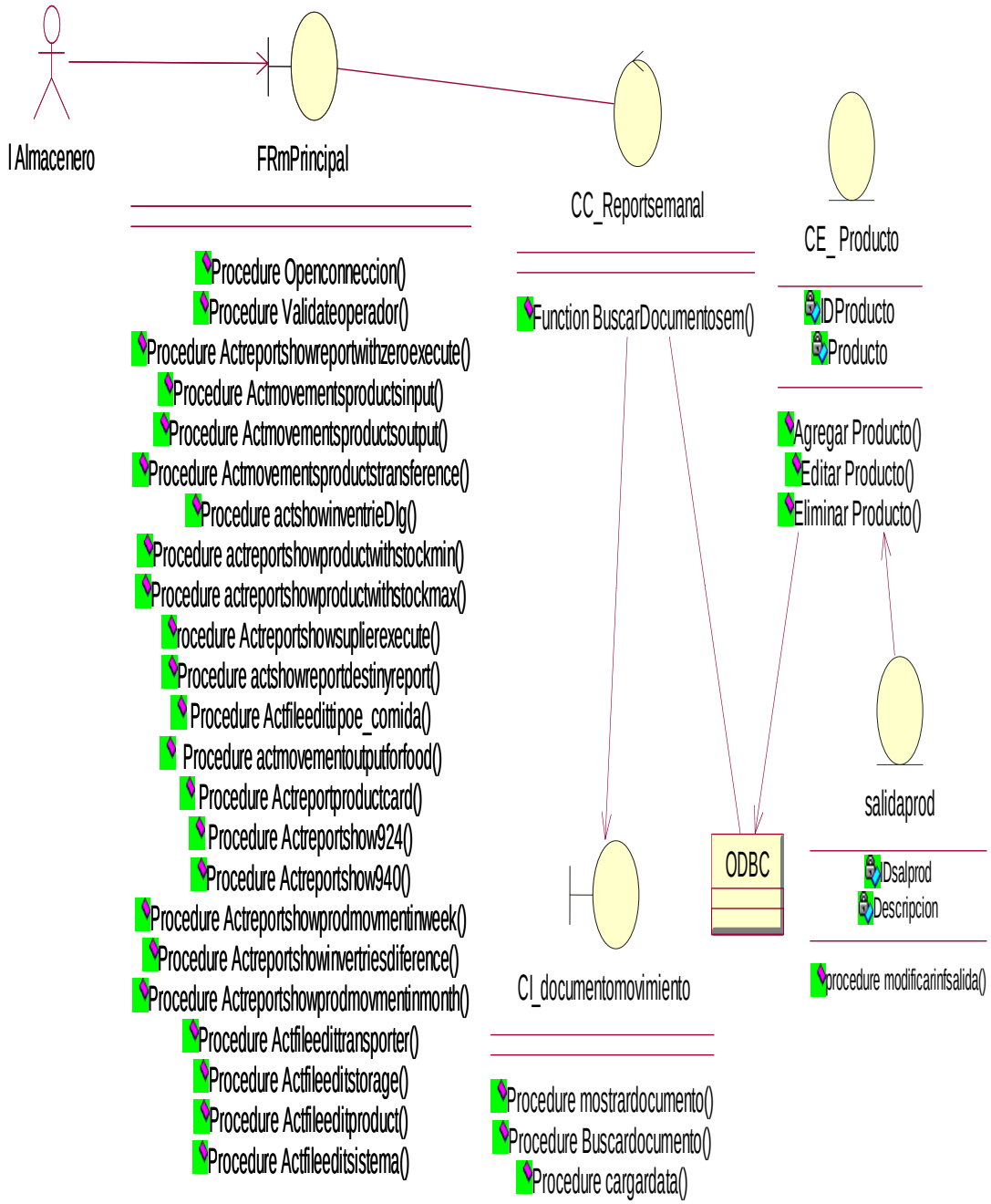
A.13 - actualiza producto.



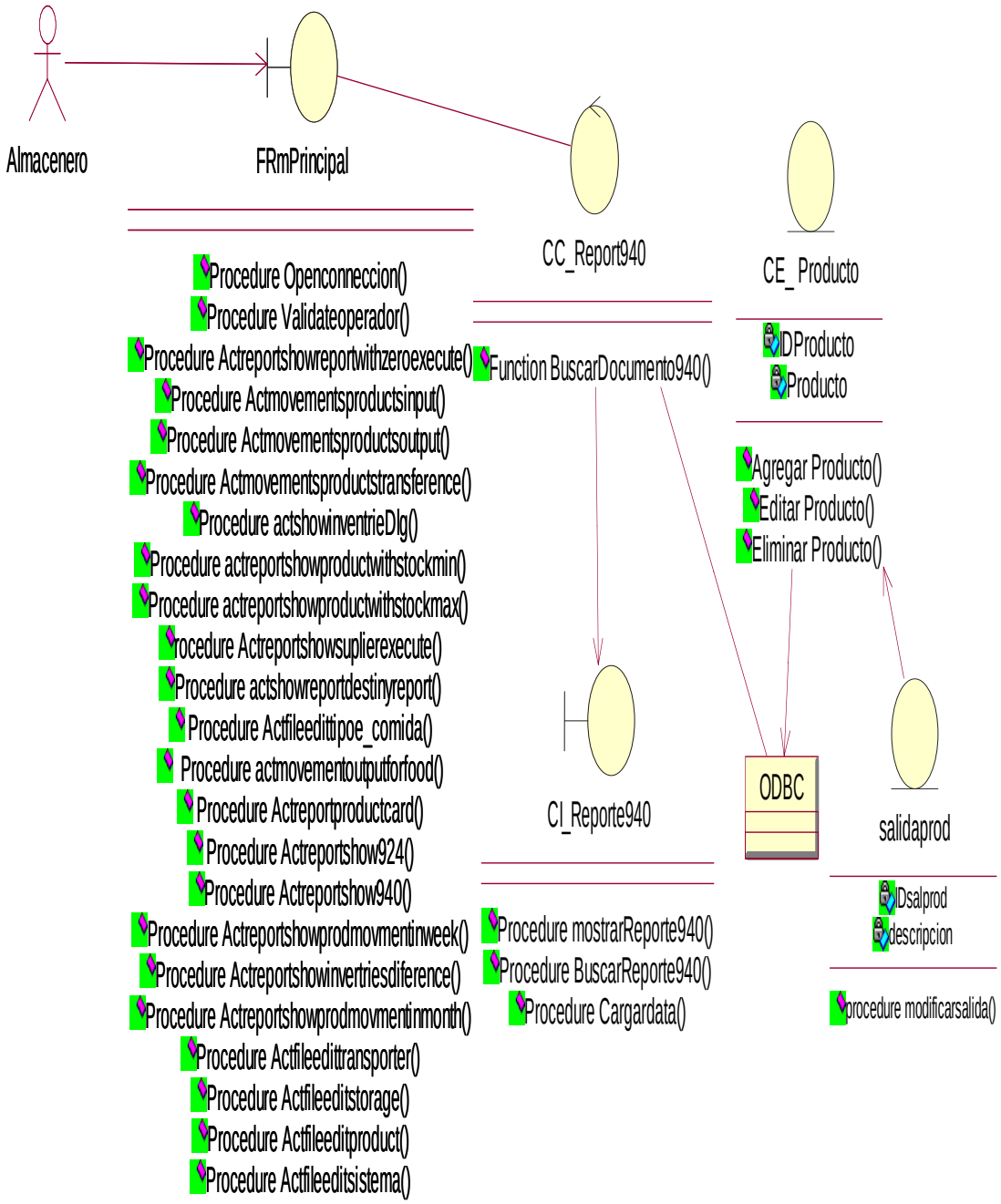
A.14 - buscar producto.



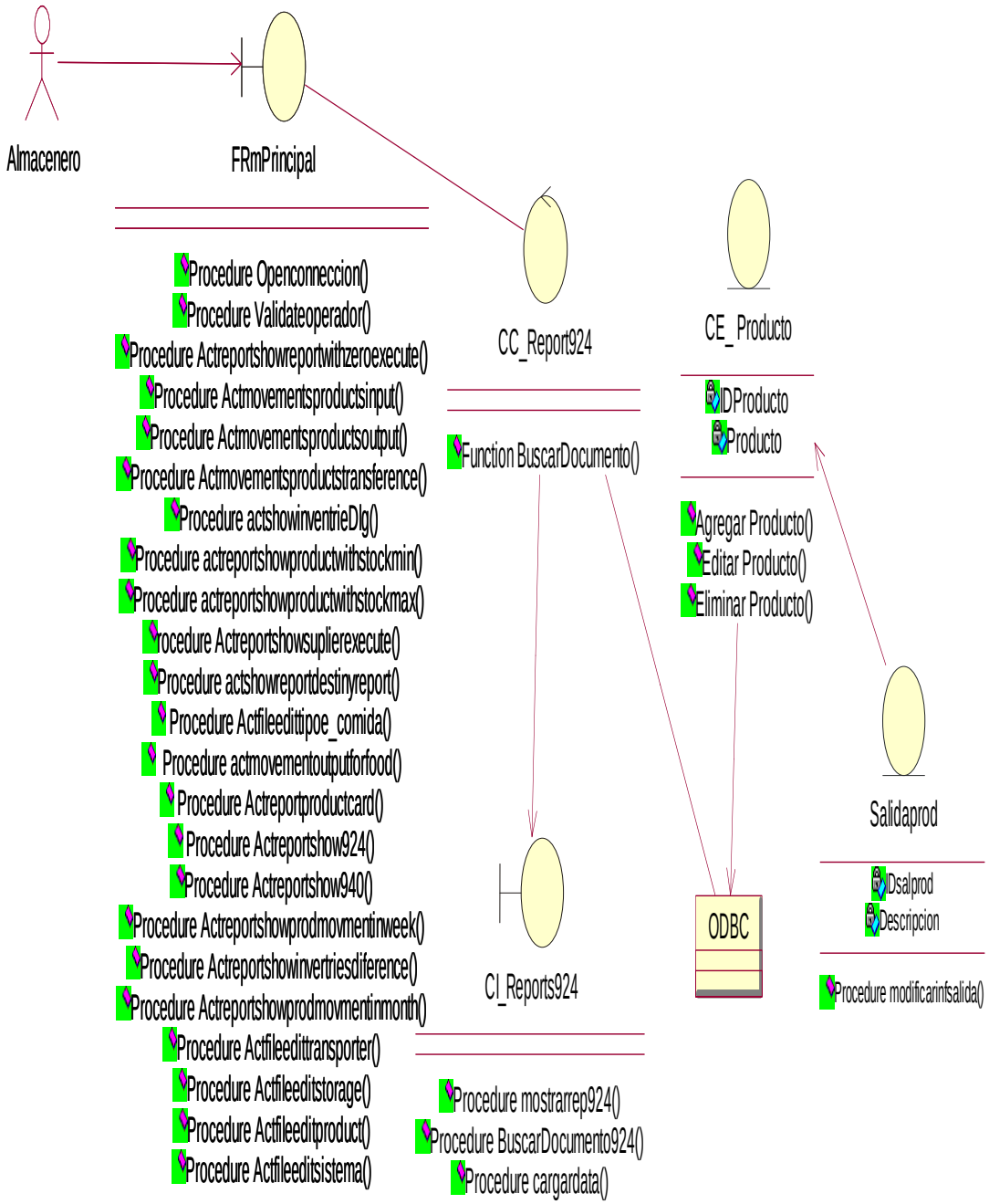
A.15 - Visualizar reporte semanal.



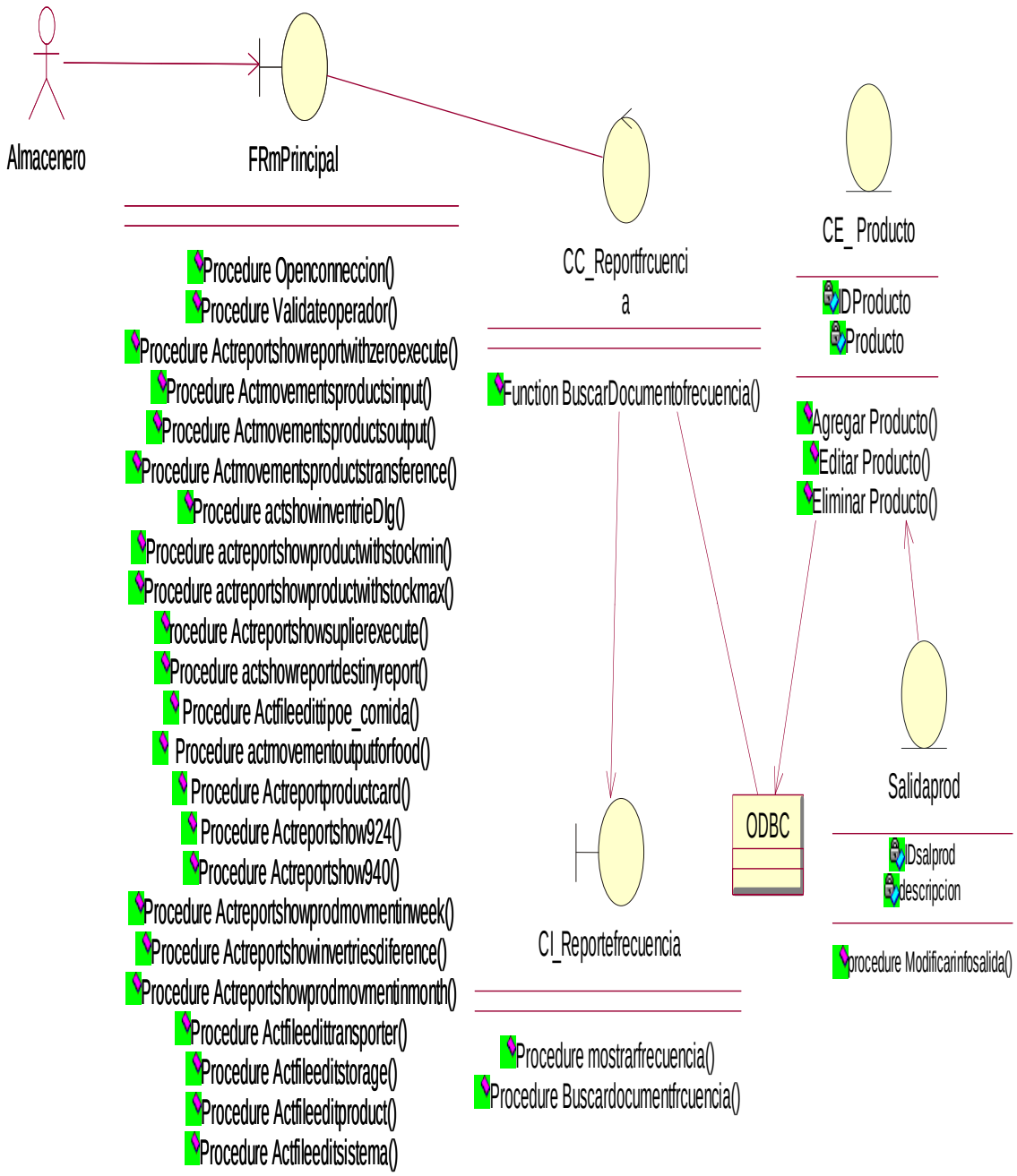
A.16 –visualizar reporte 940 (diariamente).



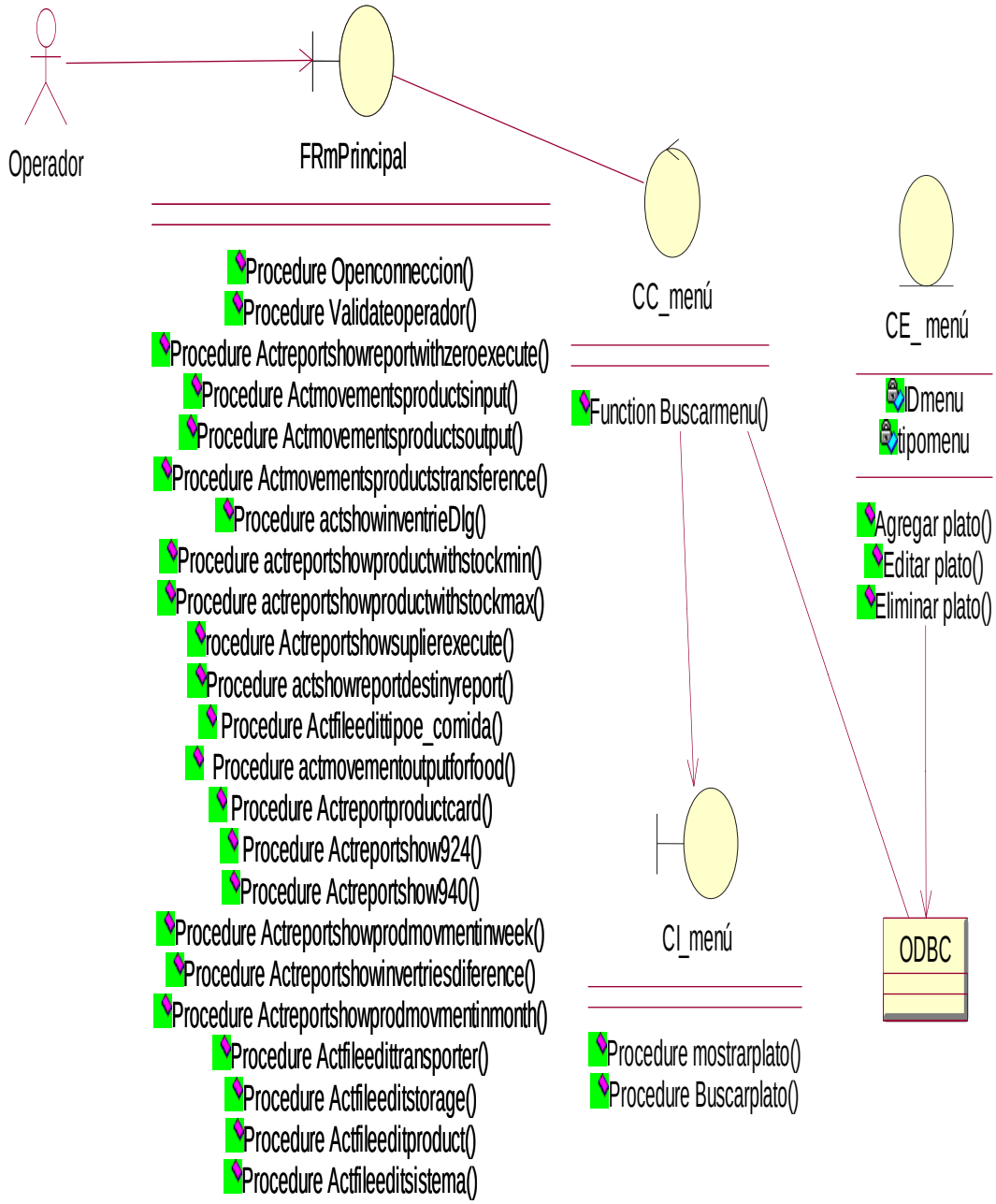
A.17 –visualizar reporte 924 (mensual).



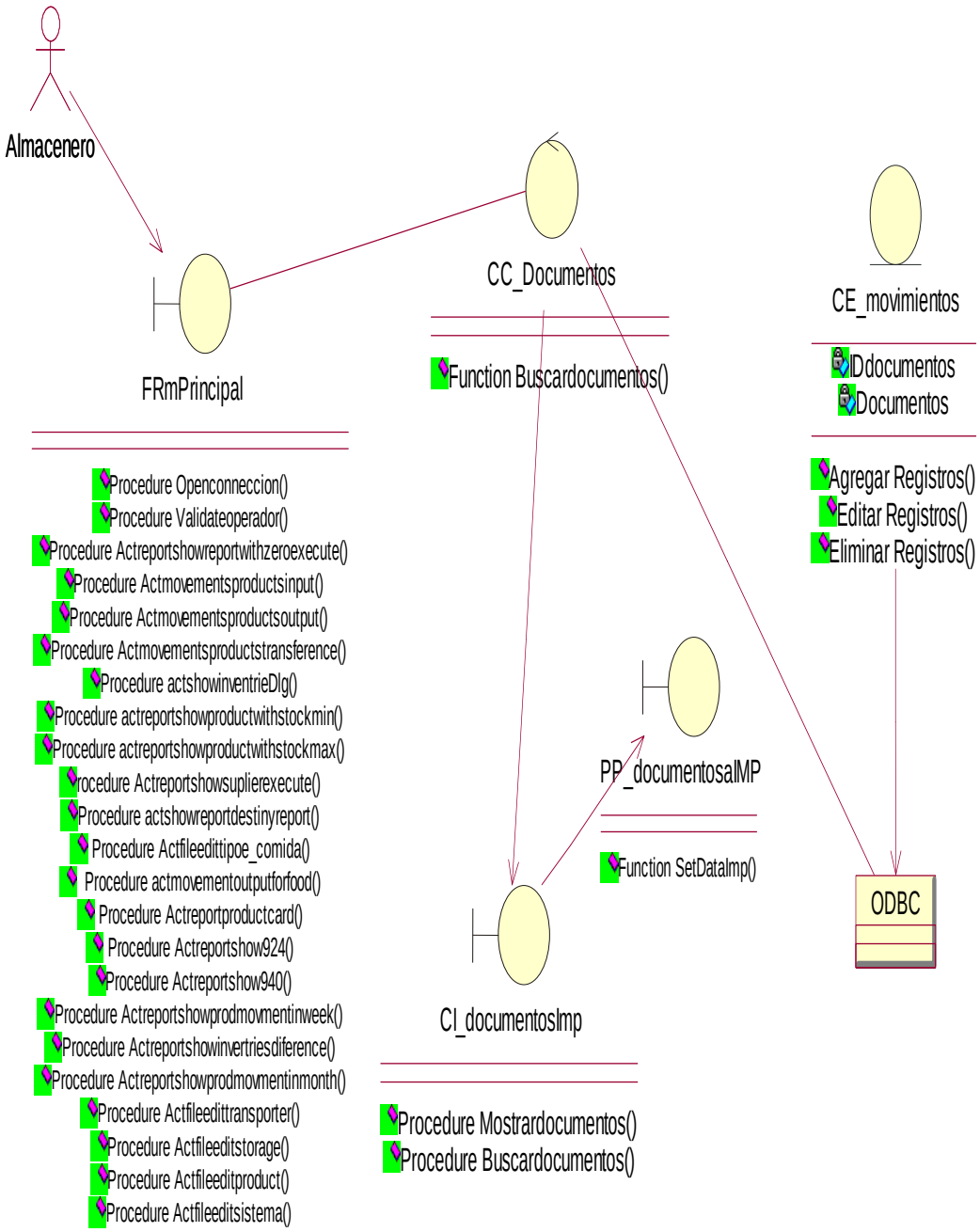
A.18 –Visualizar reporte por frecuencia de los productos.



A.19 –visualizar menú.

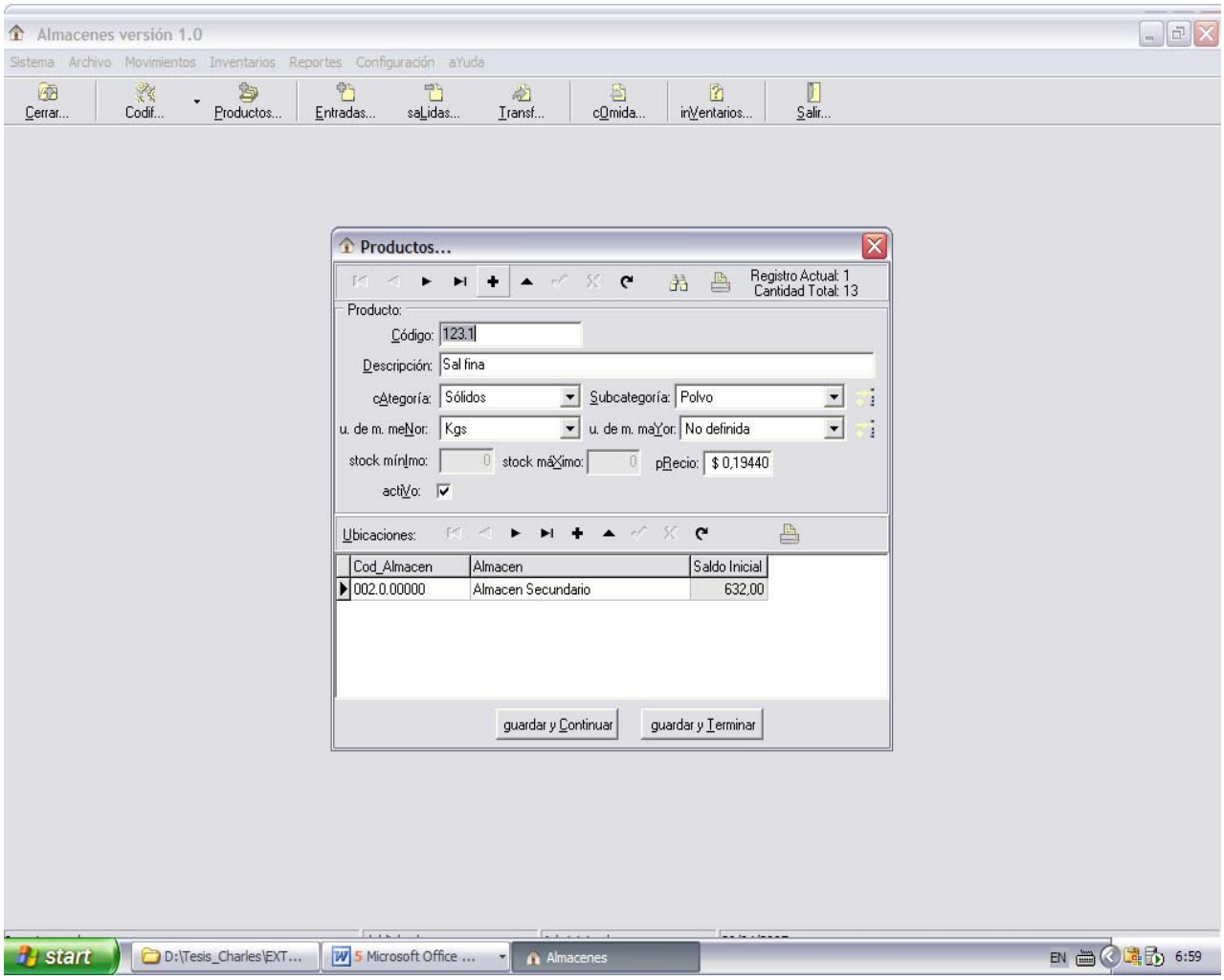


A.20 – imprimir documentos.

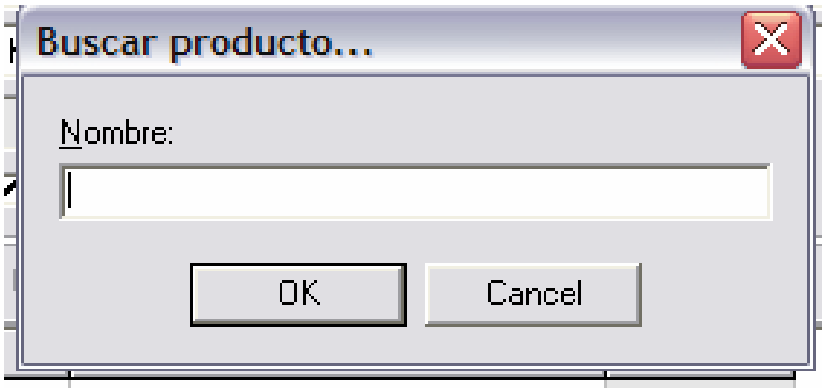


Prototipos

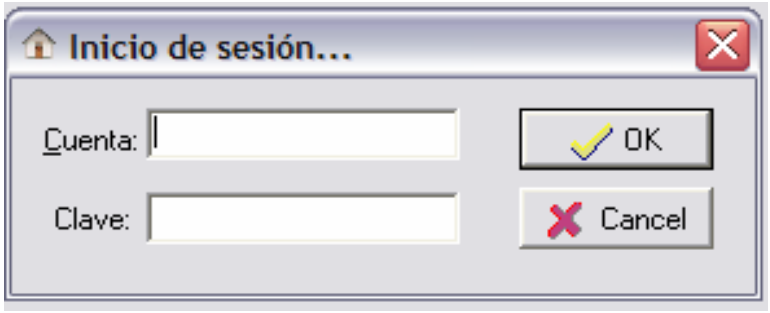
B.1- Caso de uso insertar y modificar producto.



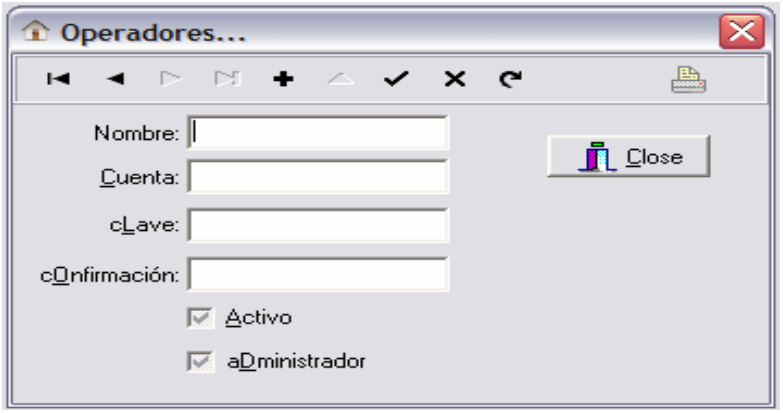
B.2- Caso de uso buscar producto.



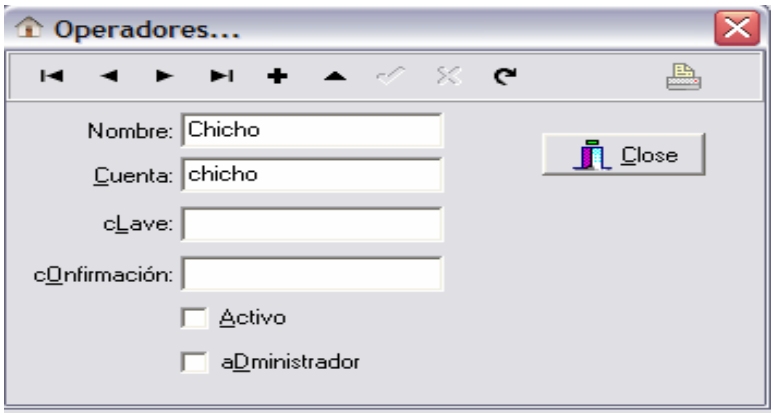
B.3- Caso de uso iniciar sesión.



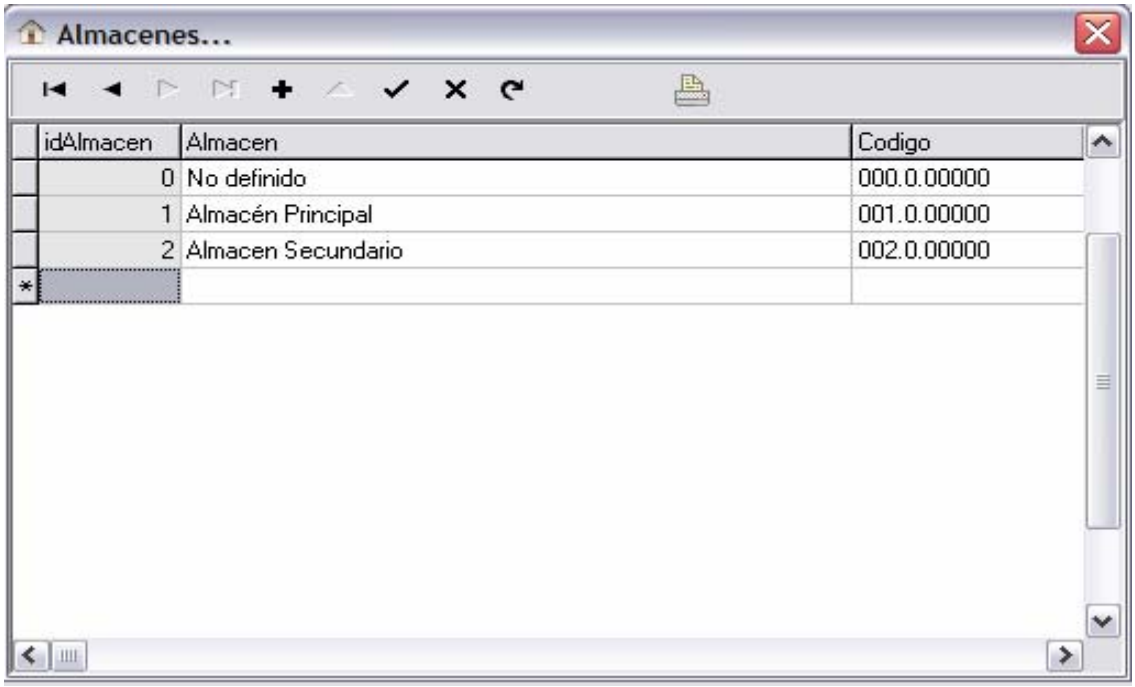
B.4- Caso de uso crear y modificar usuario.



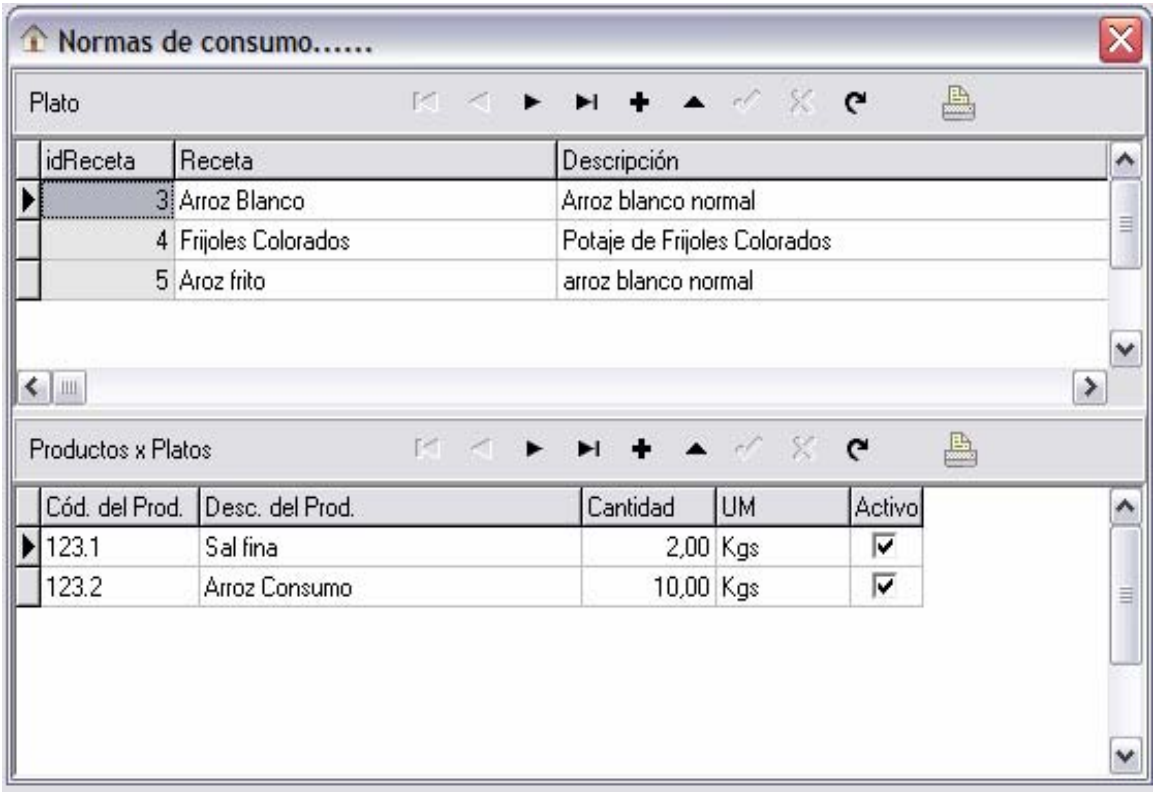
B.5- Caso de uso buscar usuario.



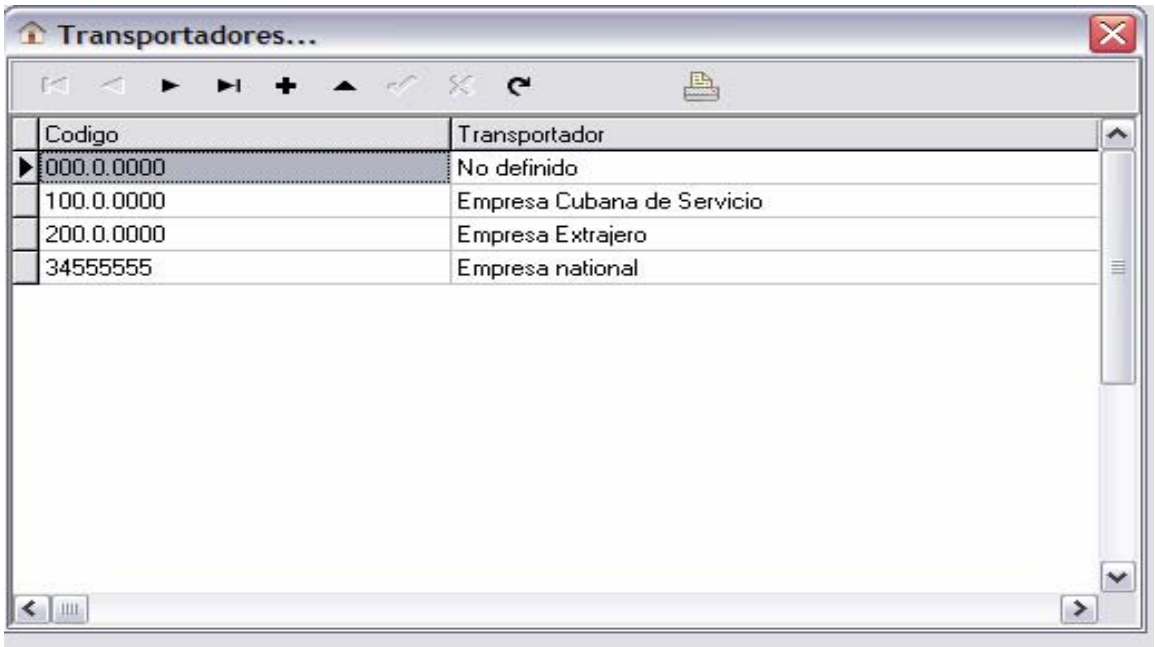
B.6- Caso de uso insertar, modificar y buscar un almacen.



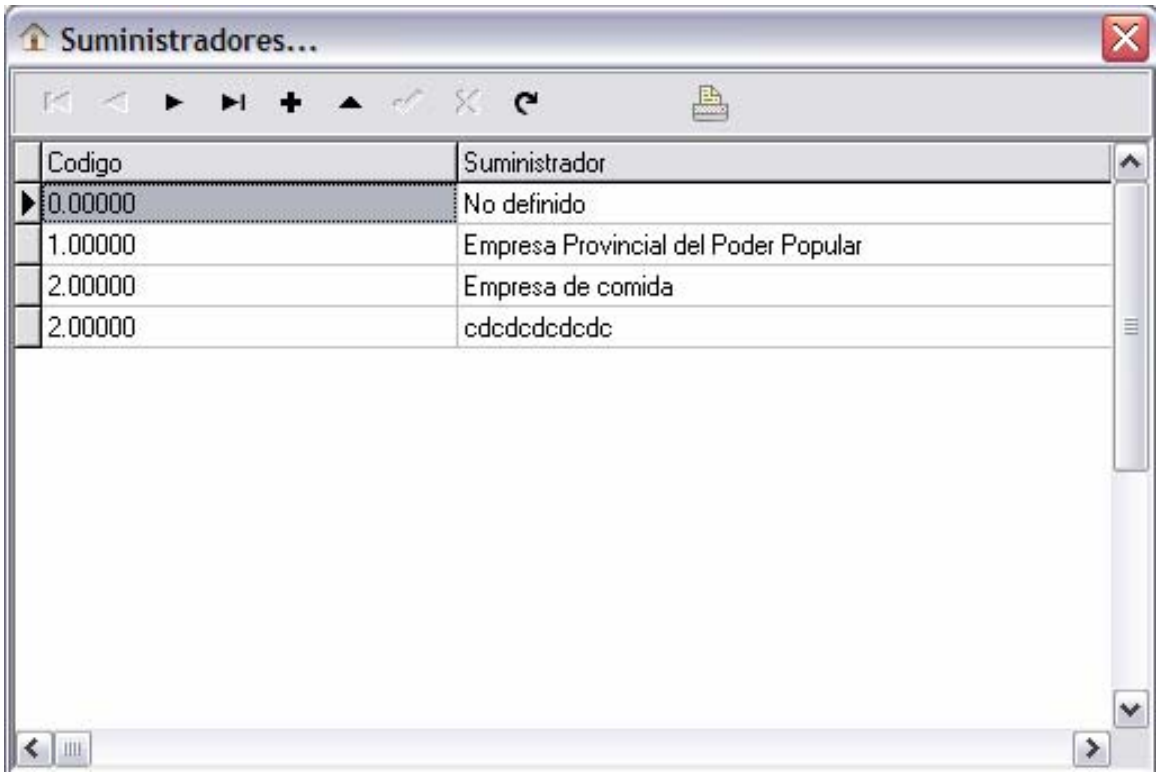
B.7- Caso de uso insertar, modificar y buscar un menú.



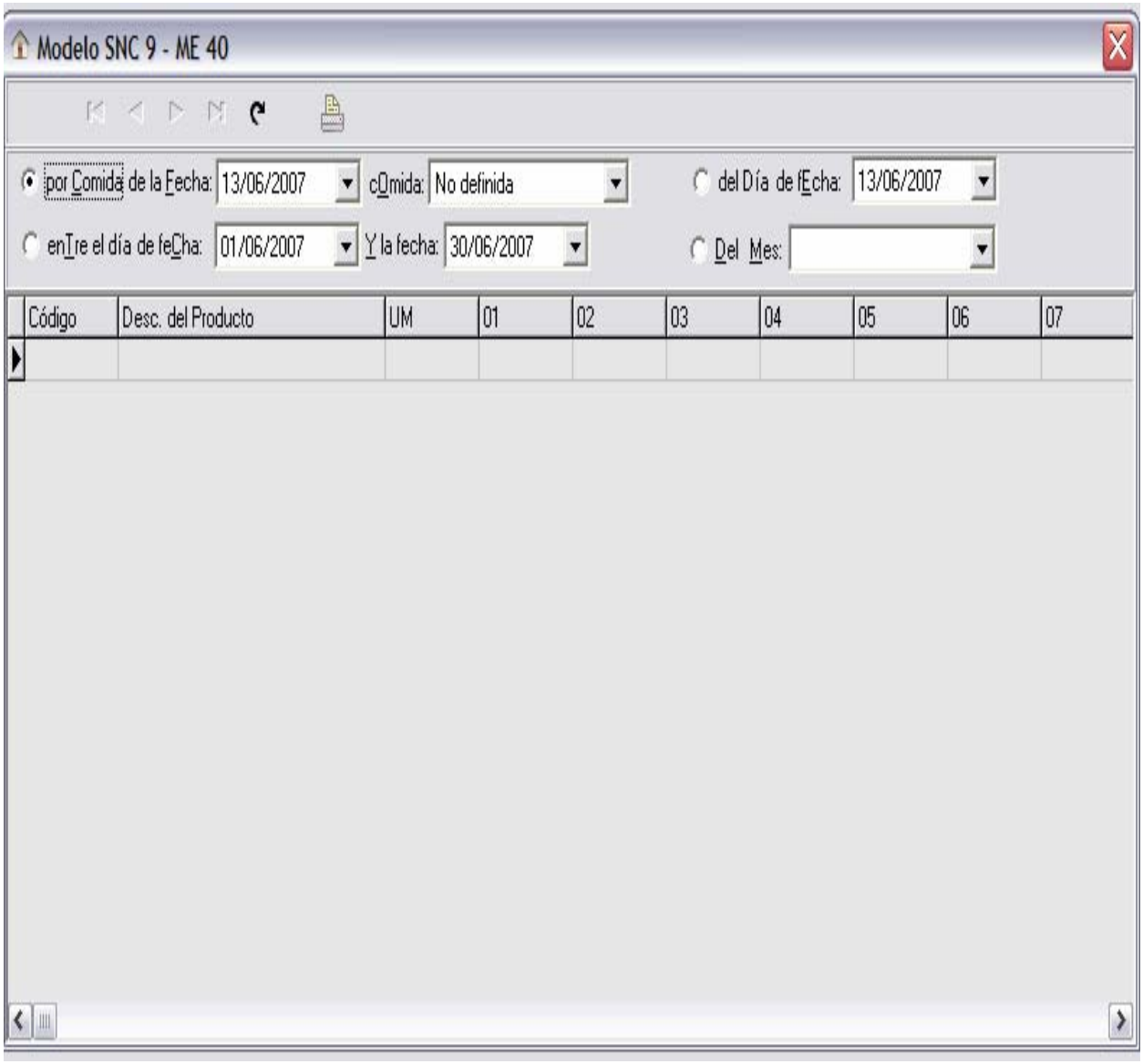
B.8- Caso de uso insertar, modificar y buscar un transportador.



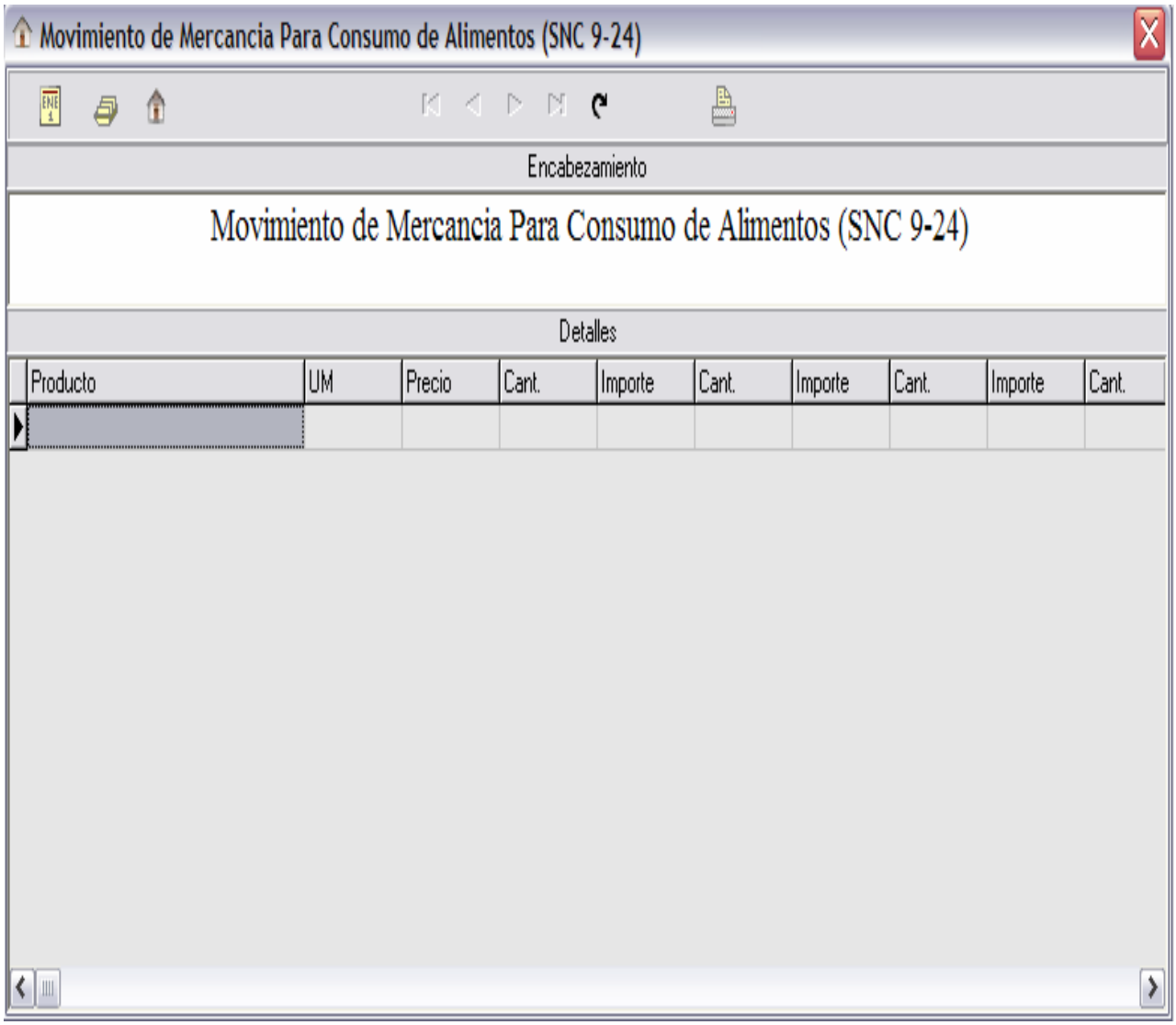
B.9- Caso de uso insertar, modificar y buscar un suministrador.



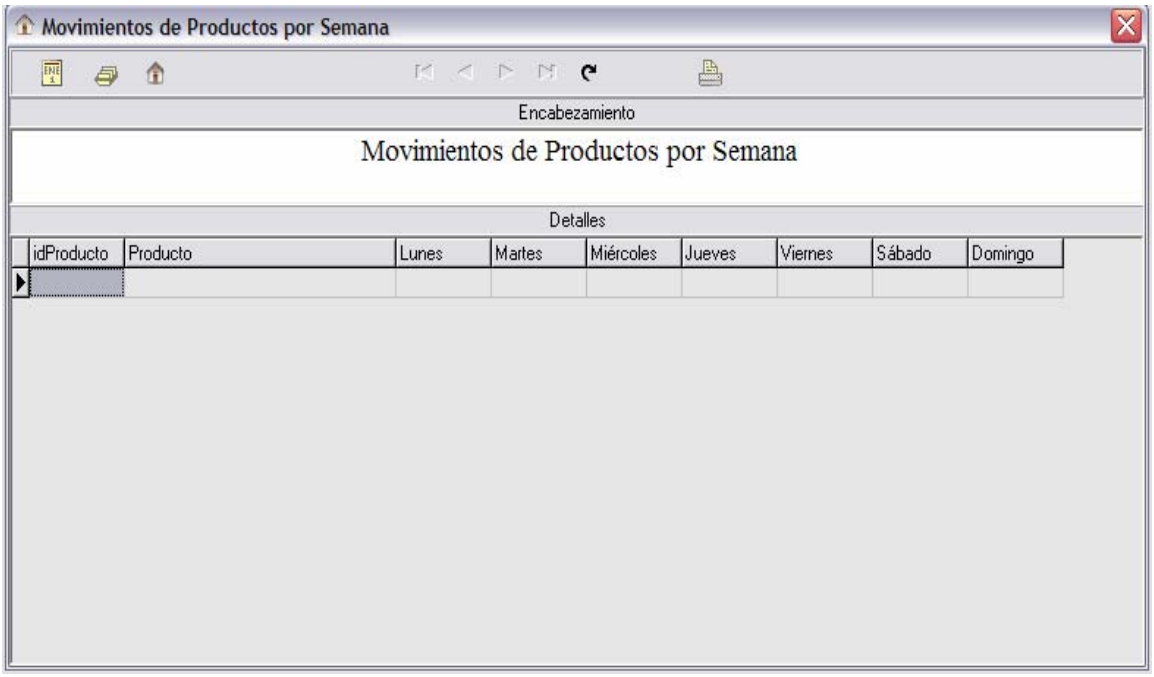
B.10- Caso de uso reporte 940.



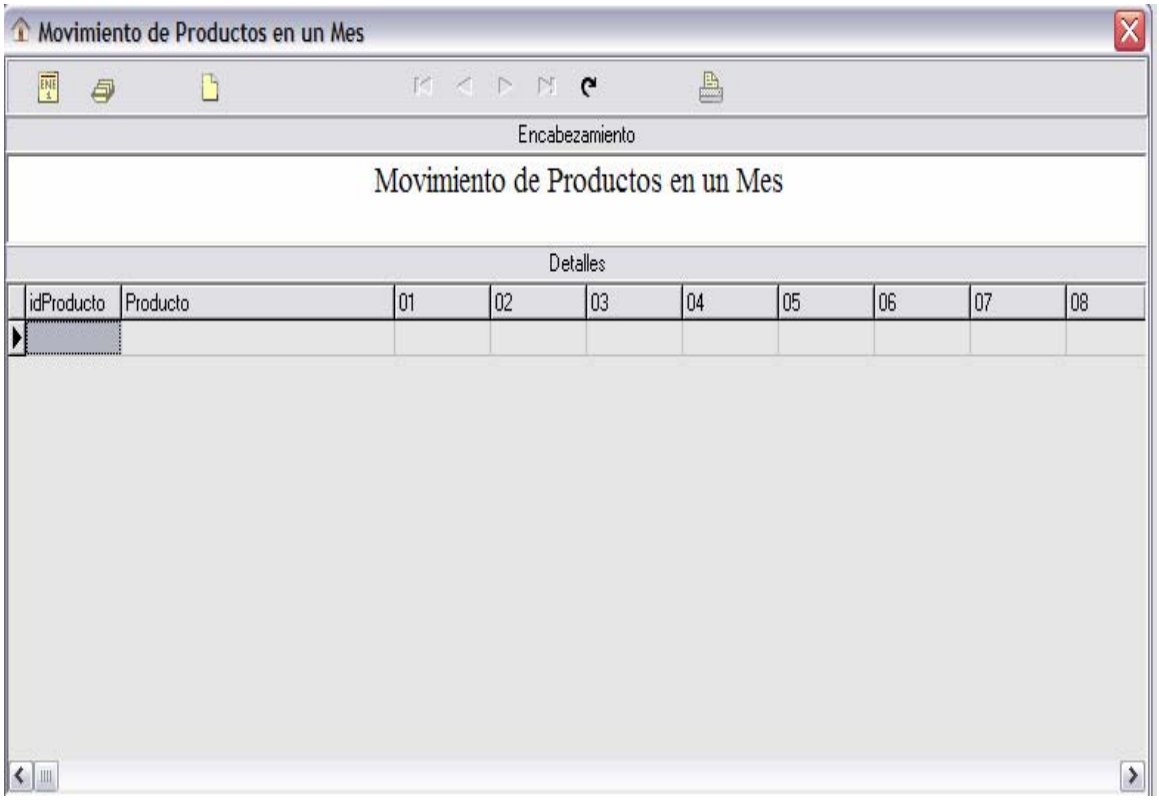
B.11- Caso de uso reporte 924.



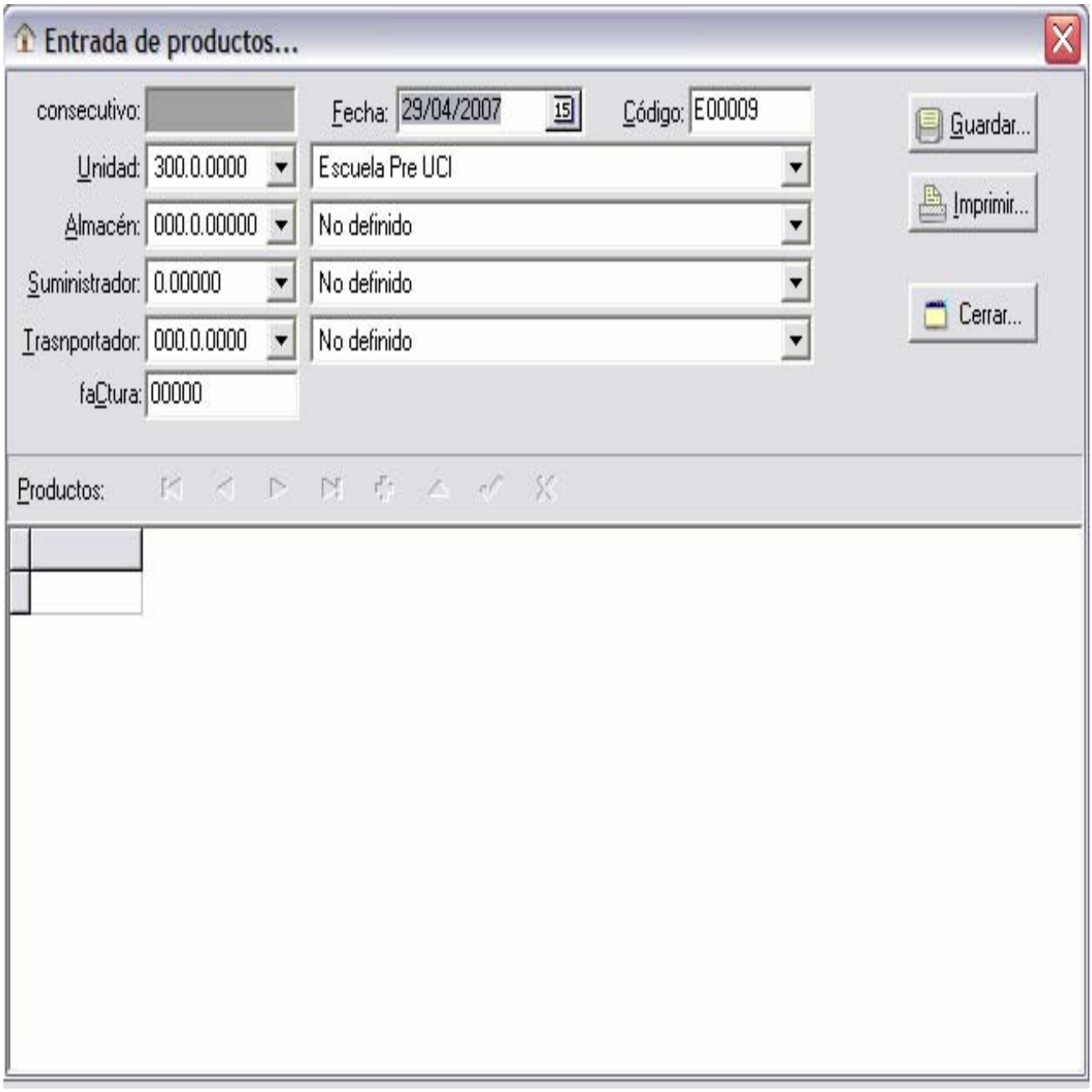
B.12- Caso de uso reporte semanal.



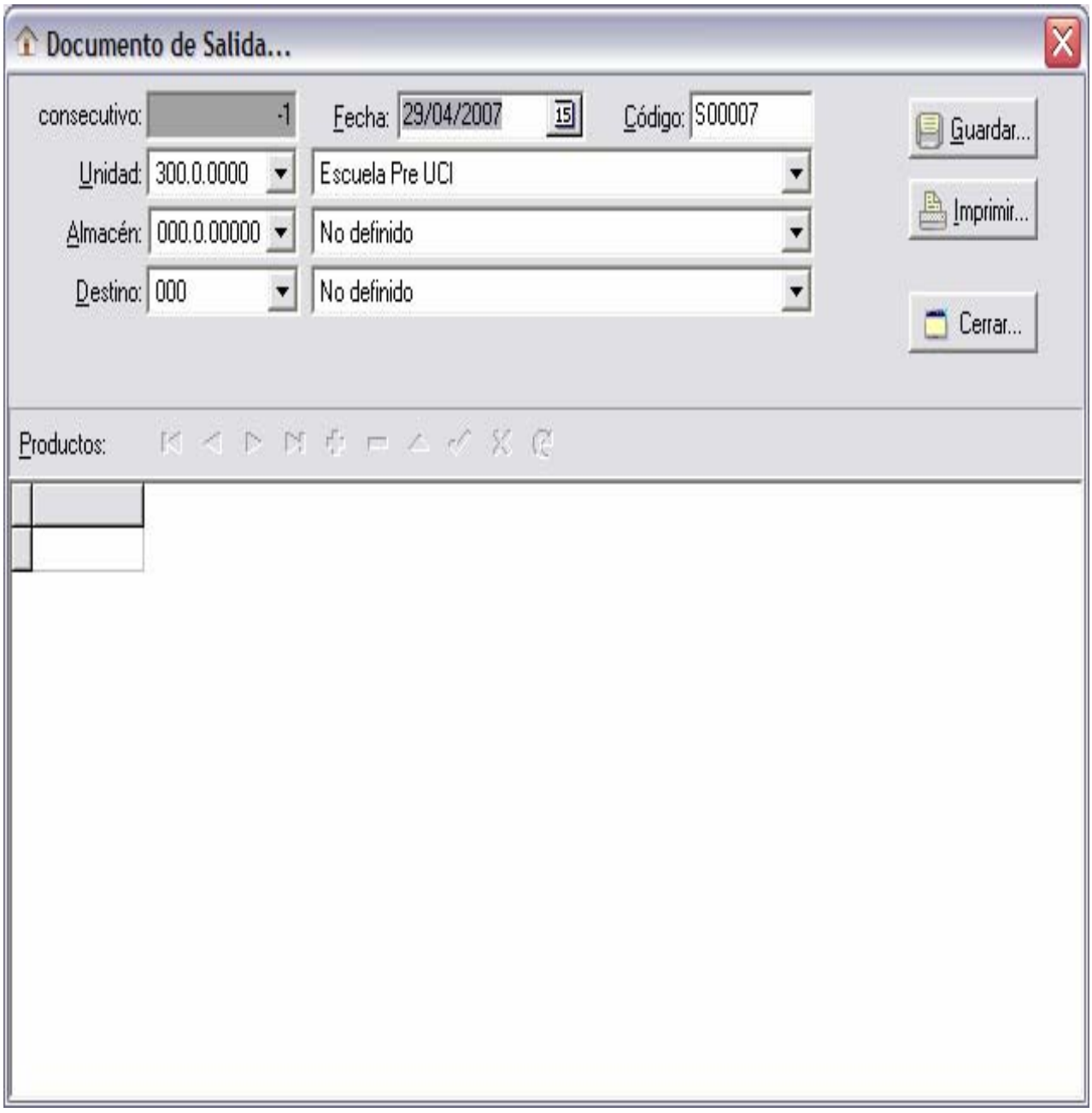
B.13- Caso de uso reporte mensual.



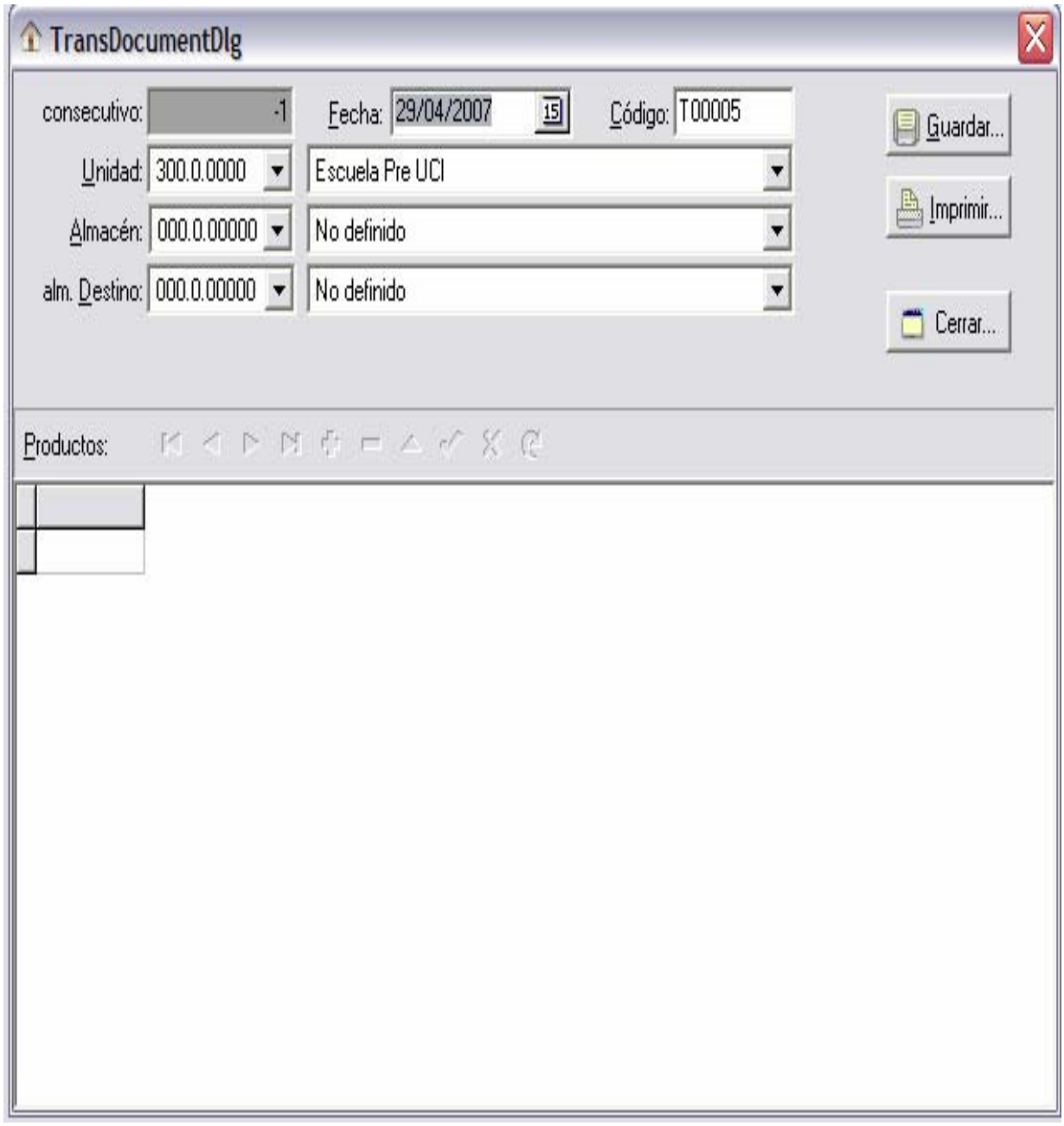
B.14- Caso de uso entradas de productos al almacén.



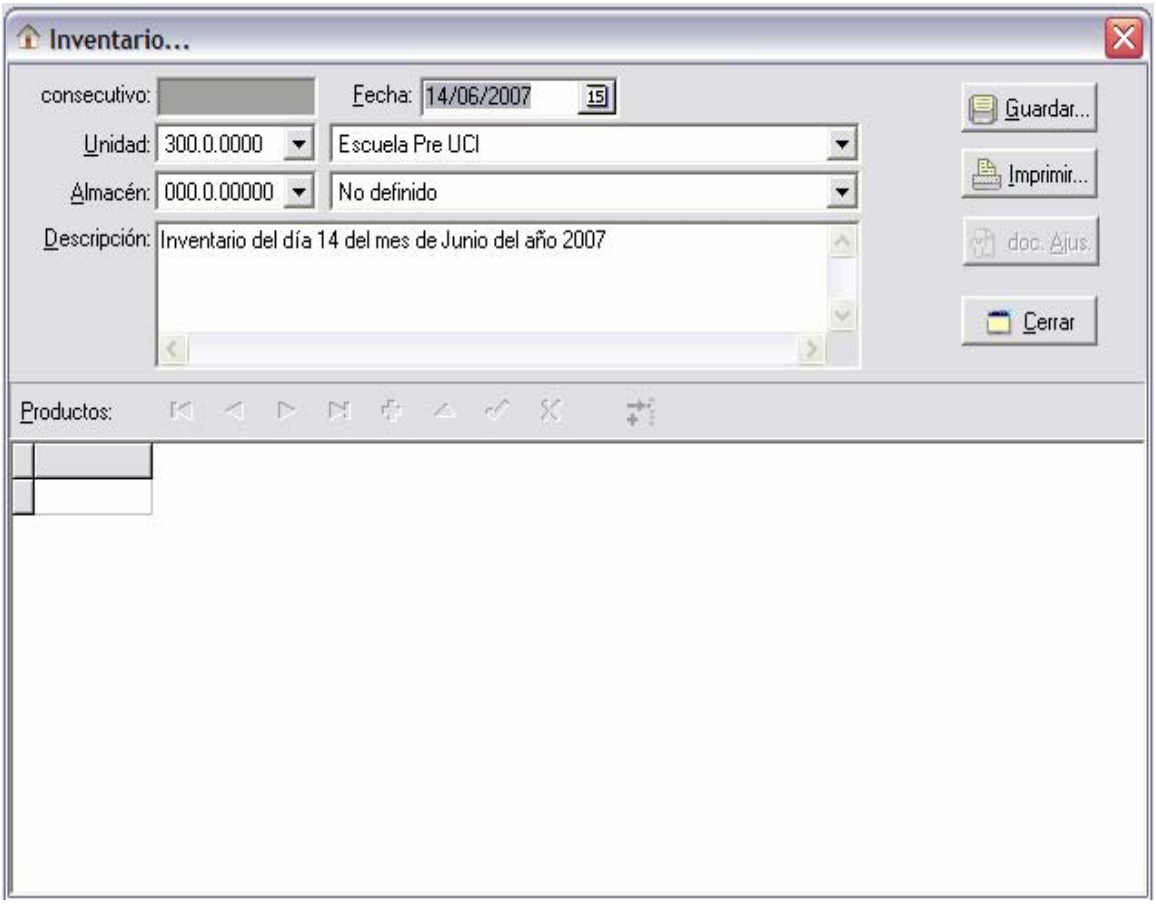
B.15- Caso de uso salidas de productos del almacén.



B.16- Caso de uso transferencias entre almacenes

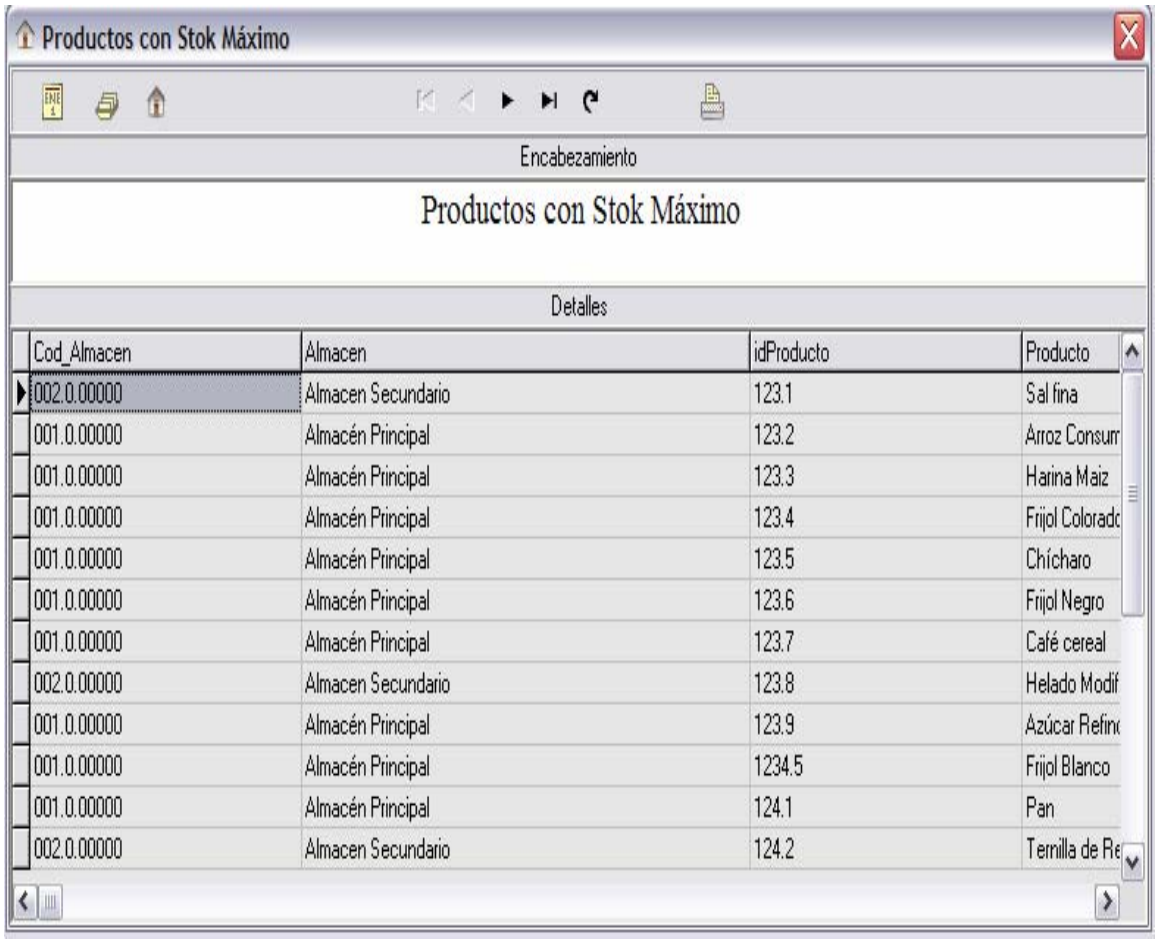


B.17- Caso de uso inventario.



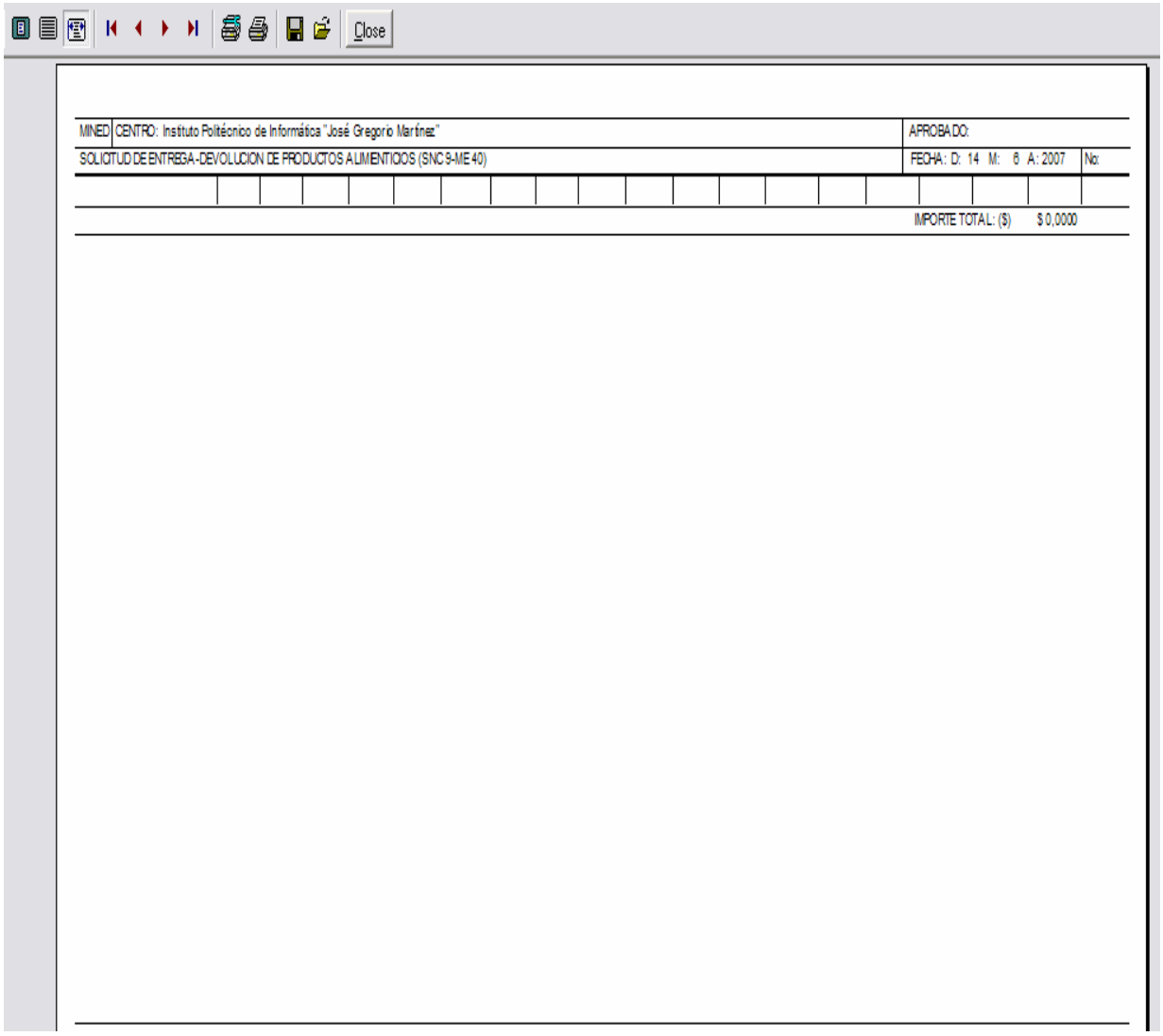
B.18- Caso de uso stock mínimo.

B.19- Caso de uso stock máximo.

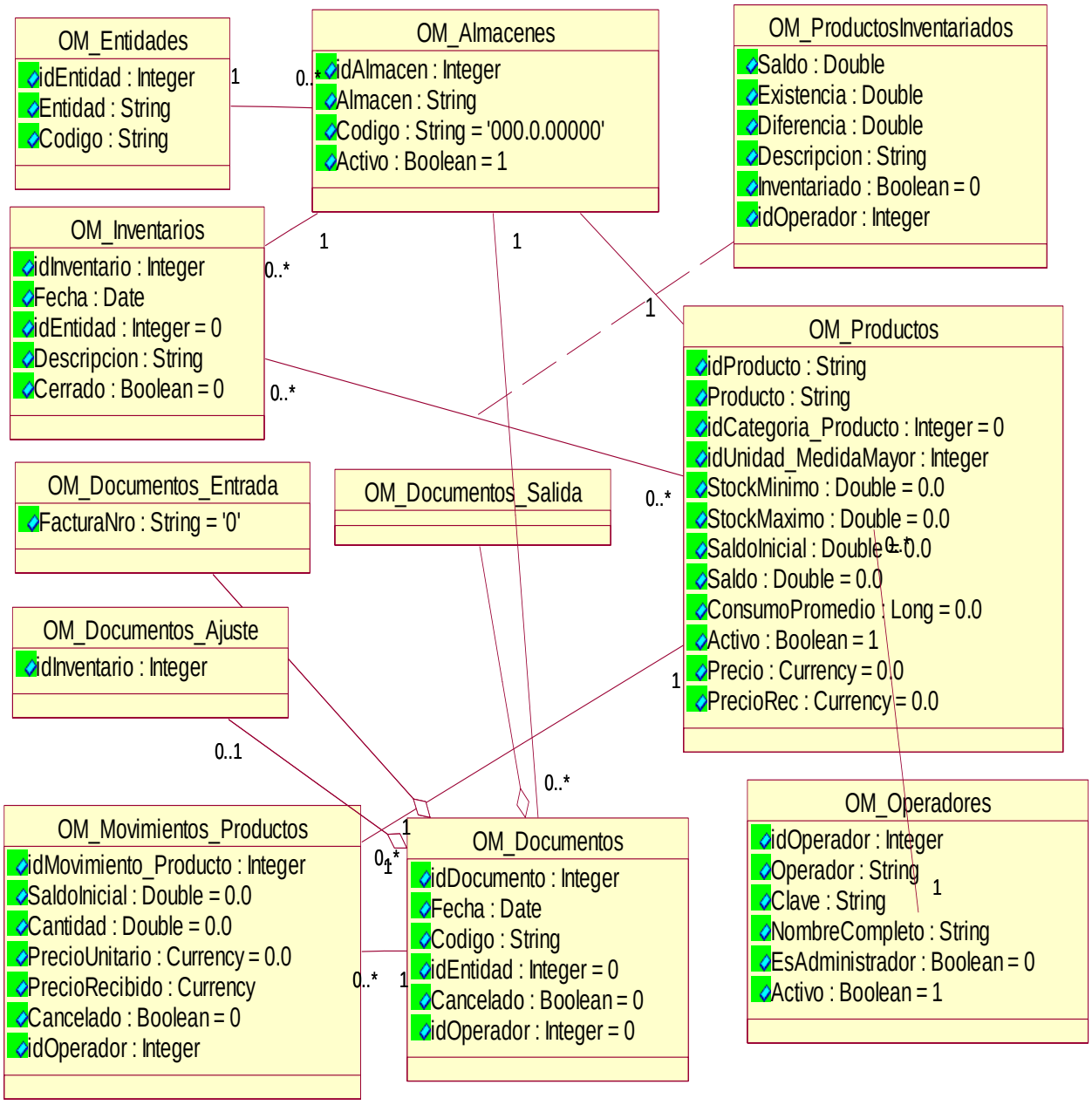
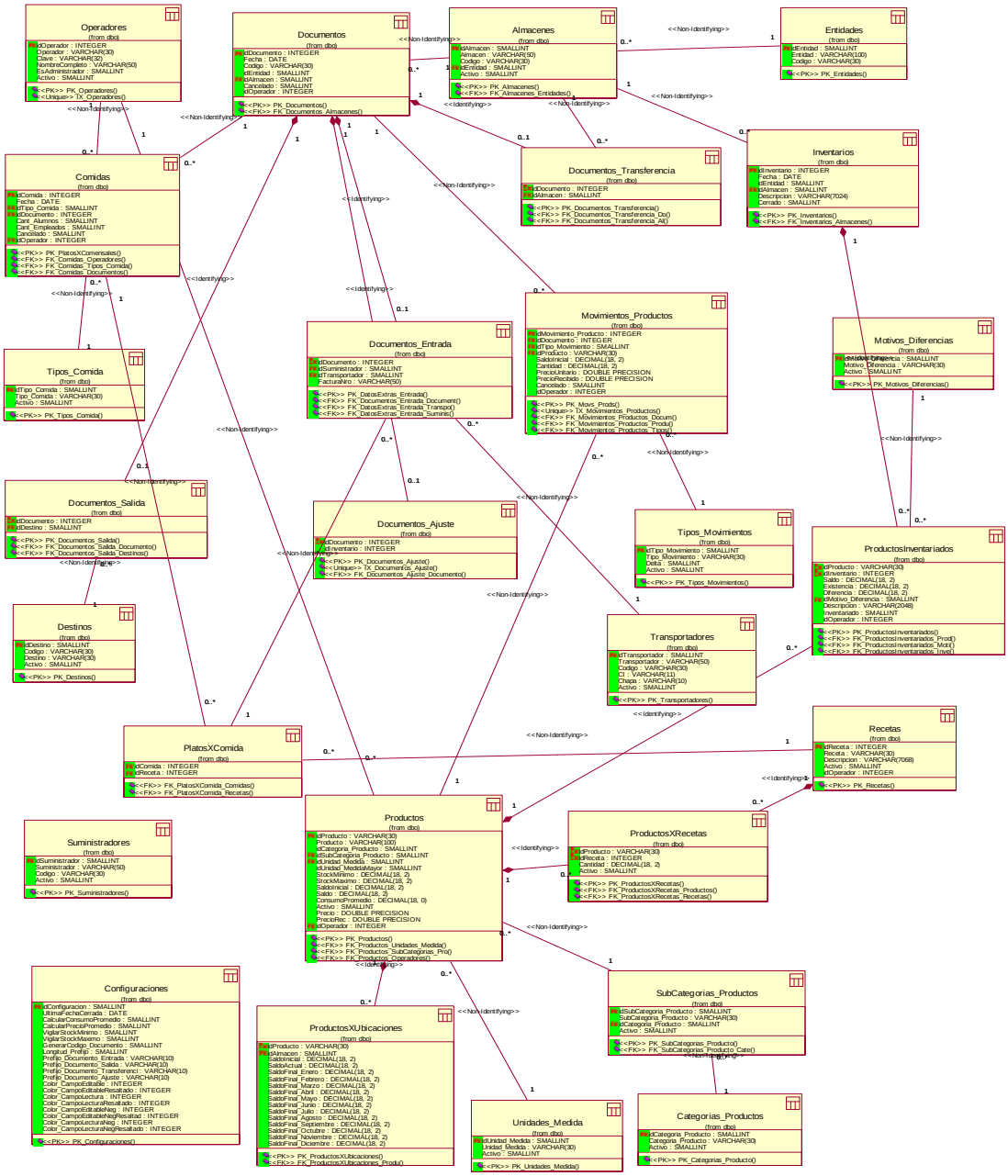


Cod_Almacen	Almacen	idProducto	Producto
002.0.00000	Almacen Secundario	123.1	Sal fina
001.0.00000	Almacén Principal	123.2	Arroz Consum
001.0.00000	Almacén Principal	123.3	Harina Maiz
001.0.00000	Almacén Principal	123.4	Frijol Colorado
001.0.00000	Almacén Principal	123.5	Chícharo
001.0.00000	Almacén Principal	123.6	Frijol Negro
001.0.00000	Almacén Principal	123.7	Café cereal
002.0.00000	Almacen Secundario	123.8	Helado Modif
001.0.00000	Almacén Principal	123.9	Azúcar Refin
001.0.00000	Almacén Principal	1234.5	Frijol Blanco
001.0.00000	Almacén Principal	124.1	Pan
002.0.00000	Almacen Secundario	124.2	Ternilla de Re

B.19- Caso de uso documento a imprimir.



C.1-Modelo lógico de datos.



C.2- Modelo físico de datos.